

## I. COMUNIDAD DE MADRID

### A) Disposiciones Generales

#### Consejería de Educación y Empleo

- 1** *ORDEN 3153/2011, de 10 de agosto, por la que se implanta en el curso 2011-2012, con carácter provisional, el primer curso del currículo conducente a los títulos de “Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización” y “Técnico en Instalaciones de Producción de Calor”, correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional derivadas de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.*

El Gobierno de la Nación ha aprobado el Real Decreto 1792/2010 y el Real Decreto 1793/2010, ambos de 30 de diciembre, por los que se establecen, respectivamente, los títulos de “Técnico en Instalaciones de Producción de Calor” y “Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización”, en los que se fijan sus enseñanzas mínimas. Hasta que se aprueben por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid las respectivas normas que amplíen dichas enseñanzas mínimas para su posterior concreción en las programaciones didácticas que han de elaborar los equipos docentes de los centros donde se implantan estas enseñanzas, procede definir los contenidos que respetando los mínimos establecidos en la normativa básica estatal permitan la implantación de estas enseñanzas en el próximo curso 2011-2012.

En consecuencia, de conformidad con las competencias atribuidas a la Consejería de Educación y Empleo en el artículo 6 del Decreto 11/2011, de 16 de junio, de la Presidenta de la Comunidad de Madrid, por el que se establece el número y denominación de las Consejerías de la Comunidad de Madrid,

DISPONGO

#### Artículo 1

##### *Objeto*

La presente Orden tiene por objeto autorizar, con carácter provisional para el curso 2011-2012, la implantación en centros de la Comunidad de Madrid del primer curso de las enseñanzas de los ciclos formativos de Formación Profesional derivadas de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, conducentes a los títulos de “Técnico en Instalaciones de Producción de Calor” y “Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización”, de la Familia de Instalación y Mantenimiento, aprobados, respectivamente, por el Real Decreto 1792/2010 y el Real Decreto 1793/2010, ambos de 30 de diciembre.

Dicho curso es común para ambos ciclos formativos y sustituye al primer curso del currículo del ciclo formativo aprobado por el Real Decreto 1151/1997, de 11 de julio, conducente al título de “Técnico en Montaje y Mantenimiento de Instalaciones de Frío, Climatización y Producción de Calor”, aprobado por el Real Decreto 2046/1995, de 22 de diciembre.

#### Artículo 2

##### *Referentes de la formación*

Los aspectos relativos a la identificación de los títulos, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva de dichos títulos en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en los títulos y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 1792/2010 y el Real Decreto 1793/2010, ambos de 30 de diciembre, por el que se establecen los títulos y se fijan sus enseñanzas mínimas.

### Artículo 3

#### *Módulos profesionales constitutivos del primer curso de ambos ciclos formativos*

Los módulos profesionales que constituyen el primer curso de ambos ciclos formativos son los siguientes:

- a) Empresa e iniciativa emprendedora.
- b) Formación y orientación laboral.
- c) Instalaciones eléctricas y automatismos.
- d) Máquinas y equipos térmicos.
- e) Técnicas de montaje de instalaciones.

### Artículo 4

#### *Contenidos curriculares*

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales relacionados en el artículo 3 son los definidos en el Real Decreto 1792/2010 y el Real Decreto 1793/2010, antes mencionados.

2. Los contenidos de los módulos profesionales “Empresa e iniciativa emprendedora”, “Formación y orientación laboral”, “Instalaciones eléctricas y automatismos”, “Máquinas y equipos térmicos” y “Técnicas de montaje de instalaciones, se incluyen en el Anexo I de esta Orden.

### Artículo 5

#### *Organización y distribución horaria*

Los módulos profesionales del primer curso de ambos ciclos formativos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo II.

### Artículo 6

#### *Evaluación, promoción y acreditación*

La evaluación, promoción y acreditación de la formación se atenderá a las normas dadas al efecto por la Consejería de Educación.

### Artículo 7

#### *Profesorado*

Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 3 son las establecidas en el Anexo III A) del Real Decreto 1792/2010 y el Real Decreto 1793/2010. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III C) de dichas normas. En todo caso, se estará a lo dispuesto en el artículo 12.3 de las mismas.

### Artículo 8

#### *Definición de espacios*

Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los que se definen en el artículo 11 del Real Decreto 1792/2010 y el Real Decreto 1793/2010.

**Artículo 9***Normas de desarrollo*

Se autoriza a la Dirección General competente en ordenación académica de las enseñanzas de Formación Profesional para dictar las disposiciones que sean precisas para la aplicación de lo dispuesto en esta Orden.

Madrid, a 10 de agosto de 2011.—La Consejera de Educación y Empleo, por delegación (Orden 3019/2011, de 29 de julio), la Viceconsejera de Educación, Carmen Pérez-Llorca Zamora.

## ANEXO I

**RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CURRÍCULO****Módulo Profesional 01: Empresa e iniciativa emprendedora (código: 0395)**

Contenidos (duración 65 horas).

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: Iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: La idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Concepto y elementos del Balance Social de la empresa: Empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: En Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, en el Notario, en el Registro Mercantil y en otros organismos.
- Apartados del plan de empresa:
  - Presentación de los promotores.
  - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
  - Forma jurídica.
  - Análisis del mercado.
  - Organización de la producción de los bienes y servicios.
  - Organización de los Recursos Humanos.
  - Plan de marketing.
  - Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
  - Gestión de ayuda y subvenciones.
  - Documentación de apertura y puesta en marcha.

Función económico-administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.

- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.
- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

#### Función comercial:

- Concepto de Mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del Mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Márketing mix: Precio, producto, promoción y distribución.

#### Los Recursos Humanos en la empresa:

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.
- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

### **Módulo Profesional 02: Formación y orientación laboral (código: 0394)**

Contenidos (duración 90 horas).

#### Orientación profesional y búsqueda activa de empleo:

- El ciclo formativo: Normativa reguladora, nivel académico y profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: Acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.
- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: Valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: Definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.
- Empleadores en el sector: Empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: Autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: Definición y fases.
- Asociaciones profesionales del sector.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: Concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: Escucha activa, asertividad y escucha interactiva (“feedback”).
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: Los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: Características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: Conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: Tácticas, pautas y fases.

#### Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo: Fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.

- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: Concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.
- El período de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: Análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.
- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: Causas y efectos.
- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: Flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: Unitaria y sindical.
- Derecho procesal social:
  - Plazos de las acciones.
  - Conciliación y reclamación previa.
  - Órganos jurisdiccionales.
  - La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad Social: Modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: Afiliación, altas, bajas y cotización.
- Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- La protección por desempleo: Situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

#### Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: Accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico de la prevención: Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

#### Evaluación de riesgos profesionales: Riesgos generales y riesgos específicos:

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Los riesgos generales:
  - 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 psicosociales.
- Los riesgos específicos:
  - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
  - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.

#### Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Aplicación de las medidas de prevención.
- Medidas de protección:
  - Medidas de protección colectiva. La señalización de seguridad.
  - Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual.

- Especial protección a colectivos específicos: Maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal, trabajadores temporales.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- El Plan de prevención de riesgos laborales:
  - Evaluación de riesgos.
  - Organización y planificación de la prevención en la empresa:
    - El control de la salud de los trabajadores.
    - El Plan de autoprotección: Plan de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
    - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
    - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa:
  - La gestión de la prevención en la empresa: Definición conceptual.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
  - Funciones del prevencionista de nivel básico.

Primeros auxilios:

- Urgencia médica y primeros auxilios: Conceptos básicos.
- Clasificación de los heridos según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

### **Módulo profesional 03: Instalaciones eléctricas y automatismos (código: 0038)**

Contenidos (duración 305 horas).

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.
- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos: Esquemas unifilares y multifilares.
- Elementos de los circuitos: Interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactores y temporizadores, entre otros.
- Protecciones eléctricas: Fusibles, interruptores automáticos, relés térmicos y equipos de protección diferencial.
- 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.

Representación gráfica y simbología en las instalaciones eléctricas:

- Normas de representación. Elaboración de croquis. Fundamentos del dibujo industrial, formatos, escalas, tipos de líneas, vistas, acotación, rotulación.
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones eléctricas, de automatismos y circuitos electrónicos.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Esquemas de fuerza y mando de instalaciones de refrigeración y de climatización.

Montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados:

- Materiales, utillajes y herramientas utilizadas en la mecanización de cuadros y canalizaciones.
- Propiedades y características de los materiales.

- Cuadros eléctricos. Tipología y características. Campos de aplicación:
  - Tipos de cuadros.
  - Elementos auxiliares.
  - Grado de protección IP.
  - Código IK.
- Conductores eléctricos. Clasificación y aplicaciones. Secciones.
- Canalizaciones eléctricas, interconexión de elementos.
- Mecanismos 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.
- Riesgos derivados del manejo de cuadros y sistemas eléctricos asociados. Medidas de prevención. Protecciones colectivas y equipos de protección individuales.

#### Conexionado de motores:

- Clasificación de las máquinas eléctricas: Generadores, transformadores y motores.
- Identificación e interpretación de las placas de características.
- Motores de CC.
- Motores de CA.
- Operaciones de montaje en máquinas eléctricas de CC y CA:
  - Sistemas de arranque de motores trifásicos (guardamotor, estrella-triángulo y doble estrella, entre otros).
  - Sistemas de arranque progresivos.
  - Sistemas de arranque de motores monofásicos (PTC, bobina intensidad y condensadores entre otros).
  - Inversores de giro de motores trifásicos y monofásicos.
  - Sistemas de regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos y de CC variadores de velocidad electrónicos. Precauciones en el conexionado.
- Puesta en servicio de motores.
- Medida de los parámetros característicos de los motores (consumo y 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.
- Identificación y localización de disfunciones en cuadros eléctricos e instalaciones asociadas.

#### Toma de datos en instalaciones en servicio:

- Equipos de medida: De tensión, intensidad, potencia, resistencia de aislamiento y rigidez dieléctrica.
- 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.

#### Localización y reparación de disfunciones del equipo eléctrico:

- Síntomas de las disfunciones eléctricas frecuentes.
- Detección de disfunciones.
- Identificación de los elementos averiados.
- 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.
- Informes de incidencias en las instalaciones de automatismos.
- Riesgos derivados de las reparaciones de equipos eléctricos. Medidas de prevención.
- Protecciones colectivas y equipos de protección individuales.

**Conexión y programación de autómatas programables:**

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Estructura interna de la unidad central de un autómata programable.
- Funcionamiento de un autómata:
  - Unidad central (CPU).
  - Entradas digitales.
  - Salidas digitales.
  - Salidas a relés.
  - Entradas y salidas analógicas.
- Montaje y conexión de autómatas programables en instalaciones (alimentación, entradas y salidas e interfaz).
- Programación básica de autómatas: Lenguajes y procedimientos.

**Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:**

- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones eléctricas:
  - Riesgos eléctricos.
  - Riesgos mecánicos.
  - Caídas a distinto nivel.
  - Manipulación de herramientas y máquinas.
- 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:
  - Procedimientos de prevención de accidentes eléctricos.
  - Características de las instalaciones y sus procesos de montaje.
  - Sistemas de protección contra choques eléctricos.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Equipos de protección individual:
  - Protección de la cabeza.
  - Protección de miembros superiores e inferiores.
  - Ropa de protección.
  - Equipos de protección para trabajos en tensión.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

**Módulo Profesional 04: Máquinas y equipos térmicos (código: 0036)**

Contenidos (duración 240 horas).

**Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:**

- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones.
- Sistemas de unidades. Sistema Internacional de Unidades y otros sistemas empleados en las instalaciones térmicas. Conversión entre los sistemas de unidades.
- Presión: Atmosférica, manométrica y absoluta.
- Termometría y calorimetría. Escalas de temperatura. Conversión entre escalas. Conceptos de calor y flujo de calor. Transmisión del calor. Calor específico, sensible y latente.
- Trabajo y potencia.
- Medidas: Equipos y procedimientos. Manómetros. Tipos. Vacuómetros. Barómetros. Termómetros. Tipos de sondas de temperatura.
- Energías cinética, potencial e interna. Concepto de entalpía.
- Cambio de estado. Diagramas de propiedades termodinámicas. Temperatura de saturación y presión de saturación.



#### Cálculo de cargas térmicas:

- Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Diagrama psicrométrico.
- Identificación de las propiedades del aire húmedo. Medida de los parámetros del aire. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica. Normativa de aplicación:
  - De una instalación frigorífica.
  - De una instalación de calefacción.
  - De una instalación de climatización (cálculo simplificado).
- Cálculo de las necesidades de ACS. Normativa de aplicación.
- Programas informáticos de aplicación para el cálculo de instalaciones de pequeña potencia de calefacción, ACS, instalaciones frigoríficas y climatización.

#### Generación de calor:

- Teoría de la combustión. Análisis y productos.
- Clasificación de los combustibles. Características de los combustibles. Poder calorífico. Poder calorífico superior (PCS) y poder calorífico inferior (PCI).
- Productos de la combustión. Control de la combustión.
- Generadores de calor:
  - Rendimiento de equipos de generación de calor, calderas (convencionales, baja temperatura y condensación, entre otras).
- Radiación solar.
- Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos:
  - Disposición y orientación de captadores solares térmicos.
  - Cálculo de superficies de captación.
  - Rendimiento de captadores, entre otros.
  - Aplicaciones de los captadores solares.

#### 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 (isotérmicos, isobáricos, isoentálpicos, isoentrópicos e isócoros).
  - 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:
  - Componentes fundamentales de una máquina frigorífica por compresión simple. Función y ubicación en el esquema de principio.
  - Temperaturas y presiones de vaporización y de condensación. Recalentamiento y subenfriamiento.
  - Representación y análisis de ciclos termodinámicos sencillos en diagramas de Mollier (presión-entalpía) de los refrigerantes más usuales.
  - Balance energético: Relación entre entalpía, calor y trabajo. Energía y potencia entregada en la compresión. Producción frigorífica y potencia frigorífica. Flujo de calor disipado en el condensador. Principio de conservación de la energía en un proceso cíclico.
  - Eficiencia del ciclo frigorífico (COP).
- Programas informáticos de aplicación.

#### Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Fluidos refrigerantes:
  - Propiedades generales de los refrigerantes. Clasificación en función de su naturaleza. Nomenclatura de los refrigerantes.
  - Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad.
  - Mezclas zeotrópicas y azeotrópicas de refrigerantes, características y deslizamiento. Temperatura de burbuja y temperatura de rocío.
  - Aplicaciones de los refrigerantes. Intercambiabilidad entre refrigerantes.
  - Mezclas agua-glicol. Campo de aplicación.

- Lubricantes. Propiedades generales de los lubricantes. Variables características: Viscosidad, acidez:
  - Lubricantes según el tipo de refrigerante: Lubricantes minerales, semisintéticos y sintéticos.
- Parámetros medioambientales.
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero y aceites lubricantes:
  - Procedimientos y equipos de carga y recuperación de refrigerantes y lubricantes.
  - Gestión de los refrigerantes y lubricantes recuperados.
  - Seguridad en la manipulación de los refrigerantes y lubricantes: Procedimientos seguros, equipos de protección individuales.

#### Identificación de máquinas y equipos térmicos:

- Compresores: Clasificación; partes. Aceites. Estanqueidad. Cilindrada. Relación de compresión. Rendimiento volumétrico. Rendimiento isoentrópico. Caudal de refrigerante aspirado. Sistemas de regulación de capacidad. Regulación de potencia. Límites de funcionamiento. Cálculo y selección.
- Características y aplicación de los distintos tipos de compresores.
- Válvulas de servicio de los compresores.
- Generadores de calor. Tipos. Características, componentes y aplicaciones.
  - Calderas y quemadores. Regulación de potencia.
  - Captadores solares.
  - Bombas de calor.
- Técnicas para el montaje y desmontaje de equipos térmicos. Medidas de seguridad.
- Eficiencia energética en equipos de producción térmica.

#### Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:

- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
- 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 presostática, 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. Visores de líquido. Antivibradores.
- Elementos de regulación y protección. Termostatos, presostatos.

#### Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y agua caliente sanitaria (ACS):

- Esquemas de instalaciones. Interpretación y representación. Simbología normalizada.
- Elementos de instalaciones. Tipos, características y aplicaciones:
  - Vasos: Tipos y aplicaciones de expansión.
  - Bombas y circuladores.
  - Captadores solares térmicos.
  - Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
  - Depósitos acumuladores. Materiales utilizados. Aplicaciones.
- Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas:
  - Dilatadores.
  - Purgadores.
  - Válvulas de equilibrado. Válvulas de seguridad. Válvulas de corte y retención.
- Bomba de calor: Tipos (aire-aire, aire-agua, geotérmica, entre otras).
- Dispositivos de control y seguridad.

**Aplicaciones de instalaciones frigoríficas:**

- Esquemas de instalaciones.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas. Simbología normalizada.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales: Tipos y aplicaciones.
- Túneles de congelación: Tipos y aplicaciones.
- Expositores y vitrinas frigoríficas.
- Elementos constructivos de las cámaras:
  - Cerramientos, puertas, herrajes, entre otros.
  - Materiales aislantes utilizados en los cerramientos.

**Módulo Profesional 05: Técnicas de montaje de instalaciones (código: 0037)**

Contenidos (duración 300 horas).

**Interpretación de documentación técnica:**

- Materiales utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos: Aceros y aleaciones especiales de acero, aluminio y aleaciones de aluminio, cobre, latón, PVC, polietileno y polipropileno.
- Propiedades de los materiales: Propiedades físicas. Propiedades químicas: Oxidación y corrosión.
- Operaciones de mecanizado:
  - Mecanizado manual: Aserrado, limado y roscado.
  - Mecanizado con máquinas-herramienta: Taladrado, torneado, limado, fresado y rectificado.
- Operaciones de unión. Uniones soldadas, uniones remachadas, uniones pegadas, uniones roscadas, uniones embridadas y uniones por termofusión.
- Operaciones de corte de chapa y tubería.
- Simbología.
- Interpretación de planos.
- Procesos de montaje:
  - Tipos de procesos.
  - Fases. Identificación de las fases que componen los procesos (diagramas, características y relación entre ellas).
  - Diagramas de flujo de los procesos.
  - Hojas de proceso. Ejecución y control.

**Elaboración de croquis y planos:**

- Normas generales de representación.
- Dibujo técnico básico:
  - Sistema de vistas, denominación y posición de las vistas, vistas auxiliares.
  - Cortes y secciones.
  - Representación de planos de conjunto y detalle de instalaciones.
- Normalización (formatos, rotulación, acotación).
- Dibujo por ordenador.
- Elaboración de bibliotecas de elementos de instalaciones térmicas y de fluidos.

**Análisis de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:**

- Propiedades generales de los materiales y principales aplicaciones de los materiales en las instalaciones térmica y de fluidos:
  - Metálicos.
  - Materiales plásticos: Clasificación.
  - Materiales aislantes térmicos.
  - Materiales aislantes acústicos.
- Instalaciones interiores y exteriores (corrosión y oxidación).
- Técnicas de protección de los materiales de las instalaciones:
  - Pinturas, lacas y barnices.
  - Cincados, cromados, pasivados y otros procesos.

#### 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.
- Cortado y roscado (interior y exterior).
- Taladrado.
- Seguridad en el manejo de equipos y herramientas:
  - Riesgos derivados del manejo de equipos y herramientas manuales.
  - Medidas de prevención.
  - Protecciones colectivas y equipos de protección individuales.

#### Procedimientos y utilización de equipos y herramientas de conformado:

- Equipos de corte y deformado.
- Realización de operaciones de trazado y marcado según documentación gráfica.
- Cálculo de tolerancias para doblado.
- Uso de herramientas de corte, curvado y doblado de chapas.
- Utilización de herramientas y equipos de corte, curvado, expandido de tubos y abocardado de tubos.
- Seguridad en el manejo de equipos y herramientas en procesos de conformado:
  - Riesgos derivados del manejo de equipos y herramientas en procesos de conformado.
  - Medidas de prevención.
  - Protecciones colectivas y equipos de protección individuales.

#### Ejecución de uniones no soldadas:

- Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- Elección y manejo de herramientas y equipos.
- Determinación de la secuencia de operaciones.
- Normas de utilización de medios, equipos y espacios.
- Preparación de las zonas de unión.
- Ejecución de operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado.
- Seguridad en el manejo de equipos y herramientas para la ejecución de las uniones no soldadas:
  - Riesgos derivados del manejo de equipos y herramientas para las uniones no soldadas.
  - Medidas de prevención.
  - Protecciones colectivas y equipos de protección individuales.

#### Utilización y manejo de equipos de soldadura:

- Identificación de los tipos de soldadura:
  - Soldadura blanda con butano y propano.
  - Soldadura fuerte con oxi-butano y oxi-acetileno.
  - Soldadura eléctrica.
  - Soldadura MIG, TIG.
  - Soldadura por termofusión.
- 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.
- Normas de utilización de medios, equipos y espacios. Ventilación en las operaciones de soldadura.
- Operaciones de soldadura blanda, oxiacetilénica y eléctrica.
- Seguridad en las operaciones de soldadura:
  - Riesgos derivados de las condiciones de seguridad: Mecánicos, eléctricos y asociados al equipo de trabajo y lugar de de trabajo entre otros riesgos.
  - Riesgos físicos y químicos derivados de los materiales, de los combustibles utilizados y de los tipos de soldadura: Radiaciones de infrarrojos, radiaciones ultravioletas, radiaciones electromagnéticas, humos, vapores metálicos, gases inertes.
  - Medidas de prevención.

- Protecciones colectivas y equipos de protección individuales.
- Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- Identificación de riesgos asociados a las operaciones de mecanizado, conformado y unión:
    - Riesgos derivados de las condiciones de seguridad: Eléctricos, mecánicos (atrapamientos, cortes, golpes), caídas, quemaduras, entre otros.
    - Riesgos físicos y químicos: Radiaciones, termo-higrométricos, ruidos, vibraciones, humos, vapores metálicos, gases inertes.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y unión. Evaluación de riesgos. Medidas de prevención. Protecciones colectivas.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Equipos de protección individual:
    - Protección de la cabeza.
    - Protección de miembros superiores e inferiores.
    - Ropa de protección.
    - Protección de la vista.
    - Protección vías respiratorias.
    - Protección de los oídos.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - Métodos y normas de orden y limpieza.
  - Gestión de residuos derivados de los procesos de conformado, mecanizado y unión.

## ANEXO II

## ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

Familia profesional: Instalación y Mantenimiento			
Ciclo Formativo: INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR		Grado Medio	Código: IMAM01
Ciclo Formativo: INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN		Grado Medio	Código: IMAM02
MÓDULOS PROFESIONALES COMUNES DEL CURSO 1º		Duración del currículo (horas)	Curso 1º 1º-2º-3º trimestres (horas semanales)
Clave	Denominación		
01	Empresa e iniciativa emprendedora	65	2
02	Formación y orientación laboral	90	3
03	Instalaciones eléctricas y automatismos	305	9
04	Máquinas y equipos térmicos	240	7
05	Técnicas de montaje de instalaciones	300	9
<b>HORAS TOTALES</b>		<b>1.000</b>	<b>30</b>

(03/29.346/11)