

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**3982** *Orden EDU/436/2011, de 17 de febrero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.*

El Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, que regula la ordenación general de la formación profesional en el 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.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 6.4 que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

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

De conformidad con lo anterior y una vez que el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, respetando el perfil profesional del mismo.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando éstos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud,

DISPONGO

CAPÍTULO I

## Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta Orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización establecido en el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta Orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación de conformidad con lo establecido en el artículo 149.3 de la Constitución.

CAPÍTULO II

## Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización establecido en el Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, queda determinado en los términos fijados en esta Orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el Anexo I de esta Orden.

Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

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

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el Anexo II de esta Orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo y señalados como tales en el Anexo II.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma en los términos establecidos en el artículo 31.3 del Real Decreto 1538/2006.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, éste se podrá organizar en otros períodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

#### Artículo 5. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza cumpliendo con la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, sobre prevención de riesgos laborales, así como con la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo, son los establecidos en el Anexo III de esta Orden.

#### Artículo 6. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta Orden, así como las titulaciones equivalentes a efecto de docencia, son las recogidas respectivamente en los Anexos III A y III B del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12. 3 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo III C del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre citado. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

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

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

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

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

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

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

## CAPÍTULO III

### Adaptaciones del currículo

#### Artículo 7. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta Orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

#### Artículo 8. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta Orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

## CAPÍTULO IV

**Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas**Artículo 9. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

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

Artículo 10. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 11. *Oferta para personas adultas.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo VI del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas dirigidas a personas adultas para cumplir lo dispuesto en el artículo 20 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2011-2012 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor.

2. En el curso 2012-2013 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al Título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2010-2011, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2013-2014, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2010-2011, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el título de Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 14 del Real Decreto 1793/2010, de 30 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la Orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial del Estado.

Madrid, 17 de febrero de 2011.–El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

## ANEXO I

### Módulos Profesionales

1. Módulo Profesional: Máquinas y equipos térmicos.

Código: 0036.

Contenidos:

a) Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:

Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones. Sistemas de unidades.

Medidas: Equipos y procedimientos.

Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente.

Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Cambio de estado.

b) Cálculo de cargas térmicas:

Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico.

Identificación de las propiedades del aire húmedo. Normativa de aplicación.

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

Cálculo de las necesidades de ACS. Normativa de aplicación.

Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación.

Cálculo de la carga térmica de climatización. Normativa de aplicación.

Programas informáticos de aplicación.

c) 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 térmicos.

Radiación solar. Disposición y orientación de captadores solares térmicos. Cálculo de superficies de captación.

Rendimiento de equipos de generación de calor, calderas (convencionales, baja temperatura y condensación, entre otras) y captadores, entre otros.

d) Elaboración del ciclo frigorífico:

Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos:

Aspectos generales de diagrama de Mollier: zonas del diagrama y procesos termodinámicos.

Uso práctico del diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.

Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento. Cálculo del balance energético de instalaciones.

Programas informáticos de aplicación.

e) Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:

Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad. Campo de aplicación.

Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento. Mezclas agua-glicol. Campo de aplicación.

Lubricantes según el tipo de refrigerante. Recuperación.

Parámetros medioambientales.

- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero:
- Carga y recuperación.
  - Mantenimiento y revisiones.
  - Nuevas tendencias.
- f) Identificación de máquinas y equipos térmicos:
- Compresores. Clasificación. Partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad. Regulación de potencia.
  - Tipos de calderas y quemadores. Convencional, baja temperatura, condensación, entre otras. Características, componentes y aplicaciones. Regulación de potencia.
  - Captadores solares. Características, componentes y aplicaciones.
  - Eficiencia energética en equipos de producción térmica.
  - Técnicas de montaje.
- g) Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:
- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
  - Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas. Simbología normalizada.
  - 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 y tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.
  - Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad y válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.
  - Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
  - Elementos de regulación y protección. Termostatos, presostatos, entre otros.
  - Técnica y herramientas para el montaje y desmontaje de equipos.
  - Medidas de seguridad.
- h) Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y ACS:
- Esquemas de instalaciones. Interpretación y representación. Simbología.
  - Vasos Tipos y aplicaciones de expansión. Tipos, características y aplicaciones.
  - Bombas y circuladores. Tipos, características y aplicaciones.
  - Captadores solares térmicos. Tipos, características y aplicaciones.
  - Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas.
  - Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
  - Depósitos acumuladores.
  - Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua, geotérmica, entre otras.).
  - Dispositivos de control y seguridad.
  - Evolución de la tecnología.
- i) Aplicaciones de instalaciones frigoríficas:
- Esquemas de instalaciones. Interpretación y representación. Simbología.
  - Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.
  - Túneles de congelación. Tipos y aplicaciones.
  - Elementos constructivos de las cámaras. Cerramientos, puertas, herrajes, entre otros.
  - Espesor de aislamiento.
  - Normativa de seguridad.

2. Módulo Profesional: Técnicas de montaje de instalaciones.

Código: 0037.

Contenidos:

a) Interpretación de documentación técnica:

Materiales. Propiedades.  
Operaciones de mecanizado.  
Operaciones de unión.  
Simbología.  
Vistas, cortes y secciones  
Procedimientos de trazado: fases y procesos.

b) Elaboración de croquis y planos:

Dibujo técnico básico.  
Normalización (formatos, rotulación).  
Dibujo por ordenador.  
Representación de cortes y vistas.  
Elaboración de bibliotecas de elementos de instalaciones térmicas y de fluidos.

c) Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:

Propiedades generales de materiales metálicos.  
Propiedades y clasificación de materiales plásticos.  
Materiales utilizados en instalaciones térmicas y de fluidos (aislantes, tuberías y plásticos, entre otros).  
Instalaciones exteriores (corrosión y oxidación).  
Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones.

d) Manejo de equipos y herramientas manuales:

Equipos de corte y mecanizado.  
Instrumentos de medición y comparación.  
Precisión en las mediciones.  
Secuencia de operaciones de mecanizado manual.  
Interpretación de planos.  
Cortado y roscado (interior y exterior).  
Taladrado.

e) Procedimientos y utilización de equipos y herramientas de conformado:

Equipos de corte y deformado.  
Realización de operaciones de trazado y marcado.  
Cálculo de tolerancias para doblado.  
Uso de herramientas de corte, curvado y doblado de chapas.  
Utilización de herramientas y equipos de corte, curvado y abocardado de tubos.

f) Ejecución de uniones no soldadas:

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

g) Utilización y manejo de equipos de soldadura:

Identificación de los tipos de soldadura.  
Simbología utilizada en los diferentes tipos de soldadura.

Selección de soldadura en función de los materiales.  
Componentes de los equipos de soldeo.  
Aplicación de los parámetros para la ejecución de la soldadura.  
Operaciones de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica.

h) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos asociados a las operaciones de mecanizado, conformado y unión.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y unión.

Factores físicos del entorno de trabajo.

Equipos de protección individual.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Métodos y normas de orden y limpieza.

Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

Tratamiento de residuos.

3. Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas y automatismos.

Código: 0038.

Contenidos:

a) Montaje de circuitos eléctricos básicos de maniobra y fuerza:

Montaje de circuitos básicos eléctricos de maniobra y fuerza y fuentes de alimentación. Corriente continua. Magnitudes eléctricas y unidades. Electromagnetismo. Inducción electromagnética. Corriente alterna. Sistemas monofásicos y trifásicos. Simbología y representación gráfica. Interpretación de esquemas. Elementos de los circuitos: interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores y temporizadores, entre otros. Componentes pasivos: resistencias, bobinas y condensadores. Motores: Tipos. Características. Conexión.

Aparatos de medida. Tipos. Aplicaciones.

Medida de las magnitudes fundamentales sobre circuitos. Procedimientos de medida. Seguridad en las medidas eléctricas.

b) Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas:

Normas de representación.

Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas y circuitos electrónicos.

Esquemas de fuerza y mando de instalaciones de refrigeración y de climatización.

c) Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:

Mecanizados de cuadros eléctricos y montaje de guías y canaletas.

Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.

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

Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación.

Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones.

Canalizaciones eléctricas, interconexionado de elementos.

Medidas eléctricas en las instalaciones.

d) 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 y doble estrella, entre otros).

Montaje de sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad y 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 y bobinas, entre otros).

e) 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.

Identificación y localización de disfunciones en cuadros eléctricos e instalaciones asociadas.

f) Toma de datos en instalaciones en servicio:

Equipos de medida. Preparación para la medida de magnitudes en instalaciones en servicio.

Procedimientos para la medición de parámetros.

Registro e interpretación de medidas eléctricas.

Comprobaciones sobre los elementos de protección.

g) Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico:

Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes. Detección de disfunciones. Comparación de esquemas con cuadros reales. Relación causa-efecto de las disfunciones.

Procedimientos de intervención sobre equipos eléctricos.

Sustitución de componentes o reparación de los existentes.

h) 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 e interfaz).

Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.

i) Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Identificación de riesgos asociados a las operaciones de 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.

4. Módulo Profesional: Configuración de instalaciones de frío y climatización.  
Código: 0039.  
Contenidos:
- a) Identificación de instalaciones frigoríficas y de sus componentes:  
Instalaciones tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.  
Instalaciones de compresión en varias etapas. Tipos.  
Instalaciones de absorción. Aplicaciones.
  - b) 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).  
Descripción de instalaciones de ventilación localizada.
  - c) 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.
  - d) Configuración de conductos de aire:  
Cálculo y trazado de conductos de aire. Conductos de impulsión, retorno, extracción y renovación.  
Selección de rejillas y difusores.  
Descripción y selección de elementos auxiliares de instalaciones de aire acondicionado y ventilación.  
Representación de planos y esquemas de principio.  
Normativa de aplicación.
  - e) Configuración de instalaciones frigoríficas y de climatización de pequeña potencia:  
Configuración de instalaciones frigoríficas de pequeña potencia. Determinación de la potencia frigorífica. Selección de máquinas y elementos. Cámaras frigoríficas: comerciales e industriales. Tuberías.  
Configuración de instalaciones de climatización de pequeña potencia. Determinación de las cargas térmicas. Selección de equipos y elementos. Conductos.  
Representación de planos y esquemas de principio.
  - f) Elaboración de la documentación técnica y administrativa:  
Normativa de aplicación a Instalaciones térmicas y a instalaciones de Refrigeración.  
Normas europeas sobre gases fluorados de efecto invernadero.
5. Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.  
Código: 0040.  
Contenidos:
- a) Montaje de instalaciones frigoríficas básicas:  
Interpretación de documentación técnica. Catálogos, planos, esquemas y manuales de fabricante.  
Ubicación de equipos y componentes.

Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.  
Vacío y pruebas de estanqueidad. Determinación de valores de presiones.  
Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.  
Montaje de los elementos de regulación y control.  
Instalación de equipos con gases fluorados de efecto invernadero y nuevos refrigerantes.

b) Montaje de elementos eléctricos:

Interpretación de documentación técnica. Esquemas eléctricos y manuales de fabricante.  
Tipos de arranque de motores de compresores monofásicos.  
Protecciones eléctricas en la instalación frigorífica y equipos comerciales.  
Sistemas de regulación y control.  
Montaje y conexión de presostatos y termostatos, entre otros.

c) Puesta en funcionamiento de equipos frigoríficos comerciales:

Interpretación de documentación técnica. Esquemas y manuales de fabricante.  
Procedimiento de puesta en funcionamiento. Ensayos previos.  
Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en funcionamiento.  
Técnicas de carga de refrigerantes.  
Precauciones con equipos que utilicen gases fluorados de efecto invernadero.  
Procedimientos de actuación con mezclas de gases refrigerantes.  
Lectura y contraste de parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.  
Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.  
Comprobaciones de funcionamiento.

d) Mantenimiento de equipos de refrigeración comercial:

Interpretación de documentación técnica. Esquemas y manuales de fabricante.  
Operaciones de mantenimiento preventivo usuales en equipos comerciales.  
Medida de parámetros. Técnicas y puntos de medida. Interpretación y contraste de resultados.

e) Diagnóstico de averías de equipos de refrigeración comercial e instalaciones frigoríficas:

Averías en equipos frigoríficos en función de su aplicación y de sus características.  
Efectos de las averías sobre los equipos.  
Averías en equipos frigoríficos en función del fluido refrigerante utilizado. Efectos sobre los equipos y el propio fluido.  
Averías relacionadas con el sistema eléctrico de los equipos.  
Procedimientos para la localización de averías.  
Análisis de la relación causa-efecto de las disfunciones.

f) Reparación de equipos comerciales e instalaciones frigoríficas:

Tratamiento de los gases fluorados de efecto invernadero. Recuperación. Mantenimiento de equipos. Detección y reparación de fugas.  
Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de instalaciones frigoríficas y sus componentes.  
Corrección de averías en máquinas y componentes frigoríficos.  
Resolución de averías en las instalaciones por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.

g) 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.

Equipos de protección individual.

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.

6. Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.

Código: 0041.

Contenidos:

a) Montaje de instalaciones de refrigeración industrial:

Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.

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

Cimentaciones y bancadas de compresores y unidades condensadoras.

Montaje de soportes y fijaciones de equipos.

Mecanización, trazado y conexionado de tuberías de refrigerante y otros fluidos.

Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y máquinas en general.

Montaje de cámaras frigoríficas y sus elementos auxiliares.

Desmontaje y montaje de compresores semiherméticos y abiertos.

Montaje y conexionado de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas industriales. Cámaras de conservación y congelación. Centrales frigoríficas. Instalaciones de compresión múltiple.

Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

Utilización de herramientas para el montaje e intervención de instalaciones frigoríficas.

Montaje de equipos de refrigeración por absorción.

Reglamentación de aplicación en materia de instalaciones frigoríficas, recipientes a presión, soldadura entre otras.

b) Realización de pruebas en instalaciones de refrigeración industrial:

Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales. Manuales de fabricante, planos y esquemas, entre otros.

Pruebas en instalaciones frigoríficas. Vacío y pruebas de estanqueidad. Determinación de valores de presiones.

Técnicas de localización y reparación de fugas en las instalaciones.

Recuperación de refrigerante.

Reglamentación de aplicación.

c) Control automático de instalaciones:

Protecciones eléctricas en la instalación frigorífica.

Tipos de arranque de motores de compresores, bombas 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 y humedad relativa, entre otros).

Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.

Montaje y conexión de presostatos, termostatos, controles por microprocesadores, sondas de presión y temperatura, entre otros, con el cuadro de control central.

Montaje y programación de sistemas de control de instalaciones frigoríficas por autómatas programables.

d) Puesta en marcha de instalaciones:

Procedimiento de puesta en marcha de instalaciones. Ensayos y pruebas reglamentarias.

Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.

Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero. Instalación. Manipulación. Fugas.

Manipulación de instalaciones con mezclas de gases refrigerantes.

Manipulación de instalaciones que utilicen amoníaco como refrigerante, precauciones y operaciones especiales.

Técnicas de carga de refrigerantes.

Aceites lubricantes. Tipología, características y compatibilidad con los diferentes refrigerantes. Selección del lubricante.

Interpretación de los parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.

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

Elaboración de documentación técnica (esquemas e instrucciones de funcionamiento, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.

Comprobaciones de funcionamiento.

Reglamentación de aplicación.

e) Mantenimiento en instalaciones frigoríficas:

Planes de mantenimiento. Revisiones e inspecciones periódicas obligatorias.

Operaciones de mantenimiento preventivo típicas en equipos e instalaciones.

Instrumentos de medida analógicos y digitales. Tipología y características.

Manipulación de los equipos de medida sobre las instalaciones. (Termómetros, termohigrómetros, puente de manómetros, entre otros.)

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

f) Diagnóstico de disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas industriales:

Averías en equipos frigoríficos en función de su aplicación y de sus características. Efectos de las averías sobre los equipos y las instalaciones.

Averías en equipos frigoríficos en función del fluido refrigerante utilizado. Efectos sobre los equipos y el propio fluido.

Localización de averías relacionadas con el sistema eléctrico y de control de las instalaciones.

Procedimientos para la localización de averías.

Análisis de la relación causa-efecto de las disfunciones.

g) Reparación de instalaciones frigoríficas industriales:

Detección y reparación de fugas.

Procedimientos de desmontaje, verificación, reparación y montaje de instalaciones frigoríficas industriales y sus componentes.

Corrección de averías en equipos de refrigeración industrial (centrales de compresión, compresión múltiple, sistemas de evaporadores inundados, entre otros).

Resolución de averías en las instalaciones industriales por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.

Procedimientos de cambio de refrigerante en instalaciones. Compatibilidad y cambios a realizar.

Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de equipos e instalaciones.

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.

h) 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.

Equipos de protección individual.

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.

7. Módulo Profesional: Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.

Código: 0042.

Contenidos:

a) Montaje de equipos de climatización, ventilación y extracción:

Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planes de montaje, planos y esquemas, entre otros.

Técnicas de replanteo y ubicación de equipos de climatización, elementos terminales y líneas, entre otros.

Montaje de equipos de climatización multizona por expansión directa.

Montaje de equipos de climatización de Volumen Variable de Refrigerante.

Montaje de planta enfriadora.

Montaje de los equipos de una unidad de tratamiento de aire.

Fijación y nivelación de unidades climatizadoras en suelos, fachadas y salas de máquinas, entre otros.

Montaje de ventiladores según condiciones de funcionamiento.

b) Montaje de redes de agua y refrigerantes para instalaciones de climatización:

Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.

Mecanizado de tuberías de agua y refrigerante para instalaciones de climatización.

Trazado y conexionado de líneas de refrigerante a los equipos.

Trazado y conexionado de tuberías de agua a los equipos.

Soportes y fijaciones de líneas de fluidos en general. Dilatadores.

Calorifugado de tuberías.

c) Montaje de redes de conductos de aire:

Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.

Mecanizado, corte y construcción de conductos de aire (método del tramo recto y por tapas).

Montaje de conductos para climatización, ventilación y extracción.

Soportes y fijaciones de redes de conductos en general. Dilatadores.

Montaje de recuperadores de calor.

Montaje y regulación de rejillas y difusores.

Montaje de compuertas.

d) Pruebas y ensayos de las instalaciones:

Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.

Vacío y pruebas de estanqueidad en el circuito frigorífico de la instalación. Medida de las presiones.

Pruebas de estanqueidad en circuitos de agua. Medida de las presiones.

Mediciones de caudal y temperaturas en redes de aire. Medida de las presiones.

Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.

e) Control automático de instalaciones:

Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.

Tipología y selección de las protecciones eléctricas utilizadas para los receptores de la instalación (compresores, bombas, ventiladores y 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 y 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 ajustables; caudal variable y «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.

f) Puesta en marcha de instalaciones:

Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.

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 e instrucciones de funcionamiento, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.

g) Mantenimiento en instalaciones de climatización y ventilación:

Planes de mantenimiento de instalaciones de climatización y ventilación.

Operaciones de mantenimiento preventivo típicas en equipos e instalaciones. Revisiones periódicas reglamentarias.

Interpretación de documentación técnica. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, 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. Regulación.

h) Diagnóstico de averías en instalaciones de climatización y ventilación:

Averías en instalaciones de climatización: tipología, efectos y estrategias para su localización.

Detección de averías en equipos de expansión directa.

Diagnóstico de averías en plantas enfriadoras.

Diagnóstico de averías en Unidades de Tratamiento de Aire.

Diagnóstico de averías en el equipamiento eléctrico y automático de la instalación.

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

i) Reparación de averías en instalaciones de climatización y ventilación:

Reparación 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.

Reparación del equipamiento eléctrico y automático de la instalación.

Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación. Sustitución de refrigerante.

Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: torres de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros y redes de evacuación de condensado.

j) 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.

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.

8. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0043.

Contenidos:

a) Búsqueda activa de empleo:

Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico en 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 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 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 pequeñas, medianas y grandes 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.

b) 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 de las instalaciones frigoríficas y de climatización según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

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.

c) 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 Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) 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.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

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

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

El concepto de 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 de las instalaciones frigoríficas y de climatización.  
Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) 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 pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa.

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.  
Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.  
Primeros auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.  
Aplicación de técnicas de primeros auxilios.  
Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.  
Vigilancia de la salud de los trabajadores.

9. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0044.

Contenidos:

a) 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 y 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.

b) 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

c) 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 relacionadas con 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.

d) 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.

10. Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0244.

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de la instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.  
Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la instalación y mantenimiento de instalaciones frigoríficas y de climatización.  
Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos  
Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.  
Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía, puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros, de la empresa.

c) Montaje de instalaciones:

Interpretación de planes de montaje.

Organización del procedimiento de trabajo.

Preparación de equipos y herramientas.

Replanteo de la instalación.

Operaciones de mecanizado.

Fijación y anclaje de equipos.

Instalación de equipos y elementos.

Pruebas de estanqueidad.

Programación de sistemas de control.

d) Mantenimiento de instalaciones:

Interpretación de programas de mantenimiento.

Operaciones de mantenimiento preventivo.

Sustitución y ajuste de elementos.

Verificación de funcionamiento.

e) Diagnóstico y reparación de averías:

Interpretación de síntomas de averías.

Localización de averías.

Elaboración de secuencias de intervención.

Sustitución y reparación de componentes.

Cumplimentación de órdenes de trabajo.

f) Puesta de en marcha de instalaciones:

Verificación de parámetros de funcionamiento.

Operaciones de vaciado y carga de refrigerante.

Medidas de seguridad en la puesta en marcha.

Cumplimentación de la documentación reglamentaria.

g) Configuración de pequeñas instalaciones:

Elaboración de esquemas de principio.

Dimensionado de elementos.

Representación de la instalación.

## ANEXO II

## Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales

Ciclo Formativo de Grado Medio: Instalaciones Frigoríficas y de Climatización

MÓDULO PROFESIONAL	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (h/semana)
0036. Máquinas y equipos térmicos. (1) (2)	230	7		
0037. Técnicas de montaje de instalaciones. (2)	290	9		
0038. Instalaciones eléctricas y automatismos. (2)	290	9		
0044. Empresa e iniciativa emprendedora.	60	2		
0043. Formación y orientación laboral.	90	3		
0039. Configuración de instalaciones de frío y climatización.	130		6	
0040. Montaje y mantenimiento de equipos de refrigeración comercial.	130		6	
0041. Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas industriales.	190		9	
0042. Montaje y mantenimiento de instalaciones de climatización, ventilación y extracción.	190		9	
0244. Formación en centros de trabajo.	400			400
Total en el ciclo formativo. . . . .	2.000	30	30	400

(1): Módulos profesionales soporte.

(2): Módulos profesionales transversales a otros títulos de Formación Profesional.

## ANEXO III

## Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Aula técnica.	90	60
Taller de instalaciones térmicas.	180	150
Taller de instalaciones electrotécnicas y sistemas automáticos.	120	90
Taller de técnicas de montaje.	150	120

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	PCs instalados en red e Internet. Cañón de proyección.
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.

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de instalaciones térmicas.	Balanzas de carga de refrigerante. Bombas de agua. Bombas de vacío. Botellas de nitrógeno y de refrigerantes. Cámaras frigoríficas. Cuchillas de corte de conductos. Elementos de las instalaciones (intercambiadores, presostatos, válvulas y 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.
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 técnicas de montaje.	Equipos de soldadura butánica, oxibutánica y oxiacetilenica. Equipos de soldadura eléctrica. Taladradora de columna. Sierra eléctrica. Compresor de aire. Herramientas de mecanizado en general. Equipos de conformado de tubo.