

Proyecto de Real Decreto.../2007, de ..., por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización y se fijan sus enseñanzas mínimas.

La Ley Orgánica 2/ 2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39.6 que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30ª y 7ª de la Constitución, y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, ha establecido la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y define en el artículo 6 la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

Por otra parte, del mismo modo, concreta en el artículo 7 el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que, en efecto, los títulos de formación profesional respondan a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales para ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6. 2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la perspectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional: espacios, equipamientos necesarios, las titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia, de

acuerdo con las Comunidades Autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título también se determinarán los accesos a otros estudios, las convalidaciones, exenciones y equivalencias, y la información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente, en su caso, para el ejercicio profesional.

Así, el presente real decreto conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización.

En el proceso de elaboración de este real decreto, han sido consultadas las Comunidades Autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado, el Consejo de Universidades y el Ministerio de Administraciones Públicas.

En su virtud, a propuesta de la Ministra de Educación y Ciencia y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día..... de... de 2007.

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.

CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización queda identificado por los siguientes elementos:

1. Denominación: Instalaciones frigoríficas y de climatización
2. Nivel: Formación profesional de Grado Medio
3. Duración: 2.000 horas
4. Familia Profesional: Instalación y Mantenimiento

5. Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en montar y mantener instalaciones frigoríficas, de climatización y de ventilación aplicando la normativa vigente, protocolos de calidad, de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las 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 a 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 frigoríficas, de climatización y ventilación (compresores, intercambiadores, válvulas, conductos, 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 frigoríficas, de climatización y ventilación, en condiciones de calidad, seguridad, asegurando su funcionamiento.
- h) Aplicar técnicas de mecanizado y unión para el mantenimiento y montaje de instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación, 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 normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- o) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- p) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- q) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- r) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- s) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- t) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- u) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

Artículo 6. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas IMA040_2 (R.D. 295/2004, 20 febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

- b) Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación-extracción IMA0xx_2 (R.D. xxxx).

UC011x_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

UC011x_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.

Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Este profesional ejerce su actividad profesional en las industrias de frío y climatización comercial e industrial, relacionados con los sectores de montaje y mantenimiento, encuadrado en el sector industrial.
2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:
 - a) Instalador frigorista en instalaciones comerciales.
 - b) Mantenedor frigorista en instalaciones comerciales.
 - c) Instalador frigorista en procesos industriales.
 - d) Mantenedor frigorista en procesos industriales.
 - e) Instalador/Montador de equipos de climatización, ventilación-extracción, redes de distribución y equipos terminales.
 - f) Mantenedor/Reparador de equipos de climatización, ventilación-extracción, redes de distribución y equipos terminales.

Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

1. El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, señala una evolución hacia las competencias relacionadas con el empleo de nuevos fluidos refrigerantes, sistemas (electrónicos) que incrementan el rendimiento y máquinas con altas capacidades de ahorro energético.
2. Desde el punto de vista de las funciones, éstas se mantienen, evolucionando hacia un incremento de las competencias relacionadas con la calidad, seguridad y respeto a medio ambiente.
3. Los procesos de montaje y mantenimiento se tendrán que adaptar a la normativa referente a los tratamientos y gestión de residuos y agentes contaminantes.
4. La evolución tecnológica tiende a sistemas energéticamente más eficientes, por el uso de la electrónica, automatismos y la utilización de nuevos materiales.
5. Las estructuras organizativas se dirigen hacia la toma de decisiones descentralizadas, potenciando la autonomía y el trabajo en equipo.

6. El desarrollo de nuevos campos de producción de frío, entre los que se pueden destacar los sistemas de absorción utilizando calor residual de instalaciones productoras de calor o mediante el uso de paneles solares térmicos.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.
- 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, entre otros, y medios de seguridad, entre otros, analizando las condiciones de la obra y teniendo en cuenta las operaciones a 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 mecanizado y unión para montar y mantener equipos e instalaciones.
- k) Confeccionar 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 equipos y mantener 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.
- o) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- p) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- q) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
- r) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- s) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Artículo 10. *Módulos profesionales.*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

- a) Quedan desarrollados en el anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.
- b) Son los que a continuación se relacionan:

- Máquinas y equipos térmicos.
- Configuración de instalaciones de frío y climatización.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
- Técnicas de mecanizado y unión.
- Instalaciones eléctricas y automatismos.
- Formación y orientación laboral.
- Empresa e iniciativa emprendedora.
- Formación en Centros de trabajo.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el anexo II de este real decreto.
2. Los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

3. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Artículo 12. *Profesorado.*

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el anexo III a) de este real decreto.
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. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el anexo III b) del presente real decreto.
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 las educativas, se concretan en el anexo III c) del presente real decreto.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 13. *Acceso a otros estudios.*

1. El título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado medio en las condiciones de acceso que se establezcan.
2. El título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización permitirá acceder mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos en los que coincida la modalidad de Bachillerato que facilite la conexión con los ciclos solicitados.
3. El título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización permitirá el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

Artículo 14. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones de módulos profesionales de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, con los módulos profesionales de los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica

- 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establecen en el Anexo IV del presente real decreto.
2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales de igual denominación, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y similar duración existentes. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral o el módulo profesional de Empresa e Iniciativa Emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.
 3. El módulo profesional de Formación y Orientación Laboral de cualquier Título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los requisitos establecidos en el artículo 45 punto 3 del real decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral, y se posea el certificado de Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, Nivel Básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención de Riesgos Laborales.
 4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 15. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización para su convalidación o exención queda determinada en el anexo V a) de este real decreto.
2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización con las unidades de competencia para su acreditación, queda determinada en el anexo V b) de este real decreto.

Disposición adicional primera. Referencia del título en el marco europeo.

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las Recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda. Oferta a distancia del presente título.

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo

dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera. *Titulaciones equivalentes.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésimoprimer de la Ley Orgánica 2/2006, de Educación, los títulos de Técnico Auxiliar de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, establecido en el presente real decreto:
 - Técnico Auxiliar en Fontanería, rama *Construcción y Obras*.
 - Técnico Auxiliar en Instalaciones de Agua, Gas y Calefacción, rama *Construcción y Obras*.
 - Técnico Auxiliar en Instalación y Mantenimiento de Equipos de Frío y Calor, rama *Electricidad y Electrónica*.
2. El título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor, establecido por el Real Decreto 2046/1995, de 22 de diciembre, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, establecido en el presente real decreto.
3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997 de 17 de enero, por el que se aprueba el reglamento de los servicios de prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.
4. La formación establecida en el presente real decreto, en el conjunto de los módulos profesionales del Título, garantiza el nivel de conocimiento exigido en los carnés de instalador de climatización (CI-B), mantenedor de climatización (CM-B), establecidos en el Artículo 15 del RD 1751/1998 de 31 de Julio, modificado por el RD 1218/2002 de 22 de Noviembre y los de instalador frigorista autorizado y conservador-reparador frigorista autorizado, según el RD 3099/1977 de 8 Septiembre.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.
2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 de la disposición adicional tercera de este real decreto, se

entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

Se declaran equivalentes a efectos de docencia, las titulaciones de Técnico Especialista y Técnico Superior en una especialidad de formación profesional, siempre que se acredite una experiencia docente en la misma de al menos dos años en centros educativos públicos dependientes de la Administración educativa convocante cumplidos a 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas con discapacidad que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en diseño para todos. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima del la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.*

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este real decreto.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto, que tiene el carácter de norma básica, a excepción de lo establecido en el apartado 2 del Artículo 13 del mismo, según lo dispuesto en el artículo 41.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1ª y 30ª de la Constitución, y al amparo de la disposición final primera.2 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, de la habilitación que confiere al Gobierno el artículo 10.1 y la disposición final tercera de la misma y de lo dispuesto en el artículo 39.6 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final segunda. *Implantación del Título.*

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2008/2009.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Dado en Madrid, el.....de abril de 2007.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Educación y Ciencia,

Mercedes Cabrera Calvo-Sotelo

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, relacionándolas con el comportamiento de los mismos, realizando mediciones y comparándolas con los rangos de funcionamiento “característicos”.

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, Energía, entre otras.)
- c) Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes 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 ha calculado la potencia de una cámara frigorífica.
- h) Se han calculado las cargas térmicas de calefacción de un local o vivienda.
- 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 descrito como afectan al rendimiento de la combustión diversas modificaciones sobre la composición de la mezcla.
- d) Se han analizado los principios de funcionamiento para la captación de la radiación solar.
- e) Se han utilizado las tablas de radiación solar para determinar la superficie de captación necesaria.
- f) Se ha descrito como afecta al rendimiento en la captación solar las variaciones en inclinación y acimut.
- g) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

4. Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, analizando 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 descrito como afectan al rendimiento de una instalación diversas modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico.
- f) Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.
- g) Se ha obtenido el balance energético de la instalación.

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

5. Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, analizando documentación técnica y describiendo su campo de aplicación.

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.
- c) Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores, calderas, quemadores, captadores solares, entre otros.
- d) Se han identificado las partes que componen cada tipo de compresor, calderas, quemadores, captadores solares, 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 tipos de intercambiadores de calor, dispositivos de expansión y demás componentes de una instalación frigorífica, describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.

Criterios de evaluación

- a) Se han descrito los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor asociándolos a 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 descrito los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería, filtros, entre otros).
- d) Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.
- e) Se han descrito los sistemas de desescarche.
- f) Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

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

Criterios de evaluación

- a) Se han descrito los tipos de emisores e intercambiadores de calor asociándolos a su campo de aplicación.
- b) Se han descrito los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones de calefacción y A.C.S. (depósitos de expansión, purgadores, valvulería, entre otros).
- c) Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.
- d) 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, 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 clasificado las cámaras frigoríficas en función de su aplicación.
- d) Se han descrito la función que realiza cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.
- e) Se han descrito los aislamientos y materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas, 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 descrito los tipos de cerramientos, puertas y herrajes.
- i) Se han descrito las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes.

Duración: 120 horas

Contenidos básicos:

Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:

- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones. Sistemas de unidades.
- Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado
- Cálculo de aislamiento térmico y características de los materiales aislantes
- Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción.
- Programas informáticos de aplicación.

Medición de magnitudes.

- Instrumentos de medida. Tipología
- Técnicas de medición. Interpretación de resultados de las medidas.

Identificación de los parámetros para la generación de calor

- Teoría de la combustión. Análisis y productos.
- Clasificación de los combustibles.
- Características de los combustibles. Poder calorífico.
- Principio de funcionamiento de los captadores solares.
- Radiación solar. Disposición y orientación de captadores solares.

Interpretación del diagrama de Mollier y ciclos frigoríficos:

- Comportamiento de los gases perfectos.
- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos.
 - o Aspectos generales de diagrama de Mollier:
 - zonas principales en el diagrama,
 - rectas de condensación.
 - o Uso práctico de diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.
- Tablas de vapor y su uso: presentación general de las tablas. Uso de ellas en casos típicos de ciclos de vapor.
- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.

Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad.
- Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.
- Uso de fluidos secundarios con y sin cambio de estado.

- Factores de protección medioambiental, ODP, GWP, TEWI
- Lubrificantes según el tipo de refrigerante.
- Miscibilidad y solubilidad.

Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas:

- Identificación de las propiedades del aire húmedo.
- Uso del diagrama psicrométrico
- Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.
- Utilización de aparatos de medida.

Representación gráfica de esquemas frigoríficos y de calefacción:

- Simbología normalizada utilizada en instalaciones frigoríficas
- Interpretación realización de esquemas de instalaciones frigoríficas
- Realización de esquemas de instalaciones frigoríficas.
- Interpretación de esquemas de instalaciones de calefacción.
- Realización de esquemas de instalaciones de calefacción.

Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:

- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales, túneles de congelación, entre otros. Tipos y aplicaciones. Precauciones.
- Cálculo del espesor del aislamiento en los cerramientos y calorifugado de tuberías
- Comprobación de las características constructivas de las instalaciones frigoríficas (cámaras, túneles de congelación, fábricas de hielo, entre otros.).
- Aislantes y elementos constructivos.
- Técnicas de calorifugado y de anticongelación de elementos colindantes.
- Compresores. Clasificación. Partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad
- Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Red de agua. Ventilación. Cálculo y selección.
- Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección
- Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección
- Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros.) Cálculo y selección.
- Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
- Tendido de tuberías. Pérdida de carga y velocidades.
- Herramientas para el montaje y desmontaje de equipos.
- Técnicas básicas de montaje y desmontaje de conjuntos mecánicos y electromecánicos.
- Medidas de seguridad.

Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción y A.C.S.:

- Tipos de calderas y quemadores
- Vasos de expansión.
- Bombas y circuladores.
- Captadores solares.
- Elementos auxiliares a instalaciones de calefacción e instalaciones solares.
- Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
- Depósitos acumuladores.
- Bomba de calor.
- Dispositivos de control y seguridad.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación común necesaria para desempeñar 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 incluye 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 b), c) y m) del ciclo formativo y las competencias a), b) y d) del título.

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

- El reconocimiento de magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades.
- La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
- La aplicación de diferentes refrigerantes según sus propiedades y características.
- La identificación de los componentes de los compresores y su funcionamiento.
- La identificación de los tipos de intercambiadores de calor, dispositivos de expansión y demás componentes de una instalación frigorífica.
- 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 frigoríficas y de calefacción.

Módulo Profesional: Configuración de instalaciones de frío y climatización.

Código: 0037

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de instalaciones frigoríficas y de climatización interpretando la documentación técnica y describiendo su función.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado sobre los planos de una instalación frigorífica, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- b) Se ha identificado sobre los planos de una instalación de climatización, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- c) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación frigorífica.
- d) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de climatización.
- e) Se han identificado sobre los planos de una instalación de climatización con planta enfriadora los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.
- f) Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos, las dimensiones de las tuberías, depósito de inercia, depósito de expansión y los parámetros de funcionamiento para una instalación frigorífica.
- g) Se ha identificado sobre los planos de una instalación de climatización VRV los elementos que componen la instalación y la función de cada uno.
- h) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.
- i) Se han utilizado TIC's para la obtención de documentación técnica.

2. Determina redes de distribución de agua y conductos de aire para pequeñas instalaciones de climatización, analizando sus características y seleccionando sus elementos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han obtenido los datos necesarios para definir las redes de agua y conductos de aire.

- b) Se han calculado las dimensiones de los conductos de aire para redes de distribución sencillas.
- c) Se han calculado la pérdida de carga y el caudal de aire de una instalación sencilla de climatización.
- d) Se han seleccionado los ventiladores necesarios para la distribución de aire, independientes o integrados en los equipos de climatización y ventilación en catálogos a partir de los datos anteriores.
- e) Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua para una instalación de climatización.
- f) Se han utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
- g) Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios.
- h) Se han determinado el espesor y las características del aislante.
- i) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

3. Configura instalaciones frigoríficas de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificándolo en función del campo de aplicación y 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 frigorífica de la instalación.
- c) Se ha dimensionado las tuberías del circuito frigorífico para una instalación, utilizando tablas y programas informáticos.
- d) Se ha especificado el tipo de refrigerante, la cantidad y el tipo de aceite lubricante para una instalación de climatización.
- e) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, ciclos de desescarche, entre otros.) en una instalación frigorífica.
- f) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- g) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- h) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- i) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- j) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

4. Configura instalaciones de climatización de pequeña potencia, seleccionando los equipos y elementos y justificándolo en función del campo de aplicación y reglamentación vigente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.
- b) Se han calculado las canalizaciones de aire utilizando tablas y programas informáticos.
- c) Se han determinado las dimensiones de las tuberías de refrigerante y de agua.

- d) Se ha representado una instalación de climatización todo aire, dibujando un esquema indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.
- e) Se han especificado los parámetros de control (temperatura exterior, interior, recalentamiento, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, entre otros) en una instalación de climatización.
- f) Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- g) Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- h) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- i) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- j) Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

5. Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones analizando e interpretando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.

Criterios de evaluación:

- a) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación frigorífica utilizando la simbología establecida.
- b) Se han dibujado esquemas de principio de una instalación con planta enfriadora y unidades de tratamiento de aire, utilizando la simbología y normas establecidas.
- c) Se ha representado la instalación de una cámara frigorífica, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y el circuito frigorífico utilizando simbología normalizada.
- d) Se ha representado el circuito eléctrico de una instalación de climatización especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- e) Se ha representado una instalación de climatización con planta enfriadora, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.
- f) Se ha representado una instalación de climatización con sistema VRV, dibujando un esquema de la instalación indicando la ubicación de los elementos y canalizaciones.
- g) Se han dibujado sobre los planos de planta de locales y viviendas instalaciones de climatización en escalas y formatos normalizados.
- h) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- i) Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- b) Se han seleccionado/medido los datos a incluir en la documentación.
- c) Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia, adjuntando la documentación técnica requerida.
- d) Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

Duración: 70 horas

Contenidos básicos:

Identificación de instalaciones frigoríficas y de sus componentes:

- Instalaciones tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.
- Análisis de instalaciones de compresión en varias etapas.
- Descripción de instalaciones centralizadas de conservación y congelación. Parámetros de funcionamiento.
- Descripción y análisis de otras tecnologías de refrigeración.
- Instalaciones de absorción.

Identificación de instalaciones de climatización-ventilación y de sus componentes:

- Instalaciones tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.
- Descripción y análisis de instalaciones de climatización. Instalaciones todo aire. Instalaciones con planta enfriadora y fan-coils. Instalaciones de volumen de refrigerante variable (VRV).
- Aplicación de sistemas de absorción en instalaciones de climatización. Aprovechamiento del calor residual. Aplicación de energía solar.

Configuración de redes de agua para instalaciones de refrigeración y climatización:

- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías de agua
- Cálculo de redes de tuberías. Pérdidas de carga, velocidades
- Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión
- Descripción y selección de los elementos de seguridad y control.
- Representación de planos y esquemas de principio.

Configuración de conductos de aire:

- Cálculo y trazado de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.
- Selección de rejillas y difusores

- Utilización de equipos recuperación de energía para la mejora del rendimiento
- Descripción y selección de elementos auxiliares de instalaciones de aire acondicionado y ventilación
- Representación de planos y esquemas de principio.

Configuración instalaciones frigoríficas y de climatización de pequeña potencia:

- Configuración de instalaciones frigoríficas de pequeña potencia.
 - o Determinación de la potencia frigorífica
 - o Selección de máquinas y elementos
 - o Cámaras frigoríficas: comerciales e industriales.
 - o Aislamientos
 - o Tuberías
- Configuración de instalaciones de climatización de pequeña potencia.
 - o Determinación de las cargas térmicas.
 - o Selección de equipos y elementos.
 - o Conductos.
- Representación de planos y esquemas de principio.
- *Elaboración de presupuestos*

Elaboración de la documentación para la legalización de instalaciones frigoríficas y de climatización:

- Reglamentación aplicable a instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Tramites para la legalización de las instalaciones.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de configuración y se aplica en los procesos de las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación de pequeña potencia, así como de sus instalaciones asociadas.

La configuración de las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación incluye aspectos como:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos a), b) c), d) y e) y del ciclo formativo y las competencias a), b) y c) del título.

Las actividades de aprendizaje del módulo versarán sobre:

- El cálculo de pequeñas redes de distribución de agua y aire en instalaciones de climatización.

- La representación de planos y esquemas de principio de instalaciones con CAD
- La elaboración de presupuestos de montaje de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- La elaboración de la documentación técnica para la legalización de las instalaciones de pequeña potencia.

Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.

Código: 0038

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Monta equipos y elementos de instalaciones frigoríficas aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se han tenido en cuenta la reglamentación de las instalaciones frigoríficas.
- c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- d) Se ha seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- e) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- f) Se han aplicado técnicas de conformado de tubos.
- g) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- h) Se han interconectado los equipos.
- i) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- k) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo
- l) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Realiza las pruebas de estanqueidad 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 en los sectores de alta y baja.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se ha comprobado que el dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito está provisto de manómetro de salida y válvula de seguridad o limitador de presión.
- d) Se han añadido aditivos al gas para facilitar la detección de fugas siempre y cuando sea posible.
- e) Se ha introducido en el circuito el gas adecuado, sin presencias de gases o mezclas combustibles.

- f) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- g) Se ha realizado la prueba de estanqueidad con el gas adecuado, sin presencias de gases o mezclas combustibles en el interior del circuito alcanzando las presiones estipuladas.
- h) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- i) Se han realizado las pruebas de estanqueidad con la calidad requerida.
- j) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- k) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- l) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

3. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado/interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han tenido en cuenta las características técnicas de la instalación frigorífica.
- c) Se han relacionado las protecciones eléctricas reglamentarias con características de los receptores.
- d) Se ha mecanizado la placa de montaje y las vías de sujeción, entre otros
- e) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
- f) Se han montado los elementos de protección y distribución de los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
- g) Se ha realizado el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos.
- h) Se ha tenido en cuenta la sección y color de los conductores.
- i) Se han conexionado los conductores a los elementos del cuadro.
- j) Se ha identificado los conductores y elementos del cuadro de acuerdo a la documentación técnica.
- k) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (presostatos, sondas, motores, térmicos, entre otros.).
- l) Se ha programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones.
- m) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.
- n) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- o) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- p) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- q) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo

4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica, describiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas (protocolos de actuación) para la comprobación del funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío, carga) y los ensayos previos.
- b) Se han realizado los ensayos previos a la puesta en marcha (de resistencia a la presión, de estanqueidad, funcional de los dispositivos de seguridad) y de conformidad del conjunto de la instalación.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- d) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas.
- e) Se ha verificado que las juntas están libres de óxido, suciedad, aceite u otros materiales extraños.
- f) Se ha verificado visualmente el sistema verificando que todos los elementos están conectados entre sí de forma estanca.
- g) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, válvula de expansión, sondas, entre otros.)
- h) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarches, eficiencia energética, entre otros.)
- i) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha.
- j) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.
- k) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.
- l) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- m) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- n) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes de mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la periodicidad del mantenimiento de los equipos y elementos de acuerdo a la potencia de la instalación.
- b) Se han identificado las medidas a realizar en las máquinas frigoríficas y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa.
- c) Se ha identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento los equipos y elementos a inspeccionar.
- d) Se han realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa /planes de mantenimiento (evaporadores, condensadores, entre otros.).

- e) Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.
- f) Se ha verificado la composición y ausencia de refrigerante en el fluido secundario y en los auxiliares.
- g) Se han verificado los niveles de aceite.
- h) Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.
- i) Se han medido los parámetros eléctricos y verificado el consumo de la instalación.
- j) Se ha realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- k) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.
- l) Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.

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

Criterios de evaluación:

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

7. Repara elementos y equipos de la instalación frigorífica, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las acciones a realizar con el personal/titular a cargo de la instalación.
- b) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica teniendo en cuenta la seguridad y respeto el medio ambiente.

- c) Se han salvaguardado y aislado los componentes a sustituir o reparar (motores, compresores, tuberías, entre otros.)
- d) Se ha vaciado evacuado si procede el tramo o componente a reparar o sustituir.
- e) Se han seleccionado y operado con las herramientas con la calidad requerida.
- f) Se ha sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- g) Se han ensayado y verificado los componentes reparados o sustituidos.
- h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- i) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la calidad requerida.
- j) Se han verificado los aparatos de medida, control, seguridad y los sistemas de protección y alarma después de la realización de las operaciones de mantenimiento correctivo.
- k) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- l) Se ha elaborado un informe–memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

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 operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- 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 mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) 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 frigoríficas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 175 horas

Contenidos básicos:

Interpretación de documentación técnica y reglamentaria:

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSF)
- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE)
- Otros reglamentos aplicables al montaje de instalaciones.
- Planos de montaje generales y de detalle.
- Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante.
- Catálogos comerciales.
- Esquemas de principio normalizados. Simbología.
- Procedimientos e instrucciones de trabajo
- Planes de mantenimiento preventivo.
- Normas de seguridad aplicables a la instalación.
- Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos.

Montaje de instalaciones:

- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- Cimentaciones y bancadas de compresores y unidades condensadoras.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y máquinas en general.
- Montaje de cámaras frigoríficas y complementos auxiliares.
- Montaje de líneas de refrigerante y de circuitos de agua asociados a la instalación, y de sus elementos asociados.
- Calorifugado de líneas de refrigerante.
- Vacío y pruebas de estanqueidad. Determinación de valores de presiones.
- Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
- Carga de refrigerante, de aceite y de agua de circuitos secundarios.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

Control automático de instalaciones:

- Protecciones eléctricas en la instalación frigorífica.
- Tipos de arranque de motores de compresores y otras máquinas de la instalación.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura ambiente, humedad relativa, entre otros)
- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.
- Montaje y conexión de presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, entre otros, con el cuadro de control central.

- Aplicación de los autómatas programables al control de una instalación frigorífica; Instalación y elaboración de programas de control.

Puesta en marcha de instalaciones:

- Procedimiento de puesta en marcha de una instalación. Ensayos previos.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.
- Lectura y contraste de parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.
- Desescarches.
- Elaboración de documentación técnica (Esquemas, instrucciones de funcionamiento, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.
- Comprobaciones de funcionamiento. Interpretación del diagrama de Mollier en la instalación. Comprobación de la eficiencia. Determinación del DT del evaporador. Determinación del DT del condensador.

Mantenimiento en instalaciones frigoríficas:

- Planes de mantenimiento. Revisiones e inspecciones periódicas obligatorias.
- Operaciones de mantenimiento preventivo típicas en equipos e instalaciones: revisiones periódicas reglamentarias.
- Instrumentos de medida: Tipología, errores, sensibilidad, exactitud y precisión, entre otros.
- Equipos busca fugas, barridos y limpieza de circuitos frigoríficos
- Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
- Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y estrategias para su localización.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Corrección de averías en máquinas y componentes frigoríficos.
- Resolución de averías en las instalaciones por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.
- Técnicas de tratamiento higiénico- sanitario (legionella) de torres de agua y condensadores evaporativos.
- Eficiencia energética de las instalaciones.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.

- Sistemas de seguridad aplicados al montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.
- 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 necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos de instalaciones frigoríficas.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas 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 frigoríficas.
- La puesta en marcha de la instalación.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas

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

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

- El replanteo de instalaciones frigoríficas 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 climatización, ventilación y extracción **Código: 0039**

1. Monta equipos de climatización y el circuito frigorífico 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 a realizar siguiendo la reglamentación de las instalaciones de climatización y ventilación (ICV) y medidas de seguridad.
- c) Se han seleccionado los materiales y equipos apropiados para ejecutar el montaje
- d) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- e) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- f) Se ha realizado la ubicación, fijación, nivelaciones y alineaciones de los equipos.
- g) Se ha realizado la interconexión del circuito primario.
- h) Se ha montado los equipos respetando los tiempos estipulados.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo

2. Monta instalaciones de agua asociados a la instalación de climatización 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 ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones a realizar siguiendo la reglamentación de las ICV y medidas de seguridad.
- c) Se han seleccionado los medios y herramientas apropiados para ejecutar el montaje
- d) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad requerida
- e) Se ha realizado la ubicación, fijación y nivelación de los intercambiadores, unidades terminales, entre otros.
- f) Se ha realizado la interconexión del circuito de agua y de evacuación de condensados.
- g) Se ha montado la red de agua respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo

3. Construye e instala la red de conductos de distribución de aire interpretando planos y esquemas, aplicando procedimientos y técnicas de trazado, corte y construcción.

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 ha elaborado el plan del montaje de la instalación, indicando las operaciones a realizar siguiendo la reglamentación de las ICV y medidas de seguridad.
- c) Se han seleccionado los medios y herramientas apropiados para ejecutar el montaje
- d) Se han construido (trazado, cortado, ensamblado y rematado) las diferentes partes de la red de conducción de aire.
- e) Se han fijado, ensamblado y alineado los diferentes tramos de la red en sus soportes y fijaciones.
- f) Se han instalado los elementos auxiliares a la red, difusores, compuertas, silenciadores, recuperadores entálpicos, entre otros.
- g) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad requerida
- h) Se ha construido e instalado la red de conductos respetando los tiempos estipulados.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

4. Realiza las pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de la instalación aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios y con los medios y equipos adecuados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión de las pruebas de estanqueidad de los circuitos frigoríficos, agua y aire, tanto desde el punto de vista técnico como reglamentario.
- 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, valorado y reparado las posibles fugas en los circuitos.
- e) Se ha operado con la calidad requerida en todas las intervenciones.
- 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.

5. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de climatización, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta utilizando software apropiado y de acuerdo con la reglamentación y características de la instalación.
- b) Se han realizado y comprobado las conexiones eléctricas a los elementos periféricos de mando y potencia (sondas, termostatos térmicos, servomotores, válvulas motorizadas, ventiladores, bombas, entre otros).
- c) Se ha programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con la secuencia de funcionamiento establecida.
- d) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos de medida para el montaje y comprobaciones eléctricas.
- e) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.
- f) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo

6. Realiza la puesta en marcha de la instalación siguiendo un protocolo y verificando los parámetros de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha del circuito frigorífico y de los circuitos secundarios (agua, aire).
- b) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- c) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas del circuito frigorífico.
- d) Se ha realizado la carga de fluidos de los diferentes circuitos secundarios de la instalación, de acuerdo a criterios técnicos y reglamentarios.
- e) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, caudales de agua y aire, difusores, vasos expansión, válvulas reguladoras presión, entre otros).
- f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, eficiencia energética, caudales, presiones, pérdidas de carga, ruidos, vibraciones, entre otros).
- g) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la puesta en marcha.
- h) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y de acuerdo a la reglamentación.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

- j) Se ha elaborado un informe –memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos para la puesta en marcha.
- k) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- l) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.

7. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando un plan de mantenimiento, midiendo magnitudes y siguiendo 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 ha realizado sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivos (niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, ph, dureza del agua, entre otros).
- d) Se ha realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionella, calidad de aire, entre otros).
- e) Se han valorado los parámetros de funcionamientos, termodinámicos y eléctricos, relacionándolos con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.
- f) Se ha realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- g) Se ha elaborado un informe –memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados, los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.
- h) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.
- i) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la calidad requerida.
- j) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.

8. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- b) Se ha identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.

- c) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, regulación, entre otros.).
- d) Se han planteado los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) que serían necesarios para la reparación.
- e) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- f) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

9. Repara los elementos y equipos de la instalación de climatización, ventilación y extracción, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica o de climatización, teniendo en cuenta la seguridad y respeto el medio ambiente.
- b) Se han seleccionado las herramientas y material necesarios para la reparación.
- c) Se ha operado con las herramientas y materiales con la calidad requerida
- d) Se ha realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.
- e) Se ha 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 la seguridad y calidad requeridas.
- h) Se ha operado respetando los tiempos estipulados en las intervenciones requeridas.
- i) Se ha elaborado un informe –memoria (informe de trabajo) post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

10. 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:

- j) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- k) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- l) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- m) 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 mecanizado.
- n) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- o) 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 climatización y ventilación así como de sus instalaciones asociadas.
- p) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- q) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- r) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 145 horas

Contenidos básicos:

Interpretación de documentación técnica y reglamentaria:

- Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSF)
- Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE)
- Otros reglamentos aplicables al montaje de instalaciones.
- Planos de montaje generales y de detalle.
- Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante.
- Catálogos comerciales.
- Manuales de construcción de conductos de aire.
- Esquemas de principio normalizados. Simbología.
- Procedimientos e instrucciones de trabajo
- Planes de mantenimiento preventivo.
- Normas de seguridad aplicables a la instalación.
- Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos.

Montaje de instalaciones:

- Técnicas de replanteo y ubicación de unidades climatizadoras, elementos terminales, líneas, entre otros.
- Fijación y nivelación de unidades climatizadoras en suelos, fachadas, salas de máquinas, entre otros.
- Fijación, nivelación e instalación de dispositivos antivibración de unidades interiores y de ventiladores de extracción, entre otros.
- Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- Técnicas de trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha. (Método del tramo recto y por tapas).
- Técnicas de mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
- Montaje de líneas de refrigerante y de circuitos de agua asociados a la instalación, y de sus elementos asociados.
- Calorifugado de líneas de refrigerante y de fluidos caloportantes.
- Vacío y pruebas de estanqueidad en el circuito frigorífico. Pruebas de estanqueidad en circuitos de agua y redes de aire. Determinación de valores de presiones.
- Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
- Carga de refrigerante, de aceite y de agua de circuitos secundarios.

Control automático de instalaciones:

- Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (Compresores, bombas, ventiladores, resistencias, entre otros.)
- Tipos de arranque de motores de compresores y otras máquinas de la instalación.
- Diseño e interpretación de esquemas eléctricos de la instalación.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura ambiente, humedad relativa, flujo, entre otros.)
- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.
- Montaje y conexión de presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, entre otros, con el cuadro de control central.
- Equipos de control por autómatas ajustable; caudal variable, "air zone", entre otros.
- Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.
- Aplicación de los autómatas programables al control de una instalación frigorífica; Instalación y elaboración de programas de control.

Puesta en marcha de instalaciones:

- Procedimiento de puesta en marcha de una instalación.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.

- Lectura y contraste de parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.
- Elaboración de documentación técnica (esquemas, instrucciones de funcionamiento, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.

Mantenimiento en instalaciones de climatización y ventilación:

- Instrumentos de medida: Tipología, errores, sensibilidad, exactitud y precisión, entre otros.
- Medida de parámetros físicos de la instalación. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
- Medidas de caudales de aire en conductos y en elementos difusores.
- Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y estrategias para su localización.
- Averías en instalaciones y redes de aire y agua: Tipología, efectos en la instalación y procedimientos para su localización
- Subsanación de averías en máquinas y componentes frigoríficos, de bombeo y de impulsión de aire. Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- Resolución de averías en las instalaciones y equipos por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Operaciones de mantenimiento preventivo típicas en equipos e instalaciones. Revisiones periódicas reglamentarias.
- Planes de mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación.
- Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.
- Técnicas de tratamiento higiénico- sanitario: Torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensado.
- Eficiencia energética de las instalaciones.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados al montaje y mantenimiento de las instalaciones de climatización y ventilación.
- 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 necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento y se aplica en los procesos de instalaciones de climatización.

Las funciones de montaje y mantenimiento de instalaciones climatización 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 frigoríficas.
- La puesta en marcha de la instalación.
- La reparación y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas

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

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

- El replanteo de instalaciones de climatización 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: Técnicas de mecanizado y unión Código: 0040

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

1. Determina el proceso a 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 identificado el trazado, materiales y dimensiones.

- d) Se han definido las formas constructivas de los herrajes y soportes.
- 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 respetado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha elaborado la información correspondiente al proceso de mecanizado a seguir.

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

Criterios de evaluación

- a) Se han representando a mano alzada vistas y cortes.
- b) Se han dibujado croquis de piezas.
- c) Se han dibujado con programas de CAD las distintas representaciones (vistas, cortes, entre otros.).
- d) Se han incluido la representación de accesorios y herrajes.
- e) Se ha utilizado la simbología especificada de los elementos.
- f) Se han dibujado croquis de instalaciones.
- g) Se han reflejado las cotas.

3. Aplica tratamientos de anticorrosión y antioxidación analizando 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 diferencian las características y propiedades de los materiales.
- c) Se relacionan los distintos tratamientos térmicos, con las propiedades de los materiales.
- d) Se identifican los problemas de corrosión y oxidación de los materiales.
- e) Se describen 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 aplicando técnicas de medición y marcado y 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, nivel,)
- d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado.
- 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, roscas (interiores y exteriores)., 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 instalaciones analizando las geometrías y dimensiones específicas y aplicando las técnicas (corte, doblado, entre otros.) 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 analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas (roscado, atornillado, 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 unir.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones a realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- d) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- e) Se han preparado las zonas a unir.

- 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. Suelda elementos de las instalaciones analizando los materiales a unir y aplicando técnicas de soldadura (blanda, oxiacetilénica y eléctrica) de forma manual y automática.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de materiales base en función del tipo de soldadura.
- b) Se han diferenciado los distintos tipos de soldadura.
- c) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- d) Se han seleccionado los tipos de soldadura en base a los materiales a unir y características de los materiales.
- e) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- f) Se han aplicado correctamente los parámetros de soldeo.
- g) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.
- h) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- i) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- 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 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 operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- 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 mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 140 horas

Contenidos básicos:

Interpretación de documentación técnica:

- Materiales. Propiedades.
- Simbología.
- Vistas, cortes y secciones
- Formas constructivas de herrajes y soportes
- Procedimientos de trazado: Fases y procesos
- Maquinaria y herramientas de trabajo
- Criterios de calidad

Elaboración de croquis y planos:

- Dibujo Técnico Básico
- Sistemas de medidas
- Normalización (formatos, rotulación)
- Dibujo por ordenador.
- Representación de soportes y accesorios.
- Simbología de elementos.
- Acotado de planos
- Accesorios frigoríficos
- Especificaciones técnicas de las instalaciones.

Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

- Propiedades generales de materiales metálicos.
- Propiedades y clasificación de materiales plásticos.
- Tratamientos térmicos
- Materiales utilizados en refrigeración (aislantes, tuberías, plásticos, entre otros).
- Instalaciones exteriores (corrosión y oxidación)
- Identificación y tratamiento de técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.
- Tratamiento de los materiales de las instalaciones.

Manejo manual de equipos y herramientas:

- Herramientas de Corte (Clasificación, utilización).
- Equipos de corte y mecanizado.

- Instrumentos de medición y comparación.
- Secuencia de operaciones.
- Operaciones de trazado y marcado según documentación gráfica.
- Cortado y roscado (interior y exterior).
- Taladrado
- Criterios de calidad y seguridad.
- Control de tiempos.

Procedimientos y utilización de equipos y herramientas de conformado:

- Generalidades sobre las chapas.
- Equipos de corte y conformado.
- Cálculo de tolerancias para doblado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Utillaje para marcado de chapa, tubo.
- Herramientas de corte de chapa.
- Herramientas de curvado y doblado de chapas.
- Operaciones de trazado y conformado.
- Corte y doblado.
- Herramientas y equipos de corte, curvado y abocardado de tubos.

Ejecución de uniones no soldadas:

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Secuencia de operaciones.
- Elección y manejo de herramientas.
- Preparación de las zonas de unión.
- Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado.
- Respeto a las normas de uso y calidad en el proceso.
- Control de tiempos de trabajo.

Utilización y manejo de equipos de soldadura.

- Materiales base según tipo de soldadura.
- Tipos de soldadura y simbología utilizada.
- Selección de soldadura en función de los materiales
- Componentes de los equipos de soldadura.
- Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
- Soldadura MIG (procedimientos, herramientas)
- Soldadura por Termofusión (procedimientos, componentes).
- Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.
- Operación de soldadura.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de mecanizado.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- 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 necesaria para desempeñar las técnicas de mecanizado y unión propias de las funciones de montar y mantener aplicadas en los procesos de las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación.

Las técnicas de mecanizado y 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 frigoríficas, de climatización y ventilación.
- 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 h), i) y j) del ciclo formativo y las competencias f), h) y k) del título.

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: 0041**

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

1. Monta circuitos de maniobra y fuerza con componentes característicos, interpretando esquemas, analizando su funcionamiento y midiendo las magnitudes fundamentales.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las magnitudes fundamentales de las instalaciones eléctricas y relacionado con sus unidades
- b) Se ha 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 ha 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 eléctricos típicos de instalaciones frigoríficas.
- h) Se han montado circuitos sencillos con transformadores y fuentes de alimentación.
- i) Se han montado circuitos de mando y regulación de velocidad de motores monofásicos y trifásicos
- j) 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 ha 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 ha 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 ha interpretado los esquemas de maniobra, control y fuerza.
- b) Se ha seleccionado los componentes y conductores que configuran el cuadro.
- c) Se ha relacionado cada elemento con su función en el conjunto.
- d) Se ha mecanizado el tablero eléctrico, montando las guías y canaletas y dejando los márgenes dispuestos en el esquema.
- e) Se han seleccionado las herramientas requeridas para cada intervención.
- 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 ha identificado los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación.
- b) Se han desmontado/montado los motores utilizando herramientas y técnicas adecuadas.
- c) Se ha identificado los elementos constitutivos de los motores eléctricos, según el tipo.
- d) Se ha descrito los distintos circuitos de arranque 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 a medir y a los valores de los parámetros.
- b) Se han aplicado procedimientos de medida de acuerdo a la magnitud a medir
- c) Se ha interpretado el valor de la medida de acuerdo a las especificaciones.
- d) Se han 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 operado 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, 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, entradas y salidas, entre otros.)
- e) Se ha 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 operado las herramientas y equipos de medida respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- 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 ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, y equipos de medida con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) 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.

- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Duración: 145 horas

Contenidos básicos:

Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza:

- Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza y fuentes de alimentación.
 - o Corriente continua.
 - o Magnitudes eléctricas y unidades.
 - o Electromagnetismo. Inducción electromagnética.
 - o Corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos
 - o Simbología y representación gráfica.
 - o Interpretación de esquemas
 - o Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores, temporizadores, entre otros.
 - o Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores.
 - o Componentes semiconductores: Diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.
 - o Motores: Tipos. Características. Conexión
- Aparatos de medida:
 - o Tipos
 - o Aplicaciones
- Medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos:
 - o Procedimientos de medida
 - o Seguridad en las medidas eléctricas

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 de esquemas.

Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:

- Mecanismos de cuadros eléctricos y montaje de guías y canaletas.
- Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.
- Montaje, distribución y conexión de elementos de protección, mando y señalización.
- Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación.
- Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones.

- Montaje de redes para máquinas y equipos. Técnicas y procedimientos.
- Canalizaciones eléctricas, ínter conexionado de elementos.
- Medidas eléctricas en las instalaciones
- Aplicación en el montaje de la normativa de BT

Conexión de motores:

- Clasificación de las máquinas eléctricas: Generadores, transformadores y motores.
- Identificación e interpretación de las placas de características.
- Motores de c.a. y motores de c.c.: puesta en servicio.
- Montaje de sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, estrella – triángulo, doble estrella, entre otros).
- Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad, condensadores entre otros).
- Montaje de inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos
- Montaje de sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de c.c. Precauciones.
- Medida de los parámetros característicos de los motores (consumo, bobinas, entre otros)

Montaje de sistemas de mando y control:

- 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.
- Montaje de circuitos de mando y potencia.
- Diseño de circuitos eléctricos básicos de maniobra y control
- Identificación y localización de disfunciones en cuadros eléctricos e instalaciones asociadas.

Conexión y programación de autómatas programables:

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas.
- Montaje y conexión de autómatas programables en instalaciones.(Alimentación, entradas y salidas, interfaz)
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Realización de automatismos básicos mediante la utilización de autómatas programables.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas, asociadas a las instalaciones térmicas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- 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 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 se aplica 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 i), k) l) y n) del ciclo formativo y las competencias g), i), j) y k) del título.

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

- La interpretación de esquemas eléctricos
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión de los elementos de 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: Formación y Orientación Laboral
Código: 0042

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 ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico en instalaciones frigoríficas.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico en instalaciones frigoríficas
- e) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- f) Se ha previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- g) Se ha realizado una valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 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 causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico en instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- f) Se 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 instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 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 instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 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 instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores 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 instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pyme.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en

su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de 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: 50 horas

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo.

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el técnico en instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos
- Definición y análisis del sector profesional del título de técnico en instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Planificación de la propia carrera:
 - Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias
 - Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones

Gestión del conflicto y equipos de trabajo.

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

- Clases de equipos en la industria del instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

Contrato de trabajo.

- El derecho del trabajo.
- Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico en instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo, entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social Empleo y Desempleo.

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

Evaluación de riesgos profesionales.

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en la industria del instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 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.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Planificación de la prevención en la empresa.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una 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.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones pedagógicas

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

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

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector de las industrias de montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de (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, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como las medidas necesarias para su implementación.

Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0043

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 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 frigoríficas y de climatización.
- 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 frigoríficas y de climatización.
- 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 y se ha puesto en relación con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio relacionada con el ámbito de la Instalación y mantenimiento de instalaciones

frigoríficas y de climatización que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 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 de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización 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 Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización 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 frigoríficas y de climatización.

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 frigoríficas y de climatización 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 pyme.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- d) .Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable para una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

Duración: 35 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico.
- Principales características de la innovación en la actividad de instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización (materiales, tecnología, organización de la producción, entre otros.)
- La cultura emprendedora como necesidad social.
- El carácter emprendedor.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La colaboración entre emprendedores.

- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- El riesgo en la actividad emprendedora.
- Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Objetivos personales versus objetivos empresariales.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización y en el ámbito local

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- El entorno general de la empresa.
- Análisis del entorno general de una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- El entorno específico de la empresa.
- Análisis del entorno específico de una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Relaciones de una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización con su entorno.
- Relaciones de una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización con el conjunto de la sociedad.
- La cultura de la empresa: imagen corporativa
- La responsabilidad social corporativa.
- El balance social.
- La ética empresarial.
- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Concepto de empresa.
- Tipos de empresa.
- La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

- Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una pyme de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas dedicadas a la Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
- Gestión administrativa de una empresa de Instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.

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 o), p), s) y r) del ciclo formativo y las competencias n), p), q), r), s) y t) del título.

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las industrias instaladoras de frío y climatización, 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 instalaciones frigoríficas y de climatización.
- 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: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

Módulo Profesional: Formación en Centros de trabajo
Código: 0044

Resultados de aprendizaje y Criterios de evaluación.

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionando 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 han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa; proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, y otros.
- c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - Los requerimientos actitudinales referidas a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
 - c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
 - d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
 - e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
 - f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
 - g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
 - h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
 - i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
 - j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.
- b) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y seleccionado las herramientas y material necesario.
- 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, térmicos, entre otros.).
- h) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones.
- i) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.
- j) Realiza las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- k) Participa y colabora 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 ha realizado sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivos (niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, ph, dureza del agua, entre otros.)
- c) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad.
- d) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, 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 ha 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 frigoríficas (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, regulación, entre otros).
- d) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la correcta reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica 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 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 el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas.
- c) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros de funcionamiento.
- d) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- e) Se ha seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha.
- f) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.

- g) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.
- h) Sigue 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 de aire 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, subenfriamiento, consumos eléctricos, presiones en el circuito frigorífico e hidráulico, 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: 220 horas.

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

Anexo II

Espacios y Equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m ²	Superficie m ²
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	60	40
Aula técnica	60	40

Taller de instalaciones térmicas	180	140
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos	120	90
Taller de mecanizado	150	120

Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	PCs instalados en red, cañón de proyección e internet
Aula técnica	PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. Impresora A3 conectada en red Software de CAD y de cálculo de instalaciones y elementos
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos	Equipos de medida de magnitudes eléctricas (polímetros, pinzas amperimétricas, medidores de aislamiento, entre otros.) Elementos de maniobra y control. Herramientas y útiles específicos. PCs instalados en red. PLCs y Software asociado Motores Eléctricos
Taller de mecanizado	Equipos de soldadura butánica, oxibutánica, oxiacetilenica. Equipos de soldadura eléctrica Taladradora de columna. Sierra eléctrica. Compresor de aire. Herramientas de mecanizado en general. Equipos de conformado de tubo.

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

Anexo III a)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Instalaciones frigoríficas y de climatización.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0036. Máquinas y equipos térmicos	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria
0037. Configuración de instalaciones de frío y climatización	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria

0038. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional.
0039. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización-ventilación	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional
0040. Técnicas de mecanizado y unión	<ul style="list-style-type: none"> • Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional.
	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor Técnico de Formación Profesional.
0041. Instalaciones eléctricas y automatismos	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Sistemas Energéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria
	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas electrotécnicos y automáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria
0042. Formación y orientación laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria
0043. Empresa e iniciativa emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesor de Enseñanza Secundaria

Anexo III b)

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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.
Profesor Técnico de Formación Profesional.	Instalación y Mantenimiento de Equipos Térmicos y de Fluidos	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico superior en mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso.

	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas	<ul style="list-style-type: none"> - Técnico Superior en Producción por Mecanizado. - Técnico Especialista en Montaje y Construcción de Maquinaria. - Técnico Especialista en Micromecánica de Máquinas Herramientas. - Técnico Especialista en Micromecánica de Instrumentos. - Técnico Especialista Instrumentista en Sistemas de Medida. - Técnico Especialista en Utillajes y Montajes Mecánicos. - Técnico Especialista Mecánico de Armas. - Técnico Especialista en Fabricación Mecánica. - Técnico Especialista en Máquinas-Herramientas. - Técnico Especialista en Matricería y Moldes. - Técnico Especialista en Control de Calidad. - Técnico Especialista en Micromecánica y Relojería.
--	----------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Anexo III c)

Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas de la educativa y orientaciones para la Administración Pública

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0036. Máquinas y equipos térmicos. 0037. Configuración de instalaciones de frío y climatización. 0041. Instalaciones eléctricas y automatismos	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Industrial - Ingeniero Aeronáutico - Ingeniero Agrónomo - Ingeniero Industrial - Ingeniero de Minas - Ingeniero Naval y Oceánico - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeromotores y en la especialidad Equipos y Materiales Aeroespaciales - Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Agrícola especialidad en Hortofruticultura y Jardinería y especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias. - Ingeniero Técnico Naval especialidad en

	<p>Propulsión y Servicios del buque.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales.
<p>0038. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas 0039. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización-ventilación 0040. Técnicas de mecanizado y unión</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Industrial - Ingeniero Aeronáutico - Ingeniero Agrónomo - Ingeniero de Minas - Ingeniero Naval y Oceánico - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeromotores y en la especialidad de Equipos y en Materiales Aeroespaciales - Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. - Ingeniero Técnico Agrícola especialidad en Hortofruticultura y Jardinería y en la especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias. - Ingeniero Técnico Naval especialidad en Propulsión y Servicios del buque. - Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales. - Técnico superior en mantenimiento y montaje de instalaciones de edificio y proceso
<p>0042. Formación y Orientación Laboral 0043. Empresa e iniciativa emprendedora</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Licenciado en Derecho. - Licenciado en Administración y Dirección de Empresas. - Licenciado en Ciencias Actariales y Financieras. - Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración. - Licenciado en Ciencias del Trabajo - Licenciado en Economía. - Licenciado en Psicología. - Licenciado en Sociología. - Ingeniero en Organización Industrial. - Diplomado en Ciencias Empresariales. - Diplomado en Relaciones Laborales. - Diplomado en Educación Social. - Diplomado en Trabajo Social. - Diplomado en Gestión y Administración Pública

Anexo IV

Convalidación entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Instalaciones frigoríficas y de climatización al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOGSE 1/1990): Montaje y mantenimiento de instalaciones de frío, climatización y producción de calor	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Instalaciones frigoríficas y de climatización
Máquinas y equipos frigoríficos.	0036. Máquinas y equipos térmicos.
Instalaciones frigoríficas.	0038. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
Instalaciones de climatización y ventilación.	0039. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.
Técnicas de mecanizado y unión para el montaje y mantenimiento de instalaciones.	0040. Técnicas de mecanizado y unión.
Instalaciones eléctricas y automatismos.	0041. Instalaciones eléctricas y automatismos.
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	0043. Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centro de trabajo	0044. Formación en centros de trabajo

Anexo V a)

Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el Artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación.

Unidad de competencia	Módulo profesional
UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial	0040. Técnicas de mecanizado y unión.
UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.	0040. Técnicas de mecanizado y unión.

UC----_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	0040. Técnicas de mecanizado y unión.
UC----_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	0040. Técnicas de mecanizado y unión.
UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.	0038. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
UC----_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC----_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.	0039. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

Anexo V b)

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

Módulo profesional	Unidad de competencia
0038. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas. 0040. Técnicas de mecanizado y unión 0041. Instalaciones eléctricas y automatismos.	UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.
0039. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción. 0040. Técnicas de mecanizado y unión 0041. Instalaciones eléctricas y automatismos.	UC----_2: Montar instalaciones de climatización y ventilación-extracción. UC----_2: Mantener instalaciones de climatización y ventilación-extracción.