

*ORDEN de 2 de noviembre de 2011, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Técnico de Instalaciones de Producción de Calor.*

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V «Formación profesional», del Título II «Las enseñanzas», los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les

permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre,

## DISPONGO

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

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones de Producción de Calor.

### Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

De conformidad con lo previsto en el artículo 12.1 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor conforman un ciclo formativo de grado medio y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

### Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).

b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.

e) Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.

f) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.

g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.

h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.

k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

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

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

u) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

#### Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0037. Técnicas de montaje de instalaciones.

0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.

0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.

0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.

b) Otros módulos profesionales:

0036. Máquinas y equipos térmicos.

0266. Configuración de instalaciones caloríficas.

0394. Formación y orientación laboral.

0395. Empresa e iniciativa emprendedora.

0396. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I de la presente Orden.

#### Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del Título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

#### Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor incluye tres horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el Departamento de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El Departamento de la familia profesional de Instalación y Mantenimiento deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado. Estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se podrán organizar de la forma siguiente:

a) Las horas de libre configuración dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, serán impartidas por profesorado con atribución docente en algunos de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesional que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Las horas de libre configuración que deban implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías, y en su defecto, se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Si el ciclo formativo tiene la consideración de bilingüe o si las horas de libre configuración deben de implementar la formación en idioma, serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

El módulo profesional de formación en centros de trabajo se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

Artículo 8. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden encontrarse también en otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito, y si procede, el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

Artículo 9. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones de Producción de Calor, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre sí, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

De conformidad con lo previstos en el artículo 11.6 del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

Artículo 12. Profesorado.

1. La docencia de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B).

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

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo V C) de la presente Orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

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

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

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

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

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

2.º En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparte los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

#### Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. De conformidad con lo establecido en la disposición adicional segunda del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza y aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

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

Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre, las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2011/12. A tales efectos se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. En el curso académico 2011/12 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor regulado por el Decreto 374/1996, de 29 de julio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2. En el curso académico 2012/13 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico en Instalaciones de Producción de Calor reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor regulado por el Decreto 374/1996, de 29 de julio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor regulado por el Decreto 374/1996, de 29 de julio, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico en

Instalaciones de Producción de Calor. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el Anexo IV del Real Decreto 1792/2010, de 30 de diciembre.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor regulado por el Decreto 374/1996, de 29 de julio, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor regulado en la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2011/12 cursando el título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor regulado por el Decreto 374/1996, de 29 de julio. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor regulado por el Decreto 374/1996, de 29 de julio, podrán ser superados mediante pruebas, que a tales efectos organicen los Departamentos de Familia Profesional durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

Disposición final única. Entrada en vigor.

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

Sevilla, 2 de noviembre de 2011

FRANCISCO JOSÉ ÁLVAREZ DE LA CHICA  
Consejero de Educación

#### ANEXO I

#### MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo profesional: Máquinas y Equipos Térmicos.

Código: 0036.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado cada magnitud con su correspondiente unidad.

b) Se han realizado conversiones entre unidades en el Sistema Internacional y otros sistemas al uso (presión, potencia y energía, entre otras).

c) Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se van a medir o controlar respectivamente.

d) Se han realizado medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones con precisión y exactitud.

e) Se han comparado las mediciones con los valores normales de funcionamiento.

f) Se han elaborado hipótesis de las desviaciones de las medidas.

g) Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.

h) Se han respetado las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.

2. Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han obtenido las características del aire húmedo.



b) Se han representado los procesos de tratamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.

c) Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.

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

e) Se han calculado los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales.

f) Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cerramientos.

g) Se han calculado las cargas térmicas de climatización de un local o vivienda.

h) Se ha calculado las cargas térmicas y la potencia de una cámara frigorífica.

i) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.

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

3. Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los compuestos que intervienen en el proceso de combustión.

b) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles.

c) Se ha calculado la variación en el rendimiento de la combustión con distintos combustibles.

d) Se han obtenido datos a partir de las tablas de radiación solar.

e) Se ha valorado como afecta al rendimiento las variaciones de orientación e inclinación de los captadores.

f) Se ha relacionado el sistema de producción de calor con su campo de aplicación.

4. Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado cada elemento y equipo de una instalación frigorífica con el proceso termodinámico correspondiente sobre el diagrama de refrigerante.

b) Se ha representado sobre un diagrama de Mollier los valores medidos en una instalación real.

c) Se ha identificado el proceso termodinámico del refrigerante dentro del ciclo frigorífico.

d) Se han realizado cálculos de balance energético sobre diagramas y tablas de refrigerante.

e) Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.

f) Se ha obtenido el balance energético de la instalación.

g) Se ha valorado como afecta al rendimiento de una instalación modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico.

5. Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su grado de seguridad.

b) Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su efecto sobre el medio ambiente.

c) Se han clasificado los distintos refrigerantes teniendo en cuenta su campo de aplicación.

d) Se han obtenido las variables termodinámicas de diferentes refrigerantes a partir de diagramas y de tablas.

e) Se ha relacionado cada refrigerante con el tipo de aceite que se puede emplear.

f) Se han seleccionado los tipos de refrigerantes para equipos frigoríficos con distintas aplicaciones.

g) Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente requeridos.

6. Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los distintos sistemas de compresión mecánica para refrigeración y sus aplicaciones.

b) Se han clasificado los distintos tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos.

c) Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.

d) Se han identificado las partes que componen cada tipo de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.

e) Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.

f) Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.

g) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.

i) Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza.

7. Reconoce los componentes de una instalación frigorífica (intercambiadores de calor y dispositivos de expansión, entre otros), describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.

b) Se han detallado los tipos de dispositivos de expansión, así como sus partes y principios de funcionamiento.

c) Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería y filtros, entre otros).

d) Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.

e) Se han analizado los sistemas de desescarche.

f) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

8. Reconoce los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los tipos de emisores e intercambiadores de calor.

b) Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de calefacción.

c) Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de energía solar térmica.

d) Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de A.C.S.

e) Se han identificado los elementos de regulación y protección de las instalaciones.

f) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

9. Reconoce los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado esquemas de principio de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros).

b) Se han clasificado las instalaciones frigoríficas en función de la finalidad y del tipo de refrigerante empleado.

c) Se han relacionado las cámaras frigoríficas con su aplicación.

d) Se ha identificado la función que realiza cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.

e) Se han caracterizado los aislamientos y materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros.

f) Se han calculado los espesores de los aislamientos.

g) Se han seleccionado los materiales constructivos de las cámaras frigoríficas en función de su campo de aplicación.

h) Se han identificado los tipos de cerramientos, puertas y herrajes.

i) Se han valorado las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos.

Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:

- Sistemas de unidades. Magnitudes y sus unidades físicas que intervienen en instalaciones térmicas.

- Unidades de caudal, densidad, velocidad, energía, temperatura, presión, potencia... en S.I. y otros.

- Métodos y factores de conversión de unidades.

- Termometría y calorimetría.

- Conceptos de calor, temperatura y entalpía.

- Escalas termométricas.

- Calor específico, sensible y latente.

- Cambios de estado.

- Efectos del calor sobre los cuerpos.

- Transmisión del calor.

- Coeficientes de transmisión de calor.

- Medición de magnitudes en instalaciones térmicas.

- Aparatos de medida. Tipología. Técnicas de medición.

Cálculo de cargas térmicas:

- Diagrama psicrométrico. Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas.

- Características o parámetros del aire húmedo.

- Descripción y utilización del diagrama psicrométrico.

- Aparatos de medida. Psicrómetro, higrómetro.

- Procesos básicos de tratamiento de aire.

- Cálculo de coeficientes de transmisión de calor de cerramientos.

- Cálculo de las necesidades de ventilación. Normativa de aplicación.

- Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica. Normativa de aplicación.

- Cálculo de la potencia de una instalación frigorífica.

- Cálculo de la carga térmica de una instalación de climatización. Normativa de aplicación.

- Utilización de programas informáticos de cálculo de cargas térmicas.

Reconocimiento de los procesos de generación de calor:

- Teoría de la combustión. Productos de la combustión.

Análisis de combustión. Rendimiento.

- Clasificación y características de los combustibles. Sólidos, líquidos y gaseosos.

- Poder calorífico.

- Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos. Efecto invernadero en un captador.

- Radiación solar. Energía e irradiación sobre una superficie. Tablas.

- Disposición y orientación de captadores solares térmicos.

- Aplicaciones de la energía solar térmica.

Elaboración del ciclo frigorífico:

- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos.

- Aspectos generales del diagrama de Mollier. Zonas o regiones. Curvas de valor constante.

- Uso práctico del diagrama de Mollier. Evoluciones más usuales. Ciclo ideal y real de refrigeración por compresión de vapor; recalentamiento, subenfriamiento pérdidas de presión en tuberías y elementos.

- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento. Cálculo del balance energético y efectos producidos en el rendimiento de una instalación frigorífica por la variación de parámetros del ciclo. Conclusiones.

Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Clasificación de refrigerantes según normativa.

- Denominación normalizada de los fluidos refrigerantes.

- Características de los refrigerantes y sus mezclas. Deslizamiento.

- Impacto ambiental de los refrigerantes.

- Destrucción de la capa de ozono.

- Efecto invernadero.

- Parámetros medioambientales; ODP, GWP y TEWI.

- Criterios de selección de refrigerantes; de seguridad, medioambientales, propiedades termodinámicas, de rendimiento y físicas y químicas.

- Lubricante según compatibilidad con el tipo de refrigerante y aplicaciones.

- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero según normativa.

Identificación de máquinas y equipos térmicos:

- Compresores. Clasificación. Componentes. Aplicaciones.

- Sistemas de estanqueidad; estáticos y dinámicos.

- Aceites. Sistemas de lubricación en compresores.

- Sistemas de regulación de capacidad.

- Tipos y características de calderas. Componentes.

- Tipos y características de quemadores. Componentes.

- Captadores solares. Tipos. Componentes.

Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:

- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.

- Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Función. Clasificación y funcionamiento.

- Evaporadores e intercambiadores de calor. Función. Clasificación y funcionamiento.

- Sistemas de desescarche.

- Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros). Función. Constitución, funcionamiento.

- Valvulería (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas; válvula solenoide, válvula inversora de ciclo, entre otras). Función, constitución y funcionamiento.

- Elementos anexos o auxiliares al circuito; filtros, separadores de aceite, recipientes de líquido, silenciadores, separadores de aspiración, entre otros.

- Elementos de regulación y protección. Tipos, misión y funcionamiento.

Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y A.C.S.:

- Unidades terminales, intercambiadores de calor. Tipos.

- Vasos de expansión. Tipos y aplicaciones.

- Bombas y circuladores.

- Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas.

- Depósitos acumuladores.

- Elementos de regulación, protección y ahorro energético.

- Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua, agua-aire, agua-agua, geotérmica, entre otras).

Reconocimiento de cámaras e instalaciones frigoríficas:

- Esquemas básicos de instalaciones mediante simbología normalizada.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.
- Túneles de congelación. Tipos y aplicaciones.
- Elementos constructivos de las cámaras. Características.
- Cálculo del espesor de aislamiento de cerramiento de instalaciones frigoríficas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas.

La configuración, montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas incluyen aspectos como:

- La identificación de los equipos y de las instalaciones.
- La definición de aspectos y características técnicas de los equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La configuración de pequeñas instalaciones térmicas.
- El montaje de instalaciones térmicas.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).

b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que los componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar equipos y mantener instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Configurar y dimensionar las instalaciones cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

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

- El reconocimiento de magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades.
- La identificación de los componentes de calderas, quemadores, captadores solares, entre otros y su funcionamiento.

- La identificación de los tipos de emisores, intercambiadores de calor y demás elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.)

- El cálculo de las cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones de calefacción.

Módulo profesional: Técnicas de montaje de instalaciones.

Código: 0037.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina el proceso que se debe seguir en las operaciones de mecanizado y unión, analizando la documentación técnica de los planos de montaje de conjuntos de tuberías y herrajes.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la simbología y las especificaciones técnicas contenidas en los planos.

b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.

c) Se han definido las formas constructivas de los herrajes y soportes.

d) Se han identificado el trazado, los materiales y las dimensiones.

e) Se ha determinado el material de partida y su dimensionado.

f) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.

g) Se han analizado las máquinas y los medios de trabajo para cada operación.

h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

i) Se han respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

j) Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de mecanizado.

2. Dibuja piezas, conjuntos de tubería, accesorios y herrajes de instalaciones para su construcción y montaje, aplicando técnicas de representación y utilizando programas de CAD.

Criterios de evaluación:

a) Se han representado a mano alzada vistas y cortes.

b) Se han dibujado croquis de piezas.

c) Se han incluido la representación de accesorios y herrajes.

d) Se ha utilizado la simbología especificada de los elementos.

e) Se han dibujado croquis de instalaciones.

f) Se han reflejado las cotas.

g) Se han dibujado con programas de CAD las distintas representaciones (vistas y cortes, entre otros).

3. Aplica tratamientos de anticorrosión y antioxidación, describiendo las propiedades de los materiales utilizados en las instalaciones.

Criterios de evaluación:

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

b) Se han diferenciado las características y propiedades de los materiales.

c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos, con las propiedades de los materiales.

d) Se han identificado los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.

e) Se han determinado los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

f) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.

g) Se han respetado los criterios de seguridad y medio ambiente requeridos.

h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Mecaniza manualmente elementos de las instalaciones, 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 corte y mecanizado 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 y nivel, entre otros).

d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.

e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado.

f) Se ha determinado la secuencia de las operaciones a realizar.

g) Se han ejecutado las operaciones de trazado y marcado, ajustándose a los planos previamente elaborados.

h) Se han efectuado cortes y taladros, entre otros.

i) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.

j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

5. Conformar chapas, tubos y perfiles de instalaciones analizando su geometría y dimensiones y aplicando las técnicas (corte y doblado, entre otras.) correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el utillaje empleado en el marcado de chapas, perfiles y tubos.

b) Se han relacionado los distintos equipos de corte y deformación, con los materiales, acabados y formas deseadas.

c) Se han identificado los equipos necesarios según las características del material y las exigencias requeridas.

d) Se han calculado las tolerancias necesarias para el doblado.

e) Se han efectuado las operaciones de trazado y marcado de forma precisa.

f) Se han efectuado cortes de chapa mediante la guillotina.

g) Se han efectuado operaciones de doblado de tubos, chapas y el abocardado de tubos.

h) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

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

6. Realiza uniones no soldadas, identificando las características de cada unión y aplicando las técnicas (roscado, atornillado y engatillado, entre otras) adecuadas a cada tipo de unión.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que hay que unir.

b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que se debe de realizar.

c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso.

d) Se han preparado las zonas que se van a unir.

e) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.

f) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.

g) Se han respetado las normas de uso y calidad durante el proceso.

h) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

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

7. Suelta elementos de las instalaciones, analizando los materiales que se han de unir y aplicando técnicas de soldadura (blanda, oxiacetilénica y eléctrica) de forma manual y automática.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado los distintos tipos de soldadura.

b) Se han identificado los distintos tipos de materiales base en función del tipo de soldadura.

c) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.

d) Se han seleccionado los tipos de soldadura de acuerdo con los materiales que se van a unir y las características de los materiales.

e) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldadura.

f) Se han aplicado correctamente los parámetros de soldadura.

g) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.

h) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldadura adecuada.

i) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldadura.

j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

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

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y los equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

c) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos.

Determinación del proceso a seguir en las operaciones de mecanizado y unión:

- Identificación de la simbología utilizada en planos.
- Identificación de vistas, cortes y secciones de los planos del proceso a desarrollar.
- Definición de las formas constructivas de herrajes y soportes.

- Determinación del proceso y de las herramientas de trazado.
- Identificación de los materiales y sus propiedades.
- Definición de fases del proceso de mecanizado y unión.
- Identificación de las operaciones de mecanizado a realizar.
- Identificación de las operaciones de unión a realizar.
- Identificación de los equipos y herramientas.

Elaboración de croquis y planos:

- Dibujo Técnico Básico.
- Croquización.
- Normalización (Escalas, formatos, rotulación).
- Representación de vistas y visualización de piezas.



- Cortes y secciones.
- Acotación.
- Representación de planos simples de edificación e instalaciones. Plano de situación. Plantas. Alzados. Secciones. Detalles constructivos.
- Dibujo por ordenador.
  - Representación de piezas en 2D. Configuración del software. Gestión de capas y bloques. Ordenes de dibujo. Ordenes de modificación. Ordenes de acotación. Gestión de archivos de dibujo. Impresión.
  - Elaboración de biblioteca de elementos de instalaciones térmicas y fluidos.

Aplicación de tratamientos anticorrosión y oxidación:

- Propiedades generales de materiales metálicos.
  - Materiales férricos (aceros, aceros aleados y fundiciones).
  - Materiales no férricos (cobre, aluminio, estaño, entre otros) y sus aleaciones (latón y bronce, entre otras).
- Propiedades y clasificación de materiales no metálicos más utilizados en instalaciones térmicas y de fluidos.
  - Materiales plásticos (termoplásticos y termoestables). Polietilenos, PVC, teflón, entre otros.
  - Pinturas e imprimaciones.
  - Pegamentos.
- Aplicación de los materiales a las instalaciones térmicas y de fluidos. Formas comerciales.
  - Tuberías y accesorios metálicos; tubos de acero y cobre, valvulería y racorería.
  - Tuberías de materiales plásticos; polietileno, polietileno reticulado, PVC, entre otros.
  - Aislamientos térmicos.
- Corrosión y oxidación.
  - Procesos de corrosión y oxidación.
  - Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.

Mecanizado de elementos de las instalaciones:

- Equipos y herramientas de corte, limado y taladrado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Herramientas de trazado.
- Determinación de la secuencia de operaciones.
- Ejecución de operaciones de replanteo trazado y marcado partiendo de los planos.
- Ejecución de operaciones de corte, limado y taladrado.
- Ejecución de operaciones de medición y comparación.

Conformado de chapas, tubos y perfiles:

- Equipos de conformado.
  - Cálculo de tolerancias para doblado y plegado.
  - Ejecución de operaciones de conformado de chapas.
- Uso de herramientas de curvado y doblado de chapas.
- Ejecución de operaciones de conformado de tubería.
- Procedimiento de Recocido. Utilización de herramientas y equipos de curvado y abocardado de tubos.

Ejecución de uniones no soldadas:

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Determinación de la secuencia de operaciones.
- Elección y manejo de herramientas.
- Preparación de las zonas de unión.
- Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, entre otras.

Utilización y manejo de equipos de soldadura:

- Clasificación de los distintos tipos de soldadura. Selección de soldadura en función de los materiales.
- Simbología utilizada en los distintos tipos de soldadura.
- Componentes de los equipos de soldadura.

- Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.

- Ejecución de operaciones de soldadura blanda (con aportación de estaño-plata, termofusión de plásticos, entre otras), y soldadura fuerte (oxigás y eléctrica).

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de mecanizado, conformado y unión.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y unión.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Equipos de protección individual.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Tratamiento de residuos derivados de los procesos de mecanizado y unión.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa de patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las técnicas de unión propias de las funciones de montar y mantener aplicadas en los procesos de las instalaciones caloríficas y de fluidos.

Las técnicas de unión asociadas a las funciones de montaje y mantenimiento incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- El tratamiento de materiales.
- Las especificaciones de utillajes y herramientas.
- La secuenciación de los procesos de trabajo.
- La aplicación de las técnicas.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- El montaje de las instalaciones calóricas y de fluidos.
- El mantenimiento preventivo de las instalaciones.
- La reparación de averías y disfunciones de equipos e instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.

f) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.

g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.

h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

e) Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

h) Aplicar técnicas para el mantenimiento y montaje de instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

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

- La elaboración de croquis de piezas e instalaciones sencillas utilizando como recursos herramientas informáticas.
- La mecanización manual y el conformado de los elementos de las instalaciones, utilizando como recursos los equipos de mecanizado y conformado.
- La ejecución de uniones soldadas y no soldadas de los elementos de instalaciones, utilizando como recursos las herramientas y equipos necesarios.

Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas y Automatismos.  
Código: 0038.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y se han relacionado con sus unidades.
- b) Se han interpretado los símbolos normalizados eléctricos y electrónicos en croquis y esquemas.
- c) Se han calculado las magnitudes características en circuitos de CC y CA aplicando leyes y teoremas básicos.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos de contactores, relés y temporizadores.
- e) Se han descrito los principios de funcionamiento de los receptores y motores.
- f) Se han interpretado esquemas eléctricos, analizando el funcionamiento de los circuitos de fuerza y mando de los equipos e instalaciones.
- g) Se han montado circuitos sencillos de maniobra y fuerza utilizando componentes básicos eléctricos típicos de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando normativa vigente.
- h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.
- i) Se han medido las magnitudes fundamentales con los equipos adecuados.

2. Dibuja esquemas de cuadros eléctricos e instalaciones aplicando la normativa y convencionalismos de representación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la simbología relacionándola con los elementos reales.
- b) Se han especificado las características de los elementos que intervienen en los circuitos eléctricos teniendo en cuenta su función y aplicación.
- c) Se han representado gráficamente los esquemas eléctricos y de control con la simbología de aplicación y utilizando software de dibujo.
- d) Se ha aplicado la normativa electrotécnica correspondiente.
- e) Se ha tenido en cuenta la normativa de representación del sector.
- f) Se han representado gráficamente los regleteros y bornes con la simbología y numeraciones correctas.
- g) Se han utilizado programas de diseño de uso habitual en el sector.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos utilizando software de simulación.

3. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando esquemas y justificando la función de cada elemento en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.
- b) Se han seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.
- c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
- d) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
- e) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.
- f) Se han montado los elementos de los cuadros eléctricos en condiciones de calidad.
- g) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones electrotécnicas.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento del cuadro, de acuerdo a las especificaciones.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

4. Monta y desmonta motores eléctricos identificando sus componentes y describiendo su función en el conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones.
- b) Se han desmontado/montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.
- c) Se han identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos, según el tipo.
- d) Se han descrito los distintos circuitos de arranque, inversión de giro y sistemas de regulación de velocidad de los motores eléctricos.
- e) Se han medido los parámetros característicos y de funcionamiento, determinando el estado del motor.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

5. Conexiona los motores con los elementos auxiliares de mando, protección y regulación de velocidad, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los circuitos de arranque e inversión de los motores eléctricos trifásicos.
- b) Se han descrito los sistemas de regulación de velocidad.
- c) Se han identificado los elementos de protección y regulación de velocidad de los motores.
- d) Se han conexionado los motores eléctricos con los elementos auxiliares de acuerdo a su tipo y características.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

6. Mide magnitudes y realiza comprobaciones de seguridad eléctricas, actuando sobre equipos e instalaciones en funcionamiento e interpretando los resultados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el instrumento de medida correspondiente a la magnitud que se ha de medir y a los valores de los parámetros.
- b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud que se va a medir.
- c) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo con las especificaciones.
- d) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- e) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

f) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

7. Localiza y repara disfunciones de los cuadros y de la instalación eléctrica, identificando las causas que las producen y relacionándolas con los síntomas que presenta.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los esquemas de los cuadros y de la instalación, relacionándolos con los elementos reales.

b) Se han identificado los síntomas de la disfunción.

c) Se ha elaborado un procedimiento de intervención.

d) Se han realizado medidas y verificaciones.

e) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas de la avería.

f) Se ha localizado el elemento responsable de la disfunción o avería.

g) Se ha reparado la disfunción sustituyendo el elemento o reconstruyendo el cableado.

h) Se ha verificado el restablecimiento del funcionamiento tras la intervención.

i) Se ha realizado la intervención en el tiempo establecido.

j) Se han manejado con destreza los equipos y herramientas.

k) Se ha elaborado un informe de las intervenciones realizadas.

8. Monta sistemas automáticos sencillos con autómatas programables, interpretando esquemas y verificando la ejecución del programa de control.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos que componen el autómata programable.

b) Se han identificado los tipos de entradas y salidas (analógicas y digitales) del autómata.

c) Se ha relacionado cada entrada o salida con su numeración.

d) Se han conectado los equipos y elementos periféricos al autómata (el cableado de la alimentación y entradas y salidas, entre otros).

e) Se han interpretado las funciones básicas e instrucciones de aplicación.

f) Se han programado circuitos automáticos básicos y verificado su funcionamiento.

g) Se ha establecido la comunicación del software con el autómata mediante el programa de comunicaciones correspondiente.

h) Se ha cargado el programa de control en el autómata.

i) Se ha verificado el funcionamiento del programa.

j) Se han localizado y solucionado disfunciones sencillas en circuitos automáticos básicos con autómatas.

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

c) Se han operado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y desmontaje de cuadros eléctricos y motores, entre otros.

e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas asociadas a las instalaciones térmicas.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Duración: 288 horas.

Contenidos básicos.

Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza:

- Conceptos fundamentales y fenómenos eléctricos.

- Naturaleza de la electricidad.

- Corriente eléctrica.

- Magnitudes eléctricas y unidades.

- Circuitos eléctricos básicos de corriente continua y corriente alterna. Normativa vigente.

- Componentes de los circuitos eléctricos. Elementos de protección. Elementos de mando y control. Elementos pasivos y receptores. Principio de funcionamiento, características y sus aplicaciones.

- Simbología y representación gráfica.

- Análisis y cálculos de circuitos eléctricos básicos. Leyes, teoremas y procedimientos de aplicación.

- Fuentes de alimentación, estudio de sus principales componentes. Aplicaciones y montajes básicos en instalaciones térmicas y fluidos.

- Estudio y montaje de elementos de seguridad, control y potencia utilizados en circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza.

Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas:

- Normas de representación.

- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos.

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Representación e interpretación de esquemas.

- Aplicaciones informáticas de diseño y simulación de circuitos eléctricos.

Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:

- Conductores eléctricos. Designación, clasificación y aplicaciones. Secciones.

- Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación.

- Mecanismos de cuadros eléctricos y montaje de guías, canaletas, bornes de conexión y otros elementos auxiliares.

- Montaje, distribución y conexionado de elementos de protección, mando, control y señalización.

- Procedimiento de comprobación y verificación del correcto funcionamiento.

Montaje y desmontaje de motores eléctricos:

- Identificación de las partes constitutivas principales de motores eléctricos.

- Identificación e interpretación de datos en placas de características de motores eléctricos.

- Sistemas de arranque de motores eléctricos.

- Sistemas de arranque de Motores de C.C.

- Sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad y condensadores, entre otros).

- Sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, estrella-triángulo y doble estrella, entre otros).

- Inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos.
- Sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos, monofásicos y de C.C. Precauciones.
- Medida de los parámetros de funcionamiento de motores eléctricos, comparándolos con los datos en las placas de características e identificando posibles averías. (consumo, bobinas, entre otros).

Montaje de sistemas de mando y control de motores eléctricos:

- Constitución de los sistemas de mando y regulación. Principios básicos.
- Dispositivos de mando y regulación: sensores, reguladores y actuadores.
- Interpretación de esquemas de automatismos eléctricos.
- Diseño de circuitos eléctricos básicos de fuerza, manobra y control, típicos de instalaciones térmicas y fluidos.
- Montaje de circuitos de mando y potencia.
  - Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, relé de intensidad, condensadores, entre otros). Inversor de giro.
  - Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, inversor de giro, estrella – triángulo, entre otros).
  - Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos de corriente continua y corriente alterna.

Toma de datos en instalaciones en servicio:

- Equipos de medida eléctrica. Clase, tipos y conexionado.
  - Procedimiento de medida.
- Medidas de las magnitudes fundamentales sobre circuitos eléctricos básicos de corriente continua, corriente alterna monofásica y trifásica.
  - Registro e interpretación de medidas eléctricas.
  - Comprobaciones sobre los elementos de protección.

Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico:

- Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes. Detección de disfunciones.
- Procedimientos de intervención sobre equipos eléctricos.
- Sustitución de componentes o reparación de los existentes.
  - Operaciones de mantenimiento sobre los equipos eléctricos.
    - Mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.
    - Toma de datos y comprobación de parámetros de funcionamiento tras la intervención.
    - Elaboración de informe de la intervención realizada.

Conexión y programación de autómatas programables:

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas; digitales y analógicas.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
  - Montaje y conexión de autómatas programables en instalaciones (alimentación, entradas y salidas e interfaz).
  - Realización de automatismos básicos de instalaciones térmicas y de fluidos mediante la utilización de autómatas programables.
  - Reparación de disfunciones en circuitos automatizados básicos, de instalaciones térmicas y fluidos.
    - Fallos de programación.
    - Fallos de interconexión.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

- Prevención y protección de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, asociadas a las instalaciones térmicas.
  - Factores físicos y químicos del entorno de trabajo.
  - Determinación de las medidas de prevención y protección de riesgos laborales.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - Métodos/normas de orden y limpieza.
  - Protección ambiental.
  - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a las funciones de montaje y mantenimiento en los procesos de instalaciones térmicas y de fluidos y en los subprocesos de instalaciones eléctricas y automatismos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La interpretación y representación de esquemas eléctricos.
  - La medición de magnitudes eléctricas.
  - El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.
  - El montaje de sistemas con autómatas programables.
  - La programación de los PLC's.
  - La verificación de los programas.
  - La verificación de los parámetros de regulación y control.
- Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- En el montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- En el mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

g) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apro-



piados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

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

- La interpretación de esquemas eléctricos.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión de sus elementos para las instalaciones térmicas y de fluidos.
- La verificación de sistemas de control automáticos y de los sistemas eléctricos, utilizando como recursos instalaciones montadas.

Módulo profesional: Configuración de instalaciones caloríficas. Código: 0266.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, con contribución solar, interpretando la documentación técnica y describiendo su función.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de calefacción, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.

b) Se han identificado, sobre los planos de una instalación de agua caliente sanitaria con contribución solar, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.

c) Se han identificado sobre los planos de una instalación conjunta de calefacción y agua caliente sanitaria los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.

d) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de calefacción.

e) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de agua caliente sanitaria.

f) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos; tuberías, depósito de acumulación, depósito de expansión y los parámetros de funcionamiento para una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria.

g) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

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

2. Configura instalaciones de pequeña potencia de calefacción y agua caliente sanitaria, seleccionando los equipos y elementos en función del campo de aplicación y de la reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.

b) Se han calculado las cargas térmicas y determinado la potencia calorífica para calefacción.

c) Se ha calculado la demanda de agua caliente sanitaria y la contribución solar mínima en función de los parámetros establecidos por la legislación vigente.

d) Se ha calculado la potencia del generador y la superficie de captadores solares térmicos.

e) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.

f) Se han especificado los parámetros de control (temperaturas y consumos, entre otros).

g) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.

h) Se ha seleccionado el protocolo de protección sanitaria (antilegionella).

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

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

k) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

3. Determina redes de distribución de agua o fluido calorportador para pequeñas instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con contribución solar, analizando sus características y seleccionando sus elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa y la documentación técnica necesaria para cálculo de redes de agua para instalaciones de calefacción y A.C.S.

b) Se han obtenido los datos para definir las redes de circulación de instalaciones de calefacción y de captadores solares térmicos.

c) Se han obtenido los datos para definir las redes de distribución de agua caliente sanitaria.

d) Se han calculado la distribución de caudales y las pérdidas de carga de una instalación sencilla de calefacción y agua caliente sanitaria.

e) Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua, los aislamientos, los elementos de dilatación y los soportes de las instalaciones.

f) Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios, utilizando catálogos comerciales.

g) Se han seleccionado los componentes auxiliares de la instalación a partir de los datos calculados y de los catálogos comerciales.

h) Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos.

i) Se han determinado el espesor y las características del aislante.

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

4. Dimensiona instalaciones solares térmicas en edificios, analizando las necesidades térmicas e interpretando la normativa vigente respecto a contribución mínima.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa y la documentación técnica necesaria para cálculo de instalaciones solares térmicas en edificios.

b) Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.

c) Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.

d) Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.

e) Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.

f) Se han identificado los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.

g) Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.

h) Se han calculado las dimensiones de las tuberías.

i) Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.

j) Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.

k) Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.

l) Se ha determinado el sistema de regulación.

5. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria e instalaciones solares térmicas, analizando e interpretando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se han utilizado medios informáticos (programas de CAD) en la representación gráfica de planos y esquemas.

b) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, utilizando las normas y simbología establecidas.

c) Se ha representado la instalación, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y circuitos de agua, utilizando simbología normalizada.

d) Se ha representado el circuito eléctrico de la instalación, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.

e) Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria en escalas y formatos normalizados.

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

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

6. Elabora la documentación técnica y administrativa para la legalización de instalaciones de pequeña potencia, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.

b) Se han identificado los organismos competentes de la administración.

c) Se han seleccionado o medido los datos que se deben incluir en la documentación.

d) Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia.

e) Se ha tenido en cuenta la documentación técnica requerida.

f) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

Duración: 84 horas.

Contenidos básicos.

Reconocimiento de los componentes en instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS):

- Descripción de instalaciones individuales y centralizadas de calefacción con diferentes combustibles. Componentes, función, características técnicas y parámetros de funcionamiento.

- Descripción de instalaciones calefacción con bomba de calor (geotérmica, aire-agua). Componentes, función, características técnicas y parámetros de funcionamiento.

- Descripción de instalaciones individuales y centralizadas de agua caliente sanitaria, con contribución solar. Aprovechamiento de calor residual. Componentes, función, características técnicas y parámetros de funcionamiento.

- Descripción de las instalaciones mixtas de calefacción y ACS tanto centralizadas como individuales. Componentes, función y parámetros de funcionamiento.

Configuración de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria de pequeña potencia:

- Normativa de aplicación.

- Determinación de la demanda de potencia para agua caliente sanitaria.

- Determinación del aporte solar a la demanda de ACS.

- Cálculo y selección de equipos y elementos; generador y captadores solares a partir de catálogos comerciales.

- Elaboración del presupuesto de la instalación a partir de catálogos comerciales.

- Actuaciones, para la prevención de la legionella.

Determinación de redes de agua para instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Normativa de aplicación.

- Identificación de las características de los materiales utilizados en las tuberías de agua.

- Cálculo de redes de tuberías mediante tablas, diagramas y programas informáticos; pérdida de carga, velocidades, diámetros, entre otros.

- Descripción y dimensionado y selección de elementos de instalaciones de agua; bombas, circuladores, depósitos acumuladores, vasos de expansión, entre otros a partir de catálogos comerciales.

- Descripción y selección de los elementos de seguridad y control.

- Determinación del espesor del aislamiento, distancia entre soportes y elementos de dilatación.

Dimensionado de instalaciones solares térmicas:

- Normativa de aplicación.

- Cálculo de la radiación incidente para instalaciones solares térmicas. Tablas de radiación.

- Estudio de pérdidas. Sombras, orientación e inclinación.

Distancia entre captadores.

- Principio de funcionamiento y ecuación de rendimiento del captador de placa plana.

- Cálculo de la contribución solar mínima de una instalación según reglamentación vigente.

- Cálculo de la superficie de captadores.

- Distribución del campo de captación. Conexión de captadores en serie, paralelo y mixta.

- Determinación de los materiales y diámetros de tuberías del circuito primario. Sistemas de retorno invertido.

- Dimensionado y selección de los elementos de una instalación solar térmica; acumulador, intercambiador de calor, tuberías, circuladores, vasos expansión, válvulas, entre otros.

- Identificación de los elementos del sistema de control.

Representación de planos de instalaciones de calefacción y ACS utilizando la simbología normalizada:

- Representación de esquemas de principio de instalaciones de calefacción utilizando programas CAD.

- Representación de esquemas de principio de instalaciones mixta de calefacción y ACS con aporte solar utilizando programas CAD.

- Representación sobre planos de locales y viviendas de instalaciones de calefacción y ACS indicando la ubicación de los elementos y redes de agua mediante programas CAD.

- Elaboración de la documentación para la legalización de instalaciones caloríficas:

- Reglamentación aplicable a instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.

- Trámites para la legalización de las instalaciones. Organismos competentes de la Administración.

- Elaboración de la documentación requerida para el registro de una instalación de pequeña potencia. Elaboración de memorias técnicas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar la función de configuración y se aplica en los procesos de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar, así como en sus instalaciones asociadas.

La función de configuración de la calefacción y el agua caliente sanitaria con aporte solar incluye aspectos como:

- Las especificaciones técnicas y reglamentarias de las instalaciones.
- La selección de los equipos de las instalaciones.
- La representación gráfica de las instalaciones.
- La definición de aspectos y características técnicas de las instalaciones.
- La elaboración de presupuestos de instalaciones y documentación técnica y administrativa.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).

b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.

e) Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.

d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

m) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos utilizando los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información.

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

- El cálculo de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar.
- La representación de planos y esquemas de principio de instalaciones con CAD.
- La elaboración de presupuestos de montaje de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar.
- La elaboración de la documentación técnica para la legalización de las instalaciones de pequeña potencia.

Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

Código: 0302.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Monta equipos de producción de calor, emisores y auxiliares (calderas, radiadores, fancoils, depósitos intercambiadores y bomba de calor, entre otros), interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria, reconociendo los elementos (simbología), su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

b) Se ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones que se van a realizar, siguiendo la reglamentación de las instalaciones caloríficas y teniendo en cuenta las medidas de seguridad.

c) Se han seleccionado los materiales y equipos apropiados para ejecutar el montaje.

d) Se ha replanteado la instalación, relacionando lo especificado en planos y documentación con el espacio real de montaje.

e) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelación y alineación de los equipos.

f) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.

g) Se han montado los equipos, respetando los tiempos estipulados.

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

i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

2. Monta redes de distribución de agua y de evacuación de humos para instalaciones caloríficas, aplicando procedimientos de montaje y utilizando medios y técnicas adecuadas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos (simbología), su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

b) Se han seleccionado los medios y herramientas apropiados para la realización de operaciones de montaje.

c) Se han montado los circuitos de agua, utilizando diferentes materiales (metálicos y plásticos) y diferentes configuraciones (retorno directo, retorno invertido y anillos).

d) Se han montado conductos de evacuación de productos de la combustión (PDC).

e) Se han montado los soportes y fijaciones de tubos y conductos verificando su resistencia.

f) Se ha realizado la ubicación, fijación y nivelación de los elementos auxiliares a la red (válvulas de paso, motorizadas, purgadores y vasos de expansión, entre otros).

g) Se han calorifugado las tuberías que requieran aislamiento térmico.

h) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.

i) Se han realizado las actividades dentro de los tiempos estipulados.

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

k) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

3. Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de una instalación, aplicando y describiendo los criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los valores de presión de las pruebas de estanqueidad de los circuitos de agua, tanto desde el punto de vista técnico como reglamentario.

b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos apropiados para la realización de las pruebas.

c) Se han alcanzado y mantenido las presiones estipuladas en los circuitos de agua.

d) Se ha verificado la estanqueidad de las redes de evacuación de humos.

e) Se han localizado, valorado y reparado las posibles fugas.

f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, dentro de tiempos de ejecución justificados.

g) Se ha operado con la calidad y seguridad requeridas en todas las intervenciones.

h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados.

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

4. Monta instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta y de acuerdo con la reglamentación y características de la instalación.

b) Se ha realizado el montaje y conexionado del cuadro de control eléctrico de la instalación.

c) Se han realizado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (sondas, termostatos, válvulas motorizadas y bombas de agua, entre otros).

d) Se han programado los sistemas de control automáticos, de acuerdo con los parámetros de funcionamiento especificados.

e) Se ha verificado la fiabilidad y seguridad de las conexiones eléctricas.

f) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos de medida adecuados.

g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.

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

i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

5. Realiza operaciones de puesta en marcha, verificando los parámetros de funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado y descrito la secuencia de la puesta en marcha de la instalación.

b) Se ha realizado el llenado y purgado del circuito de agua de la instalación.

c) Se ha establecido el suministro de combustible a los generadores de calor.

d) Se ha comprobado la secuencia de encendido de los generadores de calor y verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.

e) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación (termostatos, presostatos y circuladores, entre otros).

f) Se ha realizado el análisis de combustión verificando el rendimiento de la instalación y la calidad de los humos.

g) Se ha realizado el equilibrado hidráulico de la instalación de calefacción.

h) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la puesta en marcha.

i) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y de acuerdo a la reglamentación.

j) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos para la puesta en marcha.

6. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando planes, instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.

b) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.

c) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo sobre la instalación (mantenimiento de quemadores, limpieza de la caldera y de intercambiadores y verificación de los dispositivos de seguridad, entre otros).

d) Se han medido las magnitudes termodinámicas y eléctricas con los instrumentos adecuados.

e) Se ha realizado un análisis de combustión.

f) Se ha comprobado el rendimiento del generador.

g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (filtros, intercambiadores, circuladores, bombas y purgadores, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.

h) Se han realizado operaciones de mantenimiento de tipo sanitario (protección contra la legionella) en instalaciones de agua caliente sanitaria.

i) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.

j) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.

k) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.

7. Detecta averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionándolas con las causas que las originan.

Criterios de evaluación:

a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento.

b) Se han utilizado los medios, equipos e instrumentos adecuados.

c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la propia instalación.

d) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas y de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones caloríficas.

e) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.

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

g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

8. Repara los elementos y equipos de las instalaciones caloríficas, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado la secuencia de intervención para la reparación, dependiendo del tipo de avería (eléctrica e hidráulica entre otras).

b) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para la reparación.

c) Se han realizado las operaciones de evacuación de agua y combustibles de forma limpia y segura.

d) Se han realizado las operaciones de desmontaje de acuerdo con las características técnicas de los equipos y elementos.

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

f) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.

g) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con los criterios de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

h) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.



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

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

9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

d) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

g) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones caloríficas, así como de sus instalaciones asociadas.

h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Duración: 147 horas.

Contenidos básicos.

Montaje de instalaciones caloríficas:

- Interpretación de esquemas de principio de distintas instalaciones de calefacción y ACS.

- Normativa aplicable al montaje de equipos de producción de calor, emisores y auxiliares.

- Sistemas de montaje; recomendaciones generales. Instrucciones del fabricante.

- Técnicas y sistemas de fijación de equipos y componentes.

- Alineación, nivelación y fijación de las calderas y equipos.

- Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes.

- Realización del plan de montaje y la selección de los materiales y herramientas.

- Realización del replanteo de la instalación.

- Ejecución de operaciones de montaje de equipos, radiadores y elementos auxiliares.

Montaje de redes de agua y de evacuación de productos de combustión:

- Interpretación de esquemas de principio de distintos sistemas de distribución de instalaciones caloríficas. Aplicaciones y ventajas y desventajas de las distintas configuraciones.

- Normativa aplicable a al montaje de redes de distribución y evacuación de humos.

- Sistemas de montaje; Recomendaciones generales. Instrucciones del fabricante.

- Realización del plan de montaje y la selección de los materiales y herramientas.

- Realización del replanteo de la instalación.

- Ejecución de operaciones de montaje de redes de distribución de agua y evacuación de humos.

Realización de pruebas de estanqueidad en los circuitos:

- Identificación de los requisitos técnicos y reglamentarios para las pruebas de presión en circuitos de agua.

- Técnicas de realización y sectorización de las pruebas de presión.

- Selección y uso de las herramientas apropiadas para las pruebas.

- Realización de pruebas de estanqueidad en circuitos de agua.

- Verificación de la estanqueidad en tuberías de evacuación de productos de combustión.

Montaje de elementos eléctricos:

- Normativa aplicable a las instalaciones eléctricas en instalaciones caloríficas.

- Sistemas de regulación y control en calefacción y agua caliente sanitaria (centralitas, autómatas, entre otros).

- Dispositivos de seguridad en generadores y calderas.

- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de instalaciones caloríficas.

- Realización del plan de montaje y la selección de los materiales y herramientas.

- Montaje de cuadros eléctricos en instalaciones caloríficas.

- Montaje y conexión de elementos de control periféricos (sondas, termostatos y presostatos, entre otros), en instalaciones caloríficas.

- Programación de sistemas de control automáticos de instalaciones de calefacción y ACS.

Puesta en marcha de instalaciones caloríficas:

- Determinación del procedimiento de puesta en funcionamiento.

- Llenado y purgado del circuito hidráulico.

- Comprobación del suministro de combustible.

- Comprobación del generador de calor.

- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en funcionamiento.

- Análisis de combustión y de humos. Ajuste de parámetros del quemador.

- Determinación del rendimiento energético de la instalación.

- Equilibrado hidráulico de la instalación.

- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.

- Elaboración de la documentación técnica reglamentaria.

Mantenimiento de instalaciones caloríficas:

- Normativa aplicable al mantenimiento de instalaciones de calefacción y ACS.

- Interpretación del programa de mantenimiento de instalaciones.

- Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones; Medición de parámetros, tratamientos anticorrosión, incrustaciones, técnicas de limpieza, entre otras.

- Protección contra la legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria.

- Realización del análisis de combustión.

- Comprobación de la eficiencia energética del sistema.

- Elaboración de documentos e informes de mantenimiento de instalaciones de calefacción y ACS según normativa.

Detección de averías en las instalaciones caloríficas:

- Averías en equipos; tipología, síntomas, causas, efectos y estrategias para su localización.

- Diagnóstico de las averías.

Reparación de elementos y equipos de instalaciones caloríficas:

- Elaboración del plan de intervención de la reparación.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Resolución de averías en las instalaciones por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Elaboración de documentos e informes de trabajo de reparaciones efectuadas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones caloríficas.
- Equipos de protección individual.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Identificación del impacto medioambiental de las instalaciones caloríficas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos de instalaciones caloríficas.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas incluyen aspectos como:

- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones caloríficas.
- La puesta en marcha de la instalación.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones caloríficas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

f) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.

g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.

h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.

k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

e) Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

f) Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos (circuladores, intercambiadores, vasos de expansión y tuberías, entre otros), en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, asegurando su funcionamiento.

g) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.

h) Aplicar técnicas para el mantenimiento y montaje de instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

m) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

n) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- El replanteo de instalaciones caloríficas utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.

- La ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones, utilizando como recursos herramientas generales y específicas.

- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

Código: 0310.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Configura pequeñas instalaciones y redes de agua, analizando sus características y seleccionando los equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua de instalaciones tipo: red de agua fría sanitaria de edificio, riego y contraincendios, entre otras.

b) Se han identificado las especificaciones técnicas de las instalaciones auxiliares (eléctricas y automáticas, entre otros).

c) Se ha aplicado el reglamento y la normativa correspondiente.

d) Se ha representado una instalación de agua, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de las canalizaciones y elementos.

e) Se han dibujado sobre los planos de planta de locales y viviendas instalaciones de agua en formatos y escalas normalizados.

f) Se han realizado los cálculos para la configuración de la instalación.

g) Se han calculado los diámetros de las tuberías de las instalaciones de agua.

h) Se han seleccionado los elementos de la instalación utilizando catálogos comerciales.

i) Se ha elaborado el presupuesto de la instalación, atendiendo a la relación entre calidad y costes.

j) Se ha documentado el proceso de montaje, incluyendo planos, esquemas, pruebas y ajustes y lista de materiales.

2. Monta redes de tuberías, accesorios y elementos de control y regulación de los circuitos, interpretando planos, normas y especificaciones técnicas y utilizando las herramientas y equipos en condiciones de seguridad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.

b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se va a realizar.

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

d) Se han seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.

e) Se ha realizado el tendido y acabado de la tubería siguiendo procedimientos establecidos.

f) Se han realizado las pruebas de presión y estanqueidad respetando los criterios de seguridad personal y material.

g) Se han ejecutado las uniones de los elementos de la instalación.

h) Se han interconectado los equipos.

i) Se han ensamblado los elementos, controlando la alineación, la nivelación y el aislamiento de las vibraciones.

j) Se han protegido las tuberías contra la corrosión y la oxidación.

k) Se ha asegurado en el montaje de la instalación el cumplimiento de la reglamentación vigente.

l) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.

m) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

3. Instala equipos de bombeo de agua a partir de planos, esquemas y especificaciones técnicas, aplicando las técnicas de montaje de conjuntos mecánicos y eléctricos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica y reglamentaria.

b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones que se van a realizar.

c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.

d) Se han fijado los equipos y accesorios de la instalación.

e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.

f) Se ha realizado la instalación eléctrica de alimentación y cableado de los equipos.

g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.

h) Se han realizado las pruebas funcionales de los equipos.

i) Se han corregido las disfunciones observadas en las pruebas de los equipos.

j) Se ha analizado el correcto funcionamiento de las medidas de seguridad de los equipos.

4. Instala equipos terminales de las instalaciones de agua (agua fría sanitaria, redes contraincendios, entre otros) a partir de planos y especificaciones técnicas, aplicando procedimientos y técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los planos y especificaciones técnicas reglamentarias.

b) Se ha establecido el proceso de montaje indicando las operaciones a realizar.

c) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para el montaje de los equipos.

d) Se han fijado, ensamblado y alineado los distintos elementos en sus soportes y conducciones.

e) Se ha realizado el conexionado de los equipos a la red con las condiciones técnicas adecuadas.

f) Se ha asegurado la accesibilidad a los elementos instalados para su manipulación y mantenimiento en condiciones de seguridad.

g) Se ha regulado la instalación de acuerdo con las especificaciones iniciales.

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

i) Se han utilizado las herramientas con la calidad y la seguridad requeridas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo en los equipos de las instalaciones de agua, siguiendo la normativa vigente y las instrucciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos sensibles de ser mantenidos.

b) Se han identificado las medidas a realizar en los equipos e instalaciones y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa y en el manual del fabricante.

c) Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en eficiencia energética.

d) Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa y en los planes de mantenimiento.

e) Se han realizado los ajustes, engrases, reglajes e inspecciones según el programa de mantenimiento preventivo.

f) Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.

g) Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.

h) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (grupos de presión y elementos terminales, entre otros) que requieran operaciones de montaje y desmontaje.

i) Se ha recogido los resultados de las inspecciones y operaciones realizadas en un registro de mantenimiento.

j) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones.

6. Diagnostica averías y disfunciones en instalaciones de agua, identificando su origen y aplicando los métodos y técnicas más adecuadas para su reparación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la tipología y características de las averías de las instalaciones de agua.

b) Se han determinado los procedimientos de intervención (medidas, pruebas, ajustes y secuencias de actuación) necesarios para la reparación.

c) Se han identificado los síntomas de la avería a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.

d) Se ha localizado el equipo o elemento responsable de la avería aplicando los procedimientos adecuados.

e) Se ha organizado el plan de intervención necesario para la reparación.

f) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para el diagnóstico de las averías.

g) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo a la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

h) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de la instalación.

i) Se ha elaborado un informe de la actividad realizada y los resultados obtenidos.

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

k) Se han respetado las normas de utilización de los accesorios, medios y equipos.

7. Repara por sustitución los equipos electromecánicos de las instalaciones de agua, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo, restableciendo las condiciones funcionales y de seguridad iniciales.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado en la documentación técnica los elementos que han de ser sustituidos, obteniendo sus características.

b) Se ha elaborado el proceso de intervención para la reparación de la avería del equipo, respetando el medio ambiente.

c) Se han seleccionado las herramientas y medios necesarios para la reparación de los equipos.

d) Se han salvaguardado y aislado los componentes que deben ser reparados.

e) Se ha vaciado, si procede, el tramo o el componente que se ha de reparar.

f) Se han sustituido o reparado los componentes averiados.

g) Se han ensayado y verificado los elementos reparados.

h) Se han realizado las pruebas de seguridad y funcionales de la instalación, analizando las posibles disfunciones.

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

j) Se ha redactado una memoria de la reparación efectuada.

k) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.

d) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.

g) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.

h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Duración: 105 horas.

Contenidos básicos.

Configuración de instalaciones y redes de agua:

- Principios básicos de hidrostática e hidrodinámica.

- Instalaciones tipo. Clasificación.

- Topología de redes agua; agua fría de consumo humano AFCH, riego, saneamiento y contra incendios. Esquemas de principio.

- Identificación de características de las instalaciones auxiliares.

- Identificación de las características de los materiales utilizados en tuberías de agua.

- Aplicación de la normativa en la configuración y cálculo de las instalaciones de agua.

- Configuración de redes de agua. Partes y elementos constituyentes.

- Elaboración de planos de instalaciones.

- Cálculo de redes de tuberías.

- Selección de equipos. Bombas hidráulicas, válvulas y elementos de regulación. Manejo de catálogos comerciales.

- Elaboración de presupuestos.

Montaje de redes de tuberías, accesorios y elementos de regulación y control:

- Aplicación de la normativa y la documentación técnica en el montaje de las conducciones en las instalaciones de agua.

- Sistemas de montaje de redes de agua. Recomendaciones generales.

- Elaboración del plan de montaje de redes de agua.

- Ejecución de operaciones de replanteo de redes de agua.

- Ejecución de operaciones de montaje de tuberías de agua.

- Realización de pruebas de presión y estanqueidad.

Puesta en servicio.

- Ejecución de operaciones de conexión, ensamblado y unión de los elementos y de los equipos de regulación y control.

- Aplicación de medios de protección contra la corrosión y oxidación en tuberías de agua.

Instalación de equipos de bombeo de redes de agua:

- Aplicación de la normativa y la documentación técnica en el montaje de equipos de bombeo.

- Establecimiento del plan de montaje de equipos de bombeo.

- Selección de útiles, herramientas y medios de montaje para el montaje de equipos de bombeo.

- Ejecución de operaciones de montaje de máquinas y equipos.

- Realización de la instalación eléctrica y cableado de equipos de bombeo.

- Ajuste, regulación y puesta en marcha.

Instalación de equipos terminales de las instalaciones de agua:

- Aplicación de la normativa y la documentación técnica en el montaje de equipos terminales.

- Sistemas de montaje de unidades terminales en instalaciones de AFCH, riego y seguridad en caso de incendio. Instalación de elementos para el ahorro de agua.

- Técnicas y operaciones de ensamblado, alineación, nivelado y sujeción, entre otros. Soportes y fijaciones de equipos terminales.



- Establecimiento del plan de montaje de equipos terminales.
  - Selección de útiles, herramientas y medios de montaje de elementos terminales.
  - Conexión de unidades terminales a la red general.
- Regulación y puesta en marcha.

Realización de operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones de agua:

- Normativa aplicable al mantenimiento de instalaciones de agua.
- Identificación de las operaciones previstas en un plan de mantenimiento preventivo en instalaciones de AFCH, contra incendios y riego entre otras. Estudio de posibles mejoras en la eficiencia energética de la instalación.
- Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias.
- Ejecución de operaciones de mantenimiento en instalaciones de agua; medición de parámetros, limpieza, engrase, reglaje y tarado de elementos, entre otras.
- Elaboración de documentos e informes de mantenimiento.

Diagnóstico de averías en instalaciones de agua:

- Averías en instalaciones y redes de agua. Tipología, causas, efectos en la instalación y estrategias para su localización.
- Instrumentos para la localización de averías en instalaciones de agua. Tipología.
- Ejecución de operaciones de diagnóstico y localización de averías.
- Elaboración de informe de la intervención.

Reparación por sustitución de equipos electromecánicos de las instalaciones:

- Identificación de componentes en la documentación técnica.
- Elaboración del plan de intervención.
- Ejecución de operaciones Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha. Pruebas y medidas reglamentarias.
- Puesta en servicio.
- Elaboración de informe de la reparación.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.
- Equipos de protección individual en operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.
- Protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación asociada a las funciones de montaje y mantenimiento en los procesos de instalaciones caloríficas y de fluidos y en los subprocesos de instalaciones de agua.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de agua incluyen aspectos como:

- La interpretación de planos y determinación de procesos.
- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- La aplicación de las técnicas de montaje y mantenimiento de las instalaciones de agua.
- La puesta en marcha de la instalación.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

Las actividades profesionales asociadas se aplican en:

- El montaje de las instalaciones de agua.

- El mantenimiento preventivo de las instalaciones.

- La reparación de averías y disfunciones de equipos e instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos y esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).

b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.

e) Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.

f) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.

g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.

h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.

k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

c) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.

d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

e) Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

f) Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos (circuladores, intercambiadores, vasos de expansión y tuberías, entre otros), en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, asegurando su funcionamiento.

g) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.

h) Aplicar técnicas para el mantenimiento y montaje de instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

m) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

n) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

o) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

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

- La configuración de pequeñas instalaciones de agua.
- La configuración y montaje de instalaciones de agua fría sanitaria y redes contra incendios.

- La ubicación y fijación de redes y equipos de instalaciones de agua.

- Las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo.
- El diagnóstico de averías y disfunciones.
- La puesta en marcha de la instalación.

Módulo profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.

Código: 0392.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona los equipos que componen una instalación solar térmica, interpretando la documentación técnica y catálogos de fabricantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- b) Se han seleccionado los captadores de acuerdo con la documentación técnica.

c) Se ha seleccionado el sistema de acumulación, según las especificaciones de la documentación técnica.

d) Se han seleccionado los circuladores, intercambiadores, tuberías y demás componentes de la instalación.

e) Se ha seleccionado el sistema de control en función del tipo de instalación.

f) Se ha seleccionado el equipo solar fotovoltaico adecuado para alimentar una instalación sin conexión a la red.

2. Monta instalaciones solares térmicas (individuales y colectivas) interpretando planos y esquemas.

Criterios de evaluación:

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

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

c) Se han montado las estructuras soporte de paneles en cubiertas planas e inclinadas.

d) Se ha realizado la fijación e interconexión de colectores en cubiertas planas e inclinadas.

e) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelación y alineación de los elementos que constituyen la instalación.

f) Se ha montado y conexasiónado la red de tuberías aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.

g) Se ha seleccionado y operado con los medios y herramientas adecuados con la seguridad requerida.

h) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.

i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

3. Realiza pruebas de estanqueidad y la puesta en marcha 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.

4. Monta los sistemas de alimentación eléctrica (convencional y mediante paneles fotovoltaicos) y de control de la instalación solar, 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 montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- c) Se han conexas los elementos y equipos periféricos.
- d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación.
- e) Se han programado el sistema de control.
- f) Se ha interpretado el esquema de conexas del sistema fotovoltaico para una instalación sin conexión a la red eléctrica.
- g) Se han conexas los paneles fotovoltaicos para alimentación directa o mediante baterías al sistema eléctrico.
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requeridas.

i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando la normativa vigente y las recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos susceptibles de ser inspeccionados.
- b) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- c) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo sobre la instalación (sistema de captación, sistema de acumulación, sistema de intercambio, circuito hidráulico, sistema eléctrico y de control y sistema de energía auxiliar).
- d) Se ha determinado la eficiencia energética, analizando las medidas de los parámetros.

e) Se ha elaborado un informe de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.

f) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.

g) Se han realizado las actividades de forma segura, con la calidad requerida.

6. Repara los elementos y equipos de las instalaciones solares, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.

b) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones solares térmicas.

c) Se ha determinado la secuencia de intervención para la reparación, dependiendo del tipo de avería (eléctrica e hidráulica entre otras).

d) Se han seleccionado las herramientas y materiales necesarios para la reparación.

e) Se ha realizado las operaciones de desmontaje de acuerdo con las características técnicas de los equipos y elementos.

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

g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación.

h) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con los criterios de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

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

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.

c) Se ha descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

d) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

g) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas así como de sus instalaciones asociadas.

h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Duración: 84 horas.

Contenidos básicos.

Selección de los elementos de una instalación solar térmica:

- Interpretación de esquemas de principio normalizados.

Simbología.

- Selección de los captadores, sistema de acumulación, intercambiadores, entre otros, a partir de catálogos comerciales.

- Selección de elementos de una instalación fotovoltaica básica a partir de catálogos comerciales.

Montaje de instalaciones solares térmicas:

- Interpretación de esquemas de principio de distintas instalaciones de energía solar. Ventajas y desventajas de las distintas configuraciones.

- Normativa aplicable a al montaje de instalaciones de energía solar.

- Sistemas de montaje; Recomendaciones generales. Instrucciones del fabricante.

- Técnicas y sistemas de fijación de instalaciones solares.

- Alineación, nivelación y fijación de las instalaciones solares.

- Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes solares.

- Realización del plan de montaje y la selección de los materiales y herramientas.

- Realización del replanteo de la instalación.

- Ejecución de operaciones de montaje de instalaciones solares.

Pruebas de estanqueidad y puesta en marcha de la instalación:

- Identificación de los requisitos técnicos y reglamentarios para las pruebas de presión en instalaciones solares.

- Técnicas de realización y sectorización de las pruebas de presión.

- Selección y uso de las herramientas apropiadas para las pruebas.

- Realización de pruebas de estanqueidad en instalaciones solares.
  - Verificación de la estanqueidad en instalaciones solares.
  - Determinación del procedimiento de puesta en funcionamiento.
  - Determinación de la mezcla agua-anticongelante a introducir en la instalación según el emplazamiento y la reglamentación vigente.
  - Llenado de las instalaciones.
  - Purgado de instalaciones. Puntos críticos de purgado.
  - Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en funcionamiento.
  - Equilibrado hidráulico y ajuste de caudal circulante.
- Ajuste de velocidad de la bomba circuladora.
- Elaboración de la documentación técnica reglamentaria.

#### Montaje de elementos eléctricos:

- Normativa aplicable a las instalaciones eléctricas de control de instalaciones solares.
- Sistemas de regulación y control en instalaciones solares térmicas.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de instalaciones solares.
- Realiza el plan de montaje y la selección de los materiales y herramientas.
- Montaje de cuadros eléctricos en instalaciones solares.
- Montaje y conexión de elementos de control periféricos (sondas, termostatos y válvulas, entre otros), en instalaciones solares.
- Programación de sistemas de control automáticos.
- Montaje básico de paneles fotovoltaicos.

#### Mantenimiento de instalaciones solares térmicas:

- Normativa aplicable al mantenimiento de instalaciones de energía solar.
- Interpretación del programa de mantenimiento de instalaciones.
- Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones. Medición de parámetros, tratamientos anticorrosión, incrustaciones, técnicas de limpieza, etc.
- Protección contra la legionella en instalaciones de agua caliente sanitaria.
- Comprobación de la mezcla anticongelante.
- Comprobación de la eficiencia energética del sistema.
- Elaboración de documentos e informes de mantenimiento de instalaciones de energía solar.

#### Reparación de averías en instalaciones solares térmicas:

- Averías en equipos: tipología, síntomas, causas, efectos y estrategias para su localización.
- Diagnóstico de las averías.
- Elaboración del plan de intervención de la reparación.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Resolución de averías en las instalaciones por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Elaboración de documentos e informes de trabajo de las averías diagnosticadas y las reparaciones efectuadas.

#### Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas.
- Equipos de protección individual.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Identificación del impacto medioambiental de las instalaciones solares.

#### Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos de instalaciones solares térmicas.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas incluyen aspectos como:

- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones solares térmicas.
- La puesta en marcha de la instalación.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones solares térmicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

f) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.

g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.

h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.

k) Realizar los cuadros y la instalación eléctrica asociada, interpretando esquemas de mando y control y conectando sus elementos, para montar los sistemas eléctricos y de regulación y control.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.



La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

e) Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

f) Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos (circuladores, intercambiadores, vasos de expansión y tuberías, entre otros), en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, asegurando su funcionamiento.

g) Montar sistemas eléctricos y de regulación y control asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.

h) Aplicar técnicas para el mantenimiento y montaje de instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

m) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

n) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- El replanteo de instalaciones solares térmicas utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.

- La ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones utilizando como recursos herramientas generales y específicas.

- La conexión de los diferentes sistemas de energía auxiliar, la conexión de sistemas fotovoltaicos y la puesta en marcha de las instalaciones solares térmicas.

- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento según la reglamentación vigente, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

Módulo profesional: montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.

Código: 0393.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los componentes de una instalación de gas o de combustibles líquidos (reguladores, dispositivos de segu-

ridad y válvulas, entre otros), describiendo sus características, principios de funcionamiento y aplicación en la instalación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características de los combustibles (densidad relativa, poder calorífico, viscosidad e índice de Wobbe, entre otros)

b) Se han analizado los tipos de instalación de gas y combustibles líquidos, en función de la presión de suministro, y de la ubicación en el edificio.

c) Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de gas (reguladores de presión, limitadores de caudal, contadores y válvulas, entre otros)

d) Se han relacionado los tipos y características de los dispositivos utilizados en instalaciones de combustibles líquidos (depósitos, filtros, purgadores, reguladores de presión y grupos de presión, entre otros).

e) Se han identificado los tipos, características y campo de aplicación de recipientes de almacenamiento de gases licuados de petróleo.

f) Se han analizado las características de funcionamiento de los aparatos de utilización (consumo) de la instalación.

2. Configura instalaciones de gas y de combustibles líquidos, justificando los procedimientos de cálculo y los resultados obtenidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado los consumos energéticos de los aparatos de utilización.

b) Se ha realizado un plano completo de la instalación, utilizando la simbología reglamentaria.

c) Se han determinado las longitudes equivalentes de los diferentes tramos de la red.

d) Se han calculado los caudales de los diferentes tramos, teniendo en cuenta factores de simultaneidad.

e) Se han determinado las pérdidas de carga admitidas en cada tramo.

f) Se han determinado los diámetros de tubería de los diferentes tramos.

g) Se ha determinado la cantidad de combustible a almacenar.

h) Se han determinado las características de los elementos auxiliares de la instalación.

i) Se han determinado las condiciones de ventilación de locales.

j) Se han seleccionado los componentes a partir de catálogos comerciales y documentación técnica.

k) Se ha tenido en cuenta la reglamentación aplicable a la instalación.

3. Monta instalaciones de gas y combustibles líquidos, aplicando técnicas de montaje e interpretando esquemas e instrucciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica (planos e instrucciones, entre otros) de la instalación.

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

c) Se ha seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.

d) Se ha replanteado la instalación ubicando cada componente en su espacio establecido.

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

f) Se han aplicado técnicas de conformado y unión adecuadas para los diferentes tubos y accesorios.

g) Se han realizado las uniones y el conformado con la calidad, resistencia y seguridad requeridas.

h) Se han conccionado los equipos eléctricos de la instalación (bombas, presostatos y detectores de fugas, entre otros).

i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

j) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

4. Realiza operaciones de puesta en marcha y mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes y aplicando la normativa vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa de aplicación a las pruebas de estanqueidad, puesta en servicio y mantenimiento de las instalaciones de combustibles.

b) Se han realizado las pruebas de estanqueidad de la instalación.

c) Se han ajustado los dispositivos de regulación de la instalación.

d) Se han verificado los parámetros de funcionamiento y servicio de la instalación.

e) Se han utilizado los equipos e instrumentos adecuados.

f) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad de equipos e instalación.

g) Se han realizado operaciones de mantenimiento preventivo (limpieza de filtros, lectura de parámetros, cebado y purgado, entre otros).

h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

i) Se ha redactado un informe memoria de las actividades realizadas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de las instalaciones, aplicando técnicas de detección de averías y teniendo en cuenta la reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y de la observación de la instalación.

b) Se ha localizado la avería a partir del análisis de los síntomas que presenta la instalación.

c) Se ha vaciado y evacuado el tramo de la instalación que requiera operaciones de desmontaje o reparación.

d) Se han desmontado los componentes que requieran reparación o sustitución.

e) Se han reparado las posibles fugas en la instalación.

f) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados para la reparación.

g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento y de seguridad de la instalación.

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

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

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la naturaleza y manipulación de los combustibles, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de sustancias, materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

d) Se han manejado las herramientas respetando las normas de seguridad.

e) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y de protección personal requeridas.

g) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y

ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de combustibles y sus equipos asociados.

h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Duración: 63 horas.

Contenidos básicos.

Identificación de los componentes de las instalaciones de gas y combustibles líquidos:

- Normativa aplicable al suministro y almacenamiento de combustibles gaseosos y líquidos.

- Propiedades y clasificación de los combustibles utilizados en instalaciones de calefacción y ACS (gaseosos, líquidos).

- Clasificación de las instalaciones dependiendo del tipo y presión de suministro.

- Sistemas de almacenamientos de los combustibles líquidos y gaseosos. (depósitos, recipientes móviles, entre otros).

- Tipos, características y función de los dispositivos de control, regulación, seguridad y auxiliares de las instalaciones de combustibles.

Configuración de instalaciones:

- Normativa aplicable al diseño y dimensionamiento de instalaciones de combustibles utilizados en las instalaciones de calefacción y ACS.

- Cálculo de los consumos energéticos.

- Cálculo de los caudales de diseño de los combustibles.

Factor de simultaneidad.

- Redes de distribución de combustible, Tipología. Simbología. Interpretación de esquemas y realización del diseño de instalaciones.

- Métodos para el cálculo de diámetros de tuberías. Fórmula de Renouard, tablas de combustibles.

- Cálculo de pérdidas de carga en instalaciones.

- Cálculo del combustible a almacenar y selección del depósito.

- Elección de componentes de las instalaciones de combustibles a partir de catálogos comerciales.

- Cálculo y diseño del sistema de ventilación en las instalaciones según normativa.

- Elaboración de la documentación técnica.

Montaje de instalaciones de gas y combustibles líquidos:

- Normativa aplicable a al montaje de redes de distribución y almacenamiento de combustibles.

- Sistemas de montaje; Recomendaciones generales. Instrucciones del fabricante.

- Realización el plan de montaje y la selección de los materiales y herramientas.

- Realización del replanteo de la instalación.

- Ejecución de operaciones de montaje de redes de distribución de combustibles.

- Montaje de las instalaciones eléctricas asociadas.

Realización de operaciones de verificación y de mantenimiento preventivo de instalaciones:

- Identificación de los requisitos técnicos y reglamentarios para las pruebas de estanqueidad, puesta en servicio y mantenimiento de las instalaciones de combustibles líquidos y gaseosos.

- Técnicas de realización y sectorización de las pruebas de estanqueidad en circuitos de combustibles.

- Realización de pruebas de estanqueidad en circuitos de combustible. Herramientas e instrumentos de medida.

- Procedimiento de puesta en servicio de instalaciones de combustibles. Regulación y tarado de dispositivos. Verificación del funcionamiento de la instalación.

- Elaboración de documentos e informes de puesta en marcha de instalaciones de combustibles.
- Interpretación del plan de mantenimiento en instalaciones de combustibles. Revisiones e inspecciones periódicas reglamentarias.
- Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones de combustibles. Medición de parámetros, limpieza de filtros, comprobación de los elementos de seguridad, entre otras.
- Elaboración de documentos e informes de mantenimiento de instalaciones de combustibles.

Realización de operaciones de mantenimiento correctivo de instalaciones:

- Tipología de las averías en instalaciones de combustibles, síntomas, causas y efectos. Estrategias para su localización.
- Diagnóstico y localización de averías.
- Elaboración del plan de intervención de la reparación.
- Técnicas de evacuación de combustible.
- Desmontaje, verificación, reparación y montaje de componentes.
- Resolución de averías en las instalaciones por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado. Procedimientos de reparación de fugas.
- Elaboración de documentos e informes de trabajo de las reparaciones efectuadas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de gas y combustibles líquidos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de gas y combustibles líquidos.
- Equipos de protección individual.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos de instalaciones de suministro de combustible a los equipos térmicos.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de combustibles incluye aspectos como:

- La selección y utilización de herramientas y equipos de medida.
- Las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
- La ejecución de las operaciones de montaje de las instalaciones.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.

f) Identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones que se deben ejecutar para acopiar los recursos y medios necesarios.

g) Identificar y marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.

h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

i) Manejar los instrumentos y equipos de medida explicando su funcionamiento, conectándolos adecuadamente y evaluando el resultado obtenido, para medir los parámetros de la instalación.

j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje de instalaciones para montar y mantener equipos e instalaciones.

l) Analizar las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que los componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

n) Verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.

b) Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.

d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

e) Replantear las instalaciones de acuerdo con la documentación técnica para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

f) Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos (circuladores, intercambiadores, vasos de expansión y tuberías, entre otros), en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, asegurando su funcionamiento.

h) Aplicar técnicas para el mantenimiento y montaje de instalaciones caloríficas, solares térmicas y de fluidos, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o reestablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

m) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

n) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

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

- El replanteo de instalaciones de combustibles, utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.

- La ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones utilizando como recursos herramientas generales y específicas.

- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0394.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.

h) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

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 la Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de seguridad social.

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

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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



d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

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 en Instalaciones de Producción de Calor.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

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

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

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

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

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 heridos 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: 96 horas.

Contenidos básicos.

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

- Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título: competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.

- Mercado laboral; tasas de actividad, ocupación y paro.

- Políticas de empleo.

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

- Definición del objetivo profesional individual.

- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

- Formación profesional inicial.

- Formación para el empleo.

- Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

- El proceso de toma de decisiones.

- El proyecto profesional individual.

- Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.

- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

- Métodos para encontrar trabajo.

- Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.

- Análisis de los procesos de selección.

- Aplicaciones informáticas.

- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Concepto de equipo de trabajo.

- Clasificación de los equipos de trabajo.

- Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.

- Tipos de metodologías para trabajar en equipo.

- Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.

- Técnicas de dirección de equipos.

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

- Equipos en la industria de la instalación y el mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas según las funciones que desempeñan.

- Equipos eficaces e ineficaces.

- Similitudes y diferencias.

- La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.

- La participación en el equipo de trabajo.

- Diferentes roles dentro del equipo.

- La comunicación dentro del equipo.

- Organización y desarrollo de una reunión.

- Conflicto; características, fuentes y etapas.

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.

- El proceso de toma de decisiones en grupo.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.

- Relaciones Laborales.

- Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.

- Organismos que intervienen en las relaciones laborales.

- Análisis de la relación laboral individual.

- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

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

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

- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.

- Salario Mínimo Interprofesional.

- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

- Representación de los trabajadores/as.

- Representación sindical y representación unitaria.

- Competencias y garantías laborales.

- Negociación colectiva.

- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.
- Conflictos laborales.
  - Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.
  - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

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.
- Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

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

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

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

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

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

Orientaciones pedagógicas.

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

ñ) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes, para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora pro-

fesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

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

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos utilizando los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información.

p) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

q) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

t) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

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 de las industrias de montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- 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 (CVs), 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 debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender- haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.

Código: 0395.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pyme dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

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

h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.

k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.

l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

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 del ámbito de la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas, 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 de la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme de instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.

k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

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

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

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas en la localidad de referencia.

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

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

h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.

i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una empresa u organización.

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

c) 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.

d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

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

f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una pyme de instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

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

h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.

i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas.

Contenidos básicos.

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros)

- Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.

- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pyme de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

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

- Plan de empresa. La idea de negocio en el ámbito de la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- Objetivos de la empresa u organización.

- Estrategia empresarial.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.

- Elección del producto y/o servicio para la empresa u organización simulada.

- Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.

- La empresa como sistema.

- Análisis del entorno general de una de una pyme dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- Análisis del entorno específico de una de una pyme dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- Relaciones de una pyme dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas con su entorno.

- Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.

- Relaciones de una de una pyme dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas con el conjunto de la sociedad.

- Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.

- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una «pyme» u organización.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.

- Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.

- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

- Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.

- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

- Plan de empresa: Elección de la forma jurídica. Estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.

- Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.

- Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.

- Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.

- Análisis de la información contable.

- Obligaciones fiscales de las empresas.

- Gestión administrativa de una empresa dedicada a la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.

- Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.

- Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

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 de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

p) Analizar y utilizar los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

r) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula



las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

s) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

t) Aplicar técnicas de comunicación adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad, y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

w) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que se relacionan a continuación:

p) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.

r) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

s) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

t) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas, 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 industrial relacionado con los procesos de la instalación y mantenimiento de instalaciones caloríficas y solares térmicas.

- La utilización de programas de gestión administrativa para pymes del sector.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de instalaciones frigoríficas y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de «aprender- haciendo», a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo.  
Código: 0396.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de las instalaciones que monta o repara.

Criterios de evaluación:

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

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

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

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.

- Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

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

- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional. Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

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

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

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

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

h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten,

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas,

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Monta instalaciones caloríficas y de agua y gas, 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 interpretado el plan de montaje de la instalación y se han seleccionado las herramientas y el material necesarios.

c) Se han realizado operaciones de mecanizado y construcción de tuberías.

d) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelaciones, alineaciones e interconexión de los equipos y accesorios, utilizando técnicas correctas.

e) Se ha realizado la prueba de estanqueidad, alcanzando las presiones estipuladas.

f) Se han montado los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.

g) Se han realizado y comprobado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (presostatos, sondas, motores y térmicos, entre otros)

h) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de las instalaciones,

i) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.

j) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.

k) Se ha participado y colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los programas de mantenimiento.

b) Se han realizado, sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivo (niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH y dureza del agua, entre otros).

c) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimientos preventivos de salubridad.

d) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.

e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para las operaciones de mantenimiento preventivo.

f) Se ha completado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

g) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.

h) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente,

i) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

5. Participa en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.

b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en 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 solares térmicas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas y de regulación, entre otros).

d) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería tanto eléctrica como calorífica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto el medio ambiente.

e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas y equipos necesarios para acometer el proceso de reparación.

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

g) Se ha sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados,

h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento de la instalación,

i) Se ha realizado el mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas,

j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.

k) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

l) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente,

m) Se ha colaborado dentro del grupo de trabajo, mostrando iniciativa e interés.

6. Participa en la puesta en marcha de las instalaciones realizadas por la empresa y de los 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 realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros de funcionamiento.

c) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.

d) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha.

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 han seguido las normas de seguridad especialmente en lo relativo al uso de APIs.

7. Participa en las tareas de configuración de pequeñas instalaciones y su legalización, realizando esquemas, planos y cumplimentado la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

a) Se han dibujado esquemas de principio de instalaciones utilizando la simbología establecida.

b) Se han calculado las canalizaciones utilizando tablas y programas informáticos.

c) Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.

d) Se han representado circuitos eléctricos de instalaciones especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.

e) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, consumos eléctricos y presiones, entre otros)

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

g) Se han dibujado planos instalaciones en escalas y formatos normalizados

h) Se ha cumplimentado la documentación necesaria para la legalización de la instalación.

Duración: 410 horas.

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

## ANEXO II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del Ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0036. Máquinas y equipos térmicos	288	9		
0037. Técnicas de montaje de instalaciones	288	9		
0038. Instalaciones eléctricas y automatismos	288	9		
0266. Configuración de instalaciones caloríficas.			84	4
0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.			147	7
0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.			105	5
0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.			84	4
0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.			63	3
0394. Formación y orientación laboral.	96	3		
0395. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0396. Formación en centros de trabajo.			410	
Horas de libre configuración.			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

## ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Instalaciones de Producción de Calor.

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0036. Máquinas y equipos térmicos. 0037. Técnicas de montaje de instalaciones. 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.	0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas. 0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar. 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua. 0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.
0036. Máquinas y equipos térmicos.	0266. Configuración de instalaciones caloríficas.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA ENTRE AMBOS	
	0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.
0266. Configuración de instalaciones caloríficas.	0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0394. Formación y orientación laboral. 0395. Empresa e iniciativa emprendedora.	

## ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnas/os	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnas/os
Aula polivalente.	60	40
Aula técnica.	120	80
Taller de instalaciones térmicas.	180	150
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos.	120	90
Taller de técnicas de montaje.	150	120

## Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet.</li> <li>- Pizarra blanca.</li> </ul>
Aula técnica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet.</li> <li>- Impresora A3 conectada en red.</li> <li>- Software de CAD y de cálculo de instalaciones y elementos.</li> <li>- Entrenadores diversos de máquinas térmicas.</li> <li>- Pizarra blanca.</li> <li>- Armarios.</li> </ul>
Taller de instalaciones térmicas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación fija de combustible gaseoso.</li> <li>- Instalación fija de tomas de agua y saneamiento.</li> <li>- Instalación eléctrica adecuada a las necesidades del equipamiento.</li> <li>- Pizarra blanca.</li> <li>- Soldadura oxiacetilénica.</li> <li>- Electroesmeriladora de columna.</li> <li>- Herramientas específicas para instalaciones de agua y calefacción.</li> <li>- Taladradora manual con percutor enganche SDS plus.</li> <li>- Taladradora de sobremesa.</li> <li>- Tornillo banco mecánica.</li> <li>- Tornillo de banco para tubería.</li> <li>- Armario mural mecánica.</li> <li>- Desbarbadora portátil.</li> <li>- Soldadura eléctrica portátil.</li> <li>- Equipo de roscado de tubo de acero.</li> <li>- Herramientas mecánicas.</li> <li>- Botiquín.</li> <li>- Extintor.</li> <li>- Estantería metálica.</li> <li>- Armarios metálicos</li> <li>- Mesa de taller.</li> <li>- Escalera y andamio de un cuerpo con ruedas.</li> <li>- Equipos de conformado de tubo de cobre. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Curvadoras para tubo de cobre (15, 18, 22 mm)</li> <li>- Expandidor de tubo de cobre (15, 18, 22 mm)</li> </ul> </li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Equipos de calefacción y ACS de baja potencia: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Calentadores de gas para ACS atmosféricos manuales piezoeléctricos.</li> <li>- Calentadores de gas (GLP) para ACS forzados automáticos</li> <li>- Calentadores de gas (GLP) para ACS forzados automáticos modulantes.</li> <li>- Termos eléctricos.</li> <li>- Caldera solo calefacción.</li> <li>- Calderas mixtas murales atmosféricas</li> <li>- Calderas mixtas con microacumulación.</li> <li>- Calderas mixtas murales de baja temperatura.</li> <li>- Calderas mixtas murales de condensación.</li> <li>- Grupo térmico mixto para combustibles líquidos.</li> <li>- Quemadores de combustibles líquidos, de una etapa y de dos etapas.</li> <li>- Chimeneas asociadas a los equipos térmicos anteriores.</li> <li>- Depósitos interacumuladores de ACS.</li> <li>- Radiadores de aluminio con los accesorios correspondientes.</li> <li>- Fancoils con los accesorios correspondientes.</li> </ul> </li> <li>- Elementos accesorios para suelo radiante; colectores, uniones a colector, sistema de regulación y control, etc.</li> <li>- Elementos para instalaciones de calefacción de tamaño adecuado a la potencia de los equipos disponibles, (bombas de recirculación de ACS, circuladores, vaso de expansión, válvulas seguridad, válvulas de corte, purgadores, válvulas termostáticas, colectores, contador térmico, contador ACS, etc.)</li> <li>- Elementos de regulación asociados a las instalaciones; termostatos (exteriores, ambiente programable y diferenciales), centralitas de control, válvulas de 3 y 4 vías, válvulas de presión diferencial, etc.</li> <li>- Equipos de medida e intervención de magnitudes caloríficas (manómetros, vacuómetros, columna de mbar, termómetros digitales, entre otros.)</li> <li>- Analizador de humos y de índice de opacidad.</li> <li>- Bomba manual de comprobación de estanqueidad en instalaciones de agua.</li> <li>- Equipos de ACS de baja potencia de energía solar que se relacionan a continuación: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Colectores solares planos vidriados con soportes exteriores.</li> <li>- Colectores solares planos vidriados con soportes de de integración en tejado asociados.</li> <li>- Equipo de ACS por energía solar con sistemas de drenaje.</li> <li>- Equipo termosifón de baja potencia y capacidad. Con soportes exteriores y de integración en tejados.</li> </ul> </li> <li>- Elementos asociados a los equipos de energía solar acorde a su potencia (interacumuladores, acumuladores, circuladores, intercambiadores de placas, válvulas de corte, vasos de expansión, válvulas termostáticas, kit by-pass, purgadores.</li> <li>- Termos y calentadores para el apoyo de ACS termostáticos.</li> <li>- Centralitas de control.</li> <li>- Disipadores de calor y ventiloconvectores.</li> </ul>



Espacio formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grupo hidráulico.</li> <li>- Intercambiadores de placas para viviendas en instalaciones colectivas.</li> <li>- Equipos de baja potencia de instalaciones de gases y líquidos combustibles.</li> <li>- Aparatos de medida de gases (medidor de columna de agua, manómetro mbar, contador de gas, contador de gasoil, polímetros, pinzas amperimétricas, etc.)</li> <li>- Elementos para el montaje de una instalación básica de gas (reguladores de presión de distintos gases, válvulas de corte, inversor para batería de botellas, elementos de seguridad, etc.)</li> <li>- Elementos para el montaje de una instalación básica de combustibles líquidos (depósitos, bandeja de recogida de derrames, reguladores de presión, filtros, válvulas de corte, etc.)</li> <li>- Grupo de presión para gasoil.</li> <li>- Equipos térmicos de refrigeración:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Compresores semiherméticos</li> </ul> </li> <li>- Equipos para instalaciones de agua.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos para el montaje de una instalación contraincendios básica.</li> <li>- Armario de acometida con todos sus elementos.</li> <li>- Colector de contadores centralizado.</li> <li>- Grupo de presión, con todos los elementos para el montaje (depósito, válvula flotador, etc.)</li> <li>- Elementos para el montaje de instalaciones de riego básico.</li> <li>- Valvulería y accesorios para instalaciones de agua y saneamiento básicas en viviendas.</li> </ul> </li> <li>- Autómatas programables con entradas y salidas analógicas y digitales y todos los elementos para su instalación. Incluido software de programación.</li> </ul>
<p>Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos de medida de magnitudes eléctricas (polímetros digitales, pinzas amperimétricas, medidores de aislamiento, entre otros)</li> <li>- Analizador trifásico de redes (potencias activa, reactiva, tierra, aislamiento, rigidez, armónicos, etc.)</li> <li>- Conjunto de fasímetros y vatímetros.</li> <li>- Fuentes de alimentación.</li> <li>- Elementos de maniobra, protección y control para montaje de automatismos eléctricos.</li> <li>- Armario mural o panoplia.</li> <li>- Armarios para cuadro eléctricos.</li> <li>- PCs instalados en red.</li> <li>- Videoprojector.</li> <li>- PLCs y Software asociado.</li> <li>- Elementos de detección y sensores (presión, temperatura, velocidad, caudal, etc.) para gestión de edificios con software apropiado.</li> <li>- Motores eléctricos y variadores de velocidad.</li> <li>- Entrenador de máquinas eléctricas.</li> <li>- Herramientas eléctricas y útiles específicos.</li> <li>- Ingletadora.</li> <li>- Tornillo de banco.</li> <li>- Taladro portátil.</li> <li>- Taladradora de sobremesa.</li> <li>- Botiquín.</li> <li>- Extintor.</li> <li>- Estantería metálica.</li> <li>- Mesas de taller.</li> <li>- Pizarra blanca.</li> </ul>
<p>Taller de técnicas de montaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalación fija de aire comprimido. Compresor de aire.</li> <li>- Instalación eléctrica trifásica adecuada a las necesidades del equipamiento.</li> <li>- Equipos de soldadura butánica, oxibutánica.</li> <li>- Equipos de soldadura eléctrica.</li> <li>- Cabinas de soldadura con extracción forzada.</li> <li>- Equipos de medición mecánica: calibres, flexómetros, cintas métricas, medidor láser y reglas metálicas.</li> <li>- Útiles de trazado: puntas de trazar, compás de trazado, granetes, escuadras metálicas, transportador de ángulos.</li> <li>- Taladradora de columna.</li> <li>- Taladradoras manuales con percutor.</li> <li>- Brocas para diferentes materiales y coronas para metales.</li> <li>- Sierra eléctrica (tronzadora con disco refrigerado)</li> <li>- Herramientas de montaje y mecanizado en general (manuales y portátiles)</li> <li>- Tornillos de banco.</li> <li>- Tornillos para sujeción de tubería.</li> <li>- Mesas de taller metálicas.</li> <li>- Equipos de conformado de tubo de cobre y plásticos.                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Curvadoras para tubo de cobre.</li> <li>- Expandidora para tubo de cobre.</li> </ul> </li> <li>- Equipo para instalación de polietileno reticulado.</li> <li>- Equipo de termofusión para tubos plásticos.</li> <li>- Equipos de conformado de tubo de acero:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- Curvadora para tubo de acero.</li> <li>- Equipos de roscado de tubería de acero.</li> </ul> </li> <li>- Plegadora de chapa.</li> <li>- Curvadora de chapa.</li> <li>- Cizalladora de chapa.</li> <li>- Sierra radial portátil.</li> <li>- Desbarbadora portátil.</li> <li>- Sierra de calar.</li> <li>- Juegos de machos y terrajas para roscado (métrica y Whitworth)</li> <li>- Taquillas.</li> <li>- Estanterías metálicas.</li> <li>- Armarios para herramienta.</li> <li>- Electroesmeriladora de columna.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Pizarra blanca.</li> <li>- Botiquín.</li> <li>- Extintores.</li> </ul>

ANEXO V A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Instalaciones de Producción de Calor

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0036. Máquinas y equipos térmicos.	• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
0037. Técnicas de montaje de instalaciones.	• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0038. Instalaciones eléctricas y automatismos.	• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos. • Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
0266. Configuración de instalaciones caloríficas.	• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.	• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua.	• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar.	• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.	• Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos.	• Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0394. Formación y orientación laboral.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
0395. Empresa e iniciativa emprendedora.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.

ANEXO

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria.	• Formación y Orientación Laboral.	Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	• Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos.	Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Aeronáutico, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Obras Públicas, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Agrícola, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Diplomado en Máquinas Navales.
	• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Diplomado en Radioelectrónica Naval. Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación. Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades.

ANEXO V C)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública

Módulos profesionales	Titulaciones
0036. Máquinas y equipos térmicos. 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos. 0266. Configuración de instalaciones caloríficas. 0394. Formación y orientación laboral. 0395. Empresa e iniciativa emprendedora.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0037. Técnicas de montaje de instalaciones. 0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas. 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua. 0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar. 0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

## ANEXO VI

Módulos profesionales del Ciclo Formativo en Instalaciones de Producción de Calor que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia.

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
0036. Máquinas y equipos térmicos. 0266. Configuración de instalaciones caloríficas. 0394. Formación y orientación laboral. 0395. Empresa e iniciativa emprendedora.
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
0037. Técnicas de montaje de instalaciones. 0038. Instalaciones eléctricas y automatismos. 0302. Montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas. 0310. Montaje y mantenimiento de instalaciones de agua. 0392. Montaje y mantenimiento de instalaciones de energía solar. 0393. Montaje y mantenimiento de instalaciones de gas y combustibles líquidos.

*RESOLUCIÓN de 9 de noviembre de 2011, de la Delegación Provincial de Cádiz, por la que se resuelve la convocatoria de 2011 de ayudas para el desarrollo de actividades de formación dirigidas al profesorado de los centros docentes sostenidos con fondos públicos, a excepción de los universitarios.*

De conformidad con lo dispuesto en la Orden de la Consejería de Educación de 5 de febrero de 2009 (BOJA núm. 42, de 3 de marzo), por la que se establece la base reguladora de las ayudas para el desarrollo de actividades de formación dirigidas al profesorado de los centros docentes sostenidos con fondos públicos, a excepción de los universitarios, norma que regirá el proceso de la convocatoria de 2010, y vista las propuestas que me eleva la Comisión Provincial Evaluadora, según establece el artículo 10, y de acuerdo con las disponibilidades presupuestarias, esta Delegación Provincial ha apreciado los siguientes

## HECHOS

Primero. Se han presentado un total de 375 solicitudes; de ellas se trasladaron 3 a la Delegación Provincial de Educación en Sevilla por ser competencia de esa Delegación el procedimiento. Lo que da lugar a que fueran 372 las solicitudes que cursaran el procedimiento en la Delegación Provincial de Educación en Cádiz.

Segundo. Con fecha 7 de abril, se constituyó la Comisión Provincial Evaluadora, de acuerdo con lo dispuesto en el art. 9 de la norma reguladora, y se celebró 1.ª Sesión con objeto de valorar las solicitudes presentadas y proceder a requerir a los interesados con objeto de subsanar los errores apreciados.

Tercero. Con fecha 4 de mayo, se dicta Acuerdo de la Presidenta de la Comisión Provincial Evaluadora, haciendo extensivo a 6 solicitudes presentadas en la Delegación Provincial de Málaga, el contenido del Acuerdo de fecha 7 de abril.

Cuarto. Con fecha 14 de junio se celebra 2.ª sesión por la Comisión Provincial Evaluadora con objeto de estudiar las subsanaciones presentadas y publicar listas provisionales de solicitudes aprobadas y excluidas, con indicación de la causa de exclusión, y disponer plazo a fin de presentar alegaciones o renuncia expresa a la subvención.

Quinto. Se ha estimado una de las alegaciones presentadas.

Sexto. Tras la preceptiva fiscalización previa del correspondiente expediente de gasto, se ha producido una minoración en las cantidades asignadas a tres solicitantes; y son 132 el total

de ayudas concedidas: 13 para la Matriculación en estudios universitarios, 117 para la realización de actividades de formación permanente del profesorado destinado en Centros Públicos y 2 para la realización de Actividades de formación permanente del profesorado destinado en Centros Concertados.

## FUNDAMENTOS DE DERECHO

Normativa aplicable. Esta Concesión de ayudas se regirá por lo dispuesto en la Orden de referencia, el Decreto Legislativo 1/2010, de 2 de marzo, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley General de la Hacienda Pública de la Junta de Andalucía, por lo que se disponga en las leyes anuales de presupuesto, por la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común, y por el Reglamento de los Procedimientos de Concesión de Subvenciones de la Junta de Andalucía, aprobado por el Decreto 282/2010, de 4 de mayo, así como por las normas aplicables de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre, General de Subvenciones, y de su Reglamento, aprobado por Real Decreto 887/2006, de 21 de julio.

Procedimiento de concesión. El procedimiento de concesión de ayudas se tramitará en régimen de concurrencia competitiva, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 22 de la Ley 38/2003, de 17 de noviembre.

Competencia. La competencia para resolver las solicitudes de ayudas, de conformidad con lo dispuesto en el art. 11 de la Orden de 5 de febrero de 2009, corresponde a la persona titular de la Delegación Provincial en Cádiz, por delegación del titular de la Consejería de Educación.

Disponibilidad presupuestaria. La disponibilidad presupuestaria total, en la convocatoria 2011 y para la provincia de Cádiz, esta fijada desde la Dirección General de Profesorado y Gestión de Recursos Humanos en 22.858,33 euros.

Criterios de reparto económico. Los criterios de reparto económico, considerando las actuales circunstancias económicas, aplicados por la Comisión Provincial Evaluadora y acordados en sesión celebrada el 14 de junio, han sido los siguientes:

1.º En el supuesto de un solicitante con varias solicitudes se ha considerado el total de sus solicitudes presentadas como única.

2.º Los presupuestos aceptados irán minorando la disponibilidad económica hasta agotarla.

Concurrencia de otras subvenciones o ayudas. Para evitar posibles incompatibilidades en el percibo de las ayudas, se