

## ÍNDICE

<b>1.- Introducción .....</b>	<b>2</b>
<b>2.- Contextualización .....</b>	<b>2</b>
2.1.- Características del Centro y de su Entorno.....	2
2.2.- Características del Alumnado.....	3
<b>3.- Marco Legislativo .....</b>	<b>3</b>
<b>4.- Competencia General del Título .....</b>	<b>4</b>
<b>5.- Competencias Profesionales, Personales y Sociales del Título .....</b>	<b>4</b>
<b>6.- Objetivos Generales de las Enseñanzas del Ciclo .....</b>	<b>5</b>
<b>7.- Objetivo General del Módulo Equipos e Instalaciones Térmicas .....</b>	<b>6</b>
<b>8.- Contribución del Módulo a alcanzar los Objetivos Generales del Ciclo .....</b>	<b>7</b>
<b>9.- Relación entre los Objetivos Generales del Ciclo en los que incide el módulo programado y las Competencias Profesionales, Personales y Sociales del Título .....</b>	<b>10</b>
<b>10.- Resultados del Aprendizaje .....</b>	<b>10</b>
10.1.- Relación entre los R.A. y las Competencias Profesionales, Personales y Sociales del Título	11
10.2.- Relación entre los R.A y los Objetivos Generales del Ciclo.....	12
<b>11.- Contenidos .....</b>	<b>12</b>
11.1.-Contenidos Básicos del Módulo .....	13
11.2.- Secuencialización de los Contenidos .....	15
<b>12.- Orientaciones Pedagógicas .....</b>	<b>17</b>
<b>13.- Metodología .....</b>	<b>17</b>
13.1.- Orientaciones Metodológicas .....	18
13.2.- Actividades Metodológicas .....	19
<b>14.- Evaluación .....</b>	<b>21</b>
14.1.- Criterios de Evaluación .....	21
14.2.- Evaluación del Proceso de Aprendizaje .....	24
14.3.- Proceso de Evaluación y Resultados de Aprendizaje.....	25
14.4.- Instrumentos de Evaluación .....	25
14.5.- Instrumentos de Calificación .....	26
14.6.- Mecanismos de Recuperación.....	29

## **11** CONTENIDOS.

El desarrollo y la secuencia de las actividades que se proponen en este Módulo profesional han sido elaboradas teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje que deben conseguir los alumnos a la finalización del mismo. Este conjunto de actividades, fundamentalmente de tipo procedimental, han de lograr que el alumno sea capaz de seleccionar equipos y máquinas e intervenir sobre los mismos para lograr su correcto funcionamiento en condiciones de máxima eficacia.

## 11.1 CONTENIDOS BÁSICOS DEL MÓDULO.

Los Contenidos Básicos son los recogidos en el anexo I de la *Orden de 7 de julio de 2009* conforme establece el apartado 2 de su artículo 4, y que se adjuntan a continuación:

### **Carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización:**

- Cálculo de instalaciones térmicas.
  - Magnitudes, unidades y conversión entre los sistemas de unidades.
  - Energía y calor. Transmisión de calor. Calor específico, sensible y latente.
  - Termodinámica y procesos térmicos. Conceptos de entalpía y entropía.
- Aplicación de termotecnia a instalaciones térmicas.
  - Cálculo de aislamiento térmico según normativa y características de los aislamientos. Calorifugado de tuberías.
  - Cálculo de cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción.

### **Determinación de los equipos e instalaciones de producción de calor:**

- Identificación de los parámetros para la generación de calor.
  - Teoría de la combustión. Generación de calor.
  - Características de los combustibles. Poder calorífico
  - Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos.
- Identificación y cálculo de los componentes de instalaciones de producción de calor y ACS.
  - Clasificación de las instalaciones caloríficas según aplicación.
  - Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor. Tipología, cálculo y selección.
  - Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares. Cálculo y selección.
  - Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales. Cálculo y selección.
  - Dispositivos de control y seguridad.
  - Reglamentación.

### **Determinación de los equipos e instalaciones frigoríficas:**

- Interpretación de los ciclos frigoríficos.
  - Identificación en diagramas frigoríficos de los parámetros característicos de las instalaciones. Compresión simple y múltiple. Absorción.
  - Tablas de refrigerantes y su uso. Presentación general de las tablas. Utilización en ciclos de refrigeración.
  - Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento.
  - Incidencia de la modificación de las variables del ciclo sobre la eficiencia energética y otros factores.

- Descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas.
  - Cámaras frigoríficas. Tipos y aplicaciones.
  - Clasificación y características de los compresores frigoríficos. Selección. Variación de capacidad.
  - Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Cálculo y selección.
  - Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
  - Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar entre otros). Cálculo y selección.
  - Valvulería (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.
  - Cálculo de tuberías de refrigerante.
  - Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
  - Sistemas de ahorro energético.
  - Reglamentación.
- Aplicación de los fluidos refrigerantes y lubricantes.
  - Clasificación de refrigerantes en función de sus características.
  - Uso de fluidos secundarios sin cambio de estado
  - Lubricantes según el tipo de refrigerante. Miscibilidad y solubilidad.
  - Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.
  - Factores de protección medioambiental, ODP, GWP, TEWI.

### **Determinación de los equipos e instalaciones de climatización y ventilación:**

- Determinación de las condiciones de calidad del aire interior y confort en instalaciones térmicas.
  - Identificación de las propiedades del aire húmedo.
  - Uso del diagrama psicrométrico.
  - Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.
  - Cálculo de necesidades de ventilación.
- Identificación y cálculo de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación.
  - Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.
  - Partes y elementos constituyentes.
  - Dimensionado y selección de equipos.
  - Plantas enfriadoras. Bombas de calor.
  - Equipos de absorción.
  - Unidades de tratamiento de aire.
  - Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales.
  - Reglamentación.

**Determinación de los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos:**

- Cálculo de redes de transporte de fluidos en instalaciones térmicas y de ventilación.
  - Mecánica de fluidos. Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en tuberías para instalaciones térmicas.
  - Diseño y cálculo de redes de conductos. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
  - Diseño y cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidad y caudal.
  - Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba.

**Determinación de equipos y elementos contra incendios:**

- Configuración de instalaciones de protección contra incendios.
  - Cálculo de la carga de incendio de un local o edificio y clasificación del mismo y selección de los medios de extinción según normativa.
  - Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.
  - Clasificación de los sistemas de extinción portátil.
  - Clasificación y cálculo de los sistemas de extinción automática.

Los contenidos teóricos, de aplicación y transversales específicos de cada unidad didáctica quedan reflejados en el desarrollo de cada una de ellas (epígrafe 21 de la presente programación ).

**11.2 SECUENCIALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS.**

Este módulo profesional es un módulo de soporte que contiene la formación necesaria para el conocimiento de los equipos e instalaciones térmicas, tales como instalaciones de frío, de calefacción, de ACS, instalaciones solares, de distribución de fluidos y contra incendio.

Así, para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo las actividades propuestas han de lograr que el alumnado sea capaz de asimilar un gran número de conocimientos y una serie de actitudes que constituyen los contenidos del soporte de las habilidades y destrezas, involucradas en la resolución de problemas técnicos y en los proyectos prácticos que los alumnos deben realizar; por lo que se requiere estructurar su aprendizaje secuenciando los contenidos prácticos e intercalando oportunamente los conceptos necesarios.

Por otro lado, los resultados del aprendizaje (*R.A.*) que debemos conseguir nos hacen redistribuir los contenidos en bloques temáticos. Estos bloques temáticos los vamos a ordenar del siguiente modo:

**BLOQUE I:** INTRODUCCIÓN A LAS INSTALACIONES TÉRMICAS. (*R.A.1* y *R.A.3*)

**BLOQUE II:** INSTALACIONES FRIGORÍFICAS. (*R.A.1* y *R.A.3*)

**BLOQUE III:** INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN. (*R.A.1* y *R.A.4*)

**BLOQUE IV:** INSTALACIONES DE CONDUCTOS DE DISTRIBUCIÓN DE AIRE. (*R.A.4* y *R.A.5*)

**BLOQUE V:** INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR. (*R.A.1* y *R.A.2*)

**BLOQUE VI:** INSTALACIONES DE FLUIDOS. (*R.A.5*)

**BLOQUE VII:** INSTALACIONES DE LUCHA CONTRA EL FUEGO. (*R.A.6*)

Los bloques temáticos están secuenciados y agrupan una o varias Unidades de Didácticas que se han distribuido para que el alumno pueda solucionar problemas técnicos que se presentan en las instalaciones.

En el siguiente cuadro, se puede observar la secuencia de las distintas Unidades Didácticas por bloques temáticos y evaluaciones. Se propone esta ordenación como la más adecuada para conseguir, en el tiempo prescrito, las destrezas y conocimientos que se recogen en los objetivos y criterios de evaluación.

	R.A.	UNIDADES DIDÁCTICAS	Horas	
I	1	<b>U.D. 1:</b> Introducción de la Física aplicada a las Instalaciones Térmicas.	21	1ª EVALUACIÓN
	1	<b>U.D. 2:</b> Psicrometría.	14	
	3	<b>U.D. 3:</b> Principios de la Refrigeración, Ciclos Frigoríficos y Refrigerantes.	21	
II	3	<b>U.D. 4:</b> Elementos de las Instalaciones Frigoríficas.	42	2ª EVALUACIÓN
	1	<b>U.D. 5:</b> Carga Térmica de Instalaciones Frigoríficas.	14	
III	4	<b>U.D. 6:</b> Instalaciones de Ventilación.	14	
	4	<b>U.D. 7:</b> Equipos para Instalaciones de Climatización.	21	
	1	<b>U.D. 8:</b> Carga Térmica de Instalaciones de Climatización.	14	
IV	4, 5	<b>U.D. 9:</b> Conductos de Distribución de Aire.	21	
V	2	<b>U.D. 10:</b> Equipos para Instalaciones de Producción de Calor.	21	
	1	<b>U.D. 11:</b> Carga Térmica de Instalaciones de Producción de Calor.	7	
VI	5	<b>U.D. 12:</b> Instalaciones de Fluidos.	7	
VII	6	<b>U.D. 13:</b> Instalaciones de Lucha Contra el Fuego.	7	

Como puede apreciarse, el recorrido didáctico del módulo está dividido en varias etapas significativas. La primera aborda los conocimientos de base en instalaciones térmicas. Las otras etapas consisten en el estudio de las instalaciones de refrigeración, climatización y calefacción, ACS, el estudio de sus componentes y el cálculo de cargas térmicas de las mismas y el transporte de fluidos.

Se iniciará el módulo con la primera etapa de aplicación de la termotecnia a instalaciones térmicas. En esta parte se tratará también la psicrometría y el estudio de ciclos frigoríficos.

Posteriormente se inicia la parte específica de cada tipo de instalación. La secuencia puede variarse aunque se aconseja seguir la siguiente:

- Instalaciones de refrigeración. Este bloque comenzará con la descripción y cálculo de los componentes de instalaciones frigoríficas para finalizar con el cálculo de las necesidades térmicas de las instalaciones de refrigeración, así como el cálculo de los aislamientos.
- Instalaciones de climatización y ventilación. En este bloque se estudiarán los distintos componentes que constituyen este tipo de instalaciones. Para finalizar se procederá a calcular las necesidades térmicas de las instalaciones de climatización.

- Instalaciones de conductos de distribución de aire. En este bloque se procederá al estudio de los distintos tipos de conductos y elementos de difusión, finalizando con el cálculo de redes de transporte de aire.
- Instalaciones de producción de calor. Aquí se procederá a la identificación de los parámetros para la generación de calor y la descripción y cálculo de los componentes de las instalaciones de producción de calor y ACS. Para finalizar se calcularán las necesidades térmicas de este tipo de instalaciones.
- Instalaciones de fluidos. En esta parte se estudiará el cálculo de redes de transporte de fluidos, incluyendo el estudio de las bombas.
- Instalaciones de protección contra incendios.

Los conceptos de representación gráfica se tratarán en cada uno de los apartados, incidiendo en la simbología normalizada utilizada y en la interpretación de los esquemas de las instalaciones. Los conceptos de dibujo se dejan para el módulo de representación gráfica de las instalaciones.

## **12** ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Según el anexo I de la *Orden de 7 de julio de 2009*, “Este Módulo profesional es un módulo de soporte por lo que contiene la formación común y básica necesaria para desempeñar las funciones de planificación, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas y de fluidos.

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

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

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- La configuración y cálculo de instalaciones térmicas y de fluidos a partir de un anteproyecto.
- La supervisión del montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- El mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos.”

## **13** METODOLOGÍA.

Teniendo en cuenta que el artículo 8.6 del *Real Decreto 1147/2011* establece que “la Metodología Didáctica de las Enseñanzas de Formación Profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente”; esta programación didáctica plantea la metodología como un proceso que desarrolla habilidades, destrezas y métodos que permiten avanzar desde la identificación y formulación de un problema técnico hasta su solución constructiva.

Así, este módulo se articula para que se trabaje en estrecha relación con el módulo profesional 0122 Procesos de Montaje de Instalaciones, en torno al binomio conocimiento/aplicación, en el que ambos aspectos deben tener el peso específico apropiado en cada caso para facilitar el carácter propedéutico e instrumental/funcional de sus contenidos. Una continua manipulación de materiales sin los conocimientos necesarios para ello tiene escasa validez educativa, y, por el contrario, un proceso de

enseñanza-aprendizaje puramente académico, carente de experimentación, manipulación y construcción, no cumple tampoco con el carácter práctico o procedimental inherente a sus contenidos. Resumidamente, el alumno debe *saber y saber hacer* y, además, debe *saber por qué se hace*.

Por todo ello el planteamiento metodológico debe tener en cuenta los siguientes principios:

1. Una parte esencial del desarrollo del proceso de enseñanza-aprendizaje del alumno debe ser la actividad, tanto intelectual como procedimental.
2. El desarrollo de la actividad debe tener un claro sentido y significado para el alumno.
3. La actividad procedimental constituye un medio esencial para la materia, pero nunca es un fin en sí mismo.
4. Los contenidos y aprendizajes adquiridos en el taller y relativos al uso de máquinas, herramientas y materiales son consustanciales a la materia.
5. La función del profesor es la de organizar el proceso de aprendizaje, definiendo objetivos, seleccionando actividades y creando situaciones de aprendizaje oportunas para que los alumnos enriquezcan sus conocimientos.

Como resultado de este planteamiento, la actividad metodológica se apoyará en los siguientes aspectos:

- La adquisición de los conocimientos técnicos y científicos.
- La aplicación de los conocimientos adquiridos al análisis de los objetos e instalaciones existentes.
- La posibilidad de enfrentarse a proyectos globales como término de un proceso de aprendizaje.

### 13.1 ORIENTACIONES METODOLÓGICAS.

Se van a exponer una serie de orientaciones metodológicas encaminadas a conseguir que el alumno conozca la importancia de los equipos e instalaciones térmicas dentro del proceso productivo de cualquier industria, servicio, residencia, etc., y se interese “profesionalmente” en esta materia técnica.

1. Los temas deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología y el argot que se utiliza en el campo de las instalaciones térmicas, de fluidos y de los proyectos.
2. Los contenidos desarrollados en este Módulo deben ser concebidos por los alumnos como unos conocimientos técnicos que se complementarán con los Módulos Profesionales “Sistemas Eléctricos y Automáticos”, “Representación Gráfica de Instalaciones” y “Energías Renovables y Eficiencia Energética” para la adquisición de los conocimientos necesarios para la consecución de los Módulos Profesionales “Configuración de Instalaciones de Climatización, Calefacción y ACS”, “Configuración de Instalaciones Frigoríficas” y “Configuración de Instalaciones de Fluidos”, impartidos en el segundo curso.
3. Se deben utilizar las instalaciones existentes en la zona, ya sean a nivel local o provincial; para ello, se debe contactar con las empresas del sector para programar visitas.
4. A lo largo del curso se realizarán una serie de conferencias, impartidas por técnicos del sector, que permitirán dar a conocer al alumno, las tendencias del mercado, así como conocer los sistemas, equipos y materiales que se están utilizando en el sector.

5. Así mismo, consideramos de gran interés la realización de observaciones in situ de obras o instalaciones que se realicen o funcionen en las cercanías del centro, que permiten a los alumnos acercarse a las técnicas reales de trabajo.

Esta forma de trabajar le permitirá al alumno un aprendizaje autónomo (sin olvidar la importancia del trabajo en equipo), base de aprendizajes posteriores, imprescindibles en módulos como este, en permanente proceso de construcción / renovación del conocimiento y contenidos.

Metodológicamente, es importante incorporar la investigación sobre las ideas ya establecidas y asimiladas por el alumno para avanzar en la consolidación de los nuevos contenidos.

Desde un planteamiento inicial en cada unidad didáctica, que parte de saber el grado de conocimiento del alumno acerca de los distintos contenidos que en ella se van a trabajar, se efectúa un desarrollo claro, ordenado y preciso de todos ellos, adaptándolo en su formulación, vocabulario y complejidad a sus posibilidades cognitivas. La combinación de contenidos presentados en clase expositivamente y mediante cuadros explicativos y esquemáticos facilita no solo el conocimiento y la comprensión inmediatos del alumno sino la obtención de los objetivos.

El hecho de que todos los contenidos sean desarrollados mediante actividades facilita que se sepa en cada momento cómo han sido asimilados por el alumno, de forma que se puedan introducir inmediatamente cuantos cambios sean precisos para corregir las desviaciones producidas en el proceso educativo.

Asimismo, se pretende que el aprendizaje sea *significativo*, es decir, que parta de los conocimientos previamente adquiridos y de la realidad cotidiana e intereses cercanos al alumno. Es por ello que en todos los casos en que es posible se parte de realidades y ejemplos que le son conocidos, de forma que se implique activa y receptivamente en la construcción de su propio aprendizaje.

En lo que a las actividades se refiere, es necesario que el planteamiento sea un reflejo de los contenidos trabajados, y que estén agrupadas por orden de complejidad atendiendo a los diversos intereses y posibilidades de aprendizaje del alumno.

El ritmo de aprendizaje de los alumnos depende del desarrollo cognitivo de cada uno de ellos, de su entorno social y de su entorno familiar, lo que implica contemplar en el proceso de enseñanza las diferentes opciones de aprendizaje, tanto de grupo como individuales: es lo que llamamos *atención a la diversidad*, y que se convierte en un elemento fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje.

### **13.2 ACTIVIDADES METODOLÓGICAS.**

Las diferentes actividades que se llevarán a cabo pueden agruparse según su finalidad, y variarán en función de la unidad didáctica a la que se apliquen.

#### **Actividades de Iniciación.**

Nos permiten vislumbrar el nivel de conocimientos previos de nuestros alumnos. Estas actividades nos permiten variar la metodología de una forma dinámica en función del nivel que posean los alumnos, y diseñar actividades distintas para los distintos grupos de diversidad. Éstas serán, según la unidad didáctica de que se trate:

- Cuestiones sobre ideas previas.
- Tormenta de ideas.

### **Actividades de Motivación.**

Estas actividades deben estar diseñadas para suscitar en los alumnos la curiosidad y predisposición para nuevos contenidos. Éstas serán, según la unidad didáctica de que se trate:

- Exposición de imágenes de elementos, equipos e instalaciones habituales en nuestro propio entorno, acompañada de una pequeña explicación, que servirá de introducción a los contenidos que se desarrollarán en la unidad.
- Debates y/o mesas redondas.

### **Actividades de Desarrollo.**

Estas actividades deben permitir al alumno adquirir los conocimientos mínimos perseguidos por cada unidad didáctica.

- Comienza con la explicación de los contenidos previstos. Estos períodos de explicación se combinarán con espacios de tiempo donde realizaremos cuestiones rápidas para conocer el grado de comprensión de la materia.
- Realizaremos a continuación una serie de actividades individuales y con carácter gradual, en las que el alumno pone en práctica o utiliza los conocimientos adquiridos, éstas se irán alternando con la fase de explicación de contenidos y pueden tener un carácter teórico, lógico o creativo; estas actividades comenzarán a realizarse en clase para aclarar dudas y se finalizarán en casa. La corrección de las mismas se efectuará al comienzo de la siguiente sesión.

### **Actividades de Síntesis.**

Son actividades que servirán para que los alumnos sinteticen los conocimientos adquiridos.

### **Actividades de Consolidación.**

Consistirán en la realización de cálculos y/o dar una solución constructiva a un supuesto de instalaciones térmicas o de fluidos.

### **Actividades de Ampliación.**

Son aquellas que sirven para saber más y mejor, para lo que proponemos las siguientes actividades:

- Utilización de recursos informáticos para recrear simulaciones.
- Proponemos que el alumno, mediante observación, analice instalaciones de nuestro entorno y realice una memoria descriptiva de los mismos.
- Proponemos que el alumno, mediante la utilización de Internet u otra documentación, investigue sobre algún tema y realice un informe.

### **Actividades de Refuerzo.**

Atiende a dificultades de los alumnos en un momento concreto del proceso educativo, en el que mediante pequeñas modificaciones, podrá seguir el proceso ordinario.

Estas actividades serán específicas para cada unidad, según los contenidos de la misma, y para cada alumno, según el grado de avance de los conceptos de la unidad didáctica, pero con carácter general serán:

- Resolución de cuestiones técnicas.
- Resolución de ejercicios, etc.

### **Actividades de Evaluación.**

La evaluación es continua, pero todos los Bloques temáticos van a llevar, al menos, una prueba específica para valorar el grado de aprendizaje conseguido por los alumnos; por lo que en cada trimestre se realizarán diferentes ejercicios evaluativos.

## **14 EVALUACIÓN.**

En el desarrollo del presente epígrafe se ha tenido en cuenta la Orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la Evaluación, Certificación, Acreditación y Titulación Académica del alumnado que cursa enseñanzas de Formación Profesional Inicial que forma parte del Sistema Educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Así:

La evaluación se llevará a cabo a través de la observación continuada en el proceso de aprendizaje del alumno y de su maduración personal, además de las pruebas que se realicen durante el desarrollo de la materia. Esta observación continuada nos permitirá detectar las dificultades que encuentran los alumnos y el momento en que se éstas producen, averiguar sus causas y en consecuencia adoptar las medidas necesarias. En este proceso debemos tener en cuenta el contexto sociocultural del centro y las características propias del alumno.

Antes de finalizar, debemos recordar, que el conocimiento de los resultados de la evaluación por parte del alumno, favorece su formación y lo compromete en la mejora de su proceso de aprendizaje.

### **14.1 CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Los criterios fundamentales de evaluación asociados a los resultados del aprendizaje que se pretende que haya adquirido el alumno a la finalización del Módulo son los recogidos en el anexo I de la *Orden de 7 de julio de 2009* conforme establece el apartado 2 de su artículo 4.

Los criterios fundamentales de evaluación que se pretende que haya adquirido el alumno a la finalización del Módulo serán:

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

##### ***Criterios de evaluación:***

- a) Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.
- b) Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.
- c) Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.

- d) Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.
- e) Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
- f) Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- g) Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

## **2. Determina los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.**

### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
- b) Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.
- c) Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.
- d) Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.
- e) Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.
- f) Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.
- g) Se han dimensionado los elementos auxiliares de una instalación de producción de calor (depósito de expansión, depósito de acumulación de ACS, bombas circuladoras, válvulas y otros).
- h) Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.

## **3. Determina los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.**

### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.
- b) Se han representado los ciclos frigoríficos de los diferentes sistemas de instalación (compresión simple, múltiple, sistemas inundados y otros) sobre los diagramas de refrigerante, calculando los parámetros característicos (caudal de refrigerante, volumen aspirado, potencias, rendimientos y otros).
- c) Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
- d) Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento.
- e) Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica.

- f) Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche.
- g) Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto.

#### **4. Determina equipos e instalaciones de climatización y ventilación analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.**

##### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.
- b) Se han analizado los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.
- c) Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.
- d) Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).
- e) Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características.
- f) Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.

#### **5. Determina los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.**

##### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos.
- b) Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.
- c) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.
- d) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.
- e) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.
- f) Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales.
- g) Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.
- h) Se ha analizado la curva características de una bomba circuladora interpretando su punto de funcionamiento en una instalación y su modificación mediante el uso de variadores de velocidad y válvulas de equilibrado.
- i) Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.

## 6. Determina equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

### *Criterios de evaluación:*

- a) Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.
- b) Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma.
- c) Se han analizado los diferentes sistemas de extinción.
- d) Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio.

Los criterios de evaluación específicos de cada unidad didáctica quedan reflejados en el desarrollo de cada una de ellas (epígrafe 21 de la presente programación ).

## 14.2 EVALUACIÓN DEL PROCESO DE APRENDIZAJE.

Aunque la evaluación será continua, contextualizada en el entorno del centro y del alumno y tendrá un carácter formativo y orientador; el profesor necesita usar diferentes procedimientos e instrumentos de evaluación para valorar el proceso de aprendizaje de los alumnos.

Para este curso, los procedimientos utilizados serán:

- **Evaluación Inicial:** Se realizará en la primera semana de curso y será el punto de partida para la toma de decisiones relativas al desarrollo del currículo y para su adecuación a las características y conocimientos del alumnado.
- **Evaluación de Diagnóstico o Exploración:** Se desarrollará en la primera sesión de cada unidad didáctica, durante la actividad de iniciación, observando mediante su análisis el nivel de conocimientos previos en esta unidad.
- **Evaluación Procesual o Formativa:** Mediante la combinación de diferentes actividades (observación directa, corrección de actividades, realización de pruebas, ejercicios y trabajos) valoraremos los progresos y dificultades del alumno a lo largo de las unidades didácticas.
- **Evaluación Sumativa o de Término:** Consiste en pruebas “escritas” que exigen el uso y aprendizaje de los contenidos expuestos en las distintas unidades didácticas, se realizan al finalizar las mismas, para una vez interpretadas las respuestas de manera objetiva, conocer si el alumno alcanza los objetivos. En algunas unidades la prueba a realizar constará de dos partes, una teórica, en la que se valorará el conocimiento y asimilación de los contenidos, así como la expresión lingüística y la ortografía, y otra de carácter práctico, relacionada con la resolución de problemas mediante cálculos y/o de supuestos prácticos de instalaciones.

Antes de finalizar recordar que como profesores, también tenemos que evaluar nuestra labor docente durante el proceso de enseñanza de la unidad, observando si nuestros planteamientos, estrategias o métodos, están siendo eficaces y eficientes. Para ello disponemos de la información que nos proporciona el propio alumno, sus actividades diarias, la evaluación, el tutor y el equipo educativo.

Teniendo en cuenta que la evaluación de las enseñanzas de la formación profesional inicial se realizará tomando como referencia los objetivos de cada módulo expresados en resultados de aprendizaje y que será continua y tendrá en cuenta el progreso del alumno respecto a la formación adquirida en los distintos módulos que componen el ciclo formativo correspondiente; para evaluar el módulo de "Equipos e Instalaciones Térmicas" en evaluación continua, el alumno y/o alumna no podrá haber acumulado más del 25 % de faltas de asistencia injustificadas a clase.

### 14.3 PROCESO DE EVALUACIÓN Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En el siguiente cuadro, se pueden observar los **porcentajes de cada R.A. conseguidos con las distintas Unidades Didácticas y Evaluaciones.**

UNIDADES DIDÁCTICAS		R.A.1	R.A.2	R.A.3	R.A.4	R.A.5	R.A.6
1ª EVALUACIÓN	U.D. 1: Introducción de la Física aplicada a las Instalaciones Térmicas.	10%					
	U.D. 2: Psicrometría.	15%					
	U.D. 3: Principios de la Refrigeración, Ciclos Frigoríficos y Refrigerantes.			40%			
2ª EVALUACIÓN	U.D. 4: Elementos de las Instalaciones Frigoríficas.			60%			
	U.D. 5: Carga Térmica de Instalaciones Frigoríficas.	30%					
	U.D. 6: Instalaciones de Ventilación.				25%		
	U.D. 7: Equipos para Instalaciones de Climatización.				50%		
	U.D. 8: Carga Térmica de Instalaciones de Climatización.	30%					
3ª EVALUACIÓN	U.D. 9: Conductos de Distribución de Aire.				25%	50%	
	U.D. 10: Equipos para Instalaciones de Producción de Calor.		100%				
	U.D. 11: Carga Térmica de Instalaciones de Producción de Calor.	15%					
	U.D. 12: Instalaciones de Fluidos.					50%	
	U.D. 13: Instalaciones de Lucha Contra el Fuego.						100%
<b>Total</b>		<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

### 14.4 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los *aspectos a evaluar* los englobaremos en tres grandes grupos:

- **Actividades teóricas (saber):** Mediante ellos se valorará el dominio de los contenidos expuestos en cada unidad. Los instrumentos para su observación son las pruebas escritas de contenido teórico, los cuestionarios y las comunicaciones orales en el aula.

Además de las consideraciones generales, se emplearán los instrumentos que se detallan:

- Resolución de cuestionarios resueltos de forma individual.
- Pruebas escritas, compuestas por preguntas teóricas de breve contestación. Las pruebas estarán adecuadamente repartidas en el tiempo.

- Pruebas escritas, compuestas por problemas de aplicación similares a los resueltos en clase referentes a diseño, selección y montaje de instalaciones, donde se demuestre el dominio de destrezas básicas de cálculo y diseño de las mismas. Las pruebas estarán adecuadamente repartidas en el tiempo.
- **Actividades de aplicación (saber hacer):** Valorará el orden y la organización que llevan al alumno al dominio de las técnicas, habilidades o estrategias objeto de aprendizaje. Los instrumentos para su observación son los trabajos, los ejercicios de identificación o de resolución y pruebas de contenido heurístico y algorítmico.

Además de las consideraciones generales, se emplearán los instrumentos que se detallan:

- Resolución de ejercicios y problemas resueltos de forma individual.
- Desarrollo de trabajos o estudios propuestos, en relación con el temario, valorándose no sólo el propio resultado, sino también los procedimientos empleados y la actitud en su predisposición (limpieza, orden, expresiones, ortografía, cálculos, finalización de tareas, corrección de errores, etc.).
- Pruebas escritas, compuestas por procedimientos algorítmicos y heurísticos similares a los resueltos en clase y referentes a diseño, selección y montaje de instalaciones, donde se demuestre el dominio de destrezas básicas de cálculo y diseño de las mismas. Las pruebas estarán adecuadamente repartidas en el tiempo.
- De forma periódica: **Observación (saber ser/estar):** En ellos se valorará el interés, atención, participación, comportamiento, respeto, cuidado de materiales y herramientas, puntualidad en la presentación de actividades y el respeto a las normas de seguridad.

Además de las consideraciones generales, se emplearán los instrumentos que se detallan:

- Observación directa de los alumnos en el aula, su desenvolvimiento, comportamiento, asimilación de contenidos, procedimientos empleados etc. Es un método muy útil, pero puede ser subjetivo.
- Intercambios orales en forma de diálogos, que medirán la capacidad de asimilación y razonamiento, además de favorecer la expresión del alumno, contribuir a superar el miedo a las exposiciones públicas, ayuda a ordenar conceptos y procedimientos y mejora su actitud respecto al grupo.

## 14.5 INSTRUMENTOS DE CALIFICACIÓN

Como ya se indicó anteriormente, “la evaluación se llevará a cabo a través de la **observación continuada en el proceso de aprendizaje del alumno y de su maduración personal**, además de las pruebas que se realicen durante el desarrollo de la materia”; lo cual requiere un seguimiento en las horas lectivas.

TANTO POR CIENTO DE LA NOTA DE LA EVALUACIÓN	
¿Qué se evalúa?	% Nota
Nota de las actividades teóricas y de aplicación	80
Observación	20

No obstante, cuando dicho seguimiento no pueda realizarse por la *no asistencia regular a clase del alumno*, la evaluación se completará mediante la realización de las pruebas complementarias que correspondan. En este caso la evaluación se llevará a cabo del siguiente modo:

TANTO POR CIENTO DE LA NOTA DE LA EVALUACIÓN	
¿Qué se evalúa?	% Nota
Nota de las actividades teóricas y de aplicación	40
Nota de las pruebas complementarias realizadas	40
Entrega de Trabajos, Problemas, etc. y actitud demostrada por el alumno en clase.	20

Para poder obtener la calificación media de los apartados anteriores, se deberá obtener como mínimo 4 o mayor puntuación en cada uno de estos apartados.

Para poder aprobar el módulo habrá que tener una calificación igual o superior a 5 en todas las pruebas.

### - CALIFICACIÓN POR EVALUACIÓN CONTINUA.

#### Primera evaluación:

La calificación de la 1ª evaluación se obtendrá haciendo la media porcentuada entre las pruebas escritas realizadas (siempre que estén todas aprobadas), las actividades requeridas en dicha evaluación y las notas de observación.

Al final de la 1ª evaluación se realizarán pruebas de recuperación, en las que los alumnos podrán recuperar los temas suspensos o pendientes de evaluación.

Unidad Didáctica	R.A.	Observación (20 %)		Actividades Teóricas y de Aplicación (80%)	
		Asistencia	Actitud	Pruebas Teóricas	Pruebas de Aplicación
<b>U.D. 1:</b> Introducción de la Física aplicada a las Instalaciones Térmicas	1	10 %	10 %	40 %	40 %
<b>U.D. 2:</b> Psicrometría.					
<b>U.D. 3:</b> Principios de la Refrigeración, Ciclos Frigoríficos y Refrigerantes	3				

#### Segunda evaluación:

La calificación de la 2ª evaluación se obtendrá haciendo la media porcentuada entre las pruebas escritas realizadas (siempre que estén todas aprobadas), las actividades requeridas en dicha evaluación y las notas de observación.

Al final de la 2ª evaluación se realizarán pruebas de recuperación, en las que los alumnos podrán recuperar los temas suspensos o pendientes de evaluación.

Unidad Didáctica	R.A.	Observación (20 %)		Actividades Teóricas y de Aplicación (80%)	
		Asistencia	Actitud	Pruebas Teóricas	Pruebas de Aplicación
<b>U.D. 4:</b> Elementos de las Instalaciones Frigoríficas.	3	10 %	10 %	60 %	20 %
<b>U.D. 5:</b> Carga Térmica de Instalaciones Frigoríficas.	1	10 %	10 %	---	80 %
<b>U.D. 6:</b> Instalaciones de Ventilación.	4	10 %	10 %	60 %	20 %
<b>U.D. 7:</b> Equipos para Instalaciones de Climatización.					
<b>U.D. 8:</b> Carga Térmica de Instalaciones de Climatización.	1	10 %	10 %	---	80 %

### Tercera evaluación:

La calificación de la 3ª evaluación se obtendrá haciendo la media porcentuada entre las pruebas escritas realizadas (siempre que estén todas aprobadas), las actividades requeridas en dicha evaluación y las notas de observación.

Al final de la 3ª evaluación se realizarán pruebas de recuperación, en las que los alumnos podrán recuperar los temas suspensos o pendientes de evaluación.

Unidad Didáctica	R.A.	Observación (20 %)		Actividades Teóricas y de Aplicación (80%)	
		Asistencia	Actitud	Pruebas Teóricas	Pruebas de Aplicación
<b>U.D. 9:</b> Conductos de Distribución de Aire.	4, 5	10 %	10 %	40 %	40 %
<b>U.D. 10:</b> Equipos para Instalaciones de Producción de Calor.	2	10 %	10 %	60 %	20 %
<b>U.D. 11:</b> Carga Térmica de Instalaciones de Producción de Calor.	1	10 %	10 %	---	80 %
<b>U.D. 12:</b> Instalaciones de Fluidos.	5	10 %	10 %	40 %	40 %
<b>U.D. 13:</b> Instalaciones de Lucha Contra el Fuego.	6	10 %	10 %	40 %	40 %

La **Calificación Final** del módulo, será la media de las calificaciones de los distintos bloques evaluados en que se divide la materia, siempre que el alumno no haya perdido el derecho a evaluación continua por faltas reiteradas a clase u otras actuaciones que vayan en contra del Plan de Convivencia del Centro.

## **- CALIFICACIÓN POR EVALUACIÓN FINAL.**

### **Alumnado con Calificación Positiva en la Evaluación Parcial.**

El alumnado de primer curso que tenga el módulo profesional superado al realizar la Evaluación Parcial obtendrá como nota en la Evaluación Final la nota media calculada anteriormente.

Si algún alumno quisiera mejorar su calificación, el profesor propondrá una serie de actividades de refuerzo o repetición de pruebas a ese alumno, dichas actividades o pruebas se podrán realizar hasta la fecha de finalización del régimen ordinario de clase.

### **Alumnado con Calificación Negativa en la Evaluación Parcial.**

El alumnado de primer curso que tenga el módulo profesional no superado al realizar la Evaluación Parcial, tendrá la obligación de asistir a clase y continuar con las actividades lectivas hasta la fecha de finalización del régimen ordinario de clase que no será anterior al día 22 de junio.

Al comienzo del periodo de recuperación, los alumnos pendientes de evaluación positiva, serán informados por parte del profesor que imparte el módulo de:

- La parte del módulo pendiente de evaluación positiva.
- Las actividades y pruebas que se llevarán a cabo durante dicho periodo.

La puntuación máxima de los bloques temáticos superados en el periodo de recuperación, si no media alguna situación excepcional justificada, será un cinco.

Salvo caso excepcional, el alumno suspenso en la Evaluación Parcial, y que no haya superado el módulo en el periodo de recuperación, se examinará de toda la materia que constituye el módulo en el examen que al efecto se convoque según Convocatoria Oficial de Centro.

El mecanismo de evaluación en dicho examen consistirá en la realización de una prueba escrita, compuesta por preguntas teóricas y prácticas tipo test. Para la superación de dicho examen el alumno tendrá que tener una calificación positiva en cada una de las partes temáticas que constituyen dicha prueba.

En caso de no aprobar en la Evaluación Final el módulo queda pendiente.

Hemos de recordar que, en cumplimiento del Artículo 16.4.b) de la orden de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía, los alumnos que, por razones diferentes a la de renuncia a la convocatoria, no hayan sido calificados constarán como «NO EVALUADO» y se computará la convocatoria correspondiente.

## **14.6 MECANISMOS DE RECUPERACIÓN.**

### **- MECANISMOS DE RECUPERACIÓN EN EL PERIODO LECTIVO ORDINARIO.**

Para conseguir la adquisición de los resultados de aprendizaje, se partirá del nivel de competencia curricular de cada alumno/a, para plantear la forma de recuperación más adecuada a cada caso.

Esto puede ser:

- **En los objetivos:** Adaptándolos aún más a las características del alumno, sus competencias cognitivas y su nivel de asimilación.

- **En las actividades:** Mediante la repetición de actividades (de recuperación), ejercicios para casa (de refuerzo), nuevas actividades (de ampliación) u otras de menor grado de dificultad, todas ellas dirigidas a alcanzar los objetivos mínimos.
- **En los agrupamientos:** Emparejando a alumnos de mayor nivel con otros que presentan dificultades (tutorización), o mediante el apoyo individualizado.
- **En la evaluación:** Centrándola más en los procedimientos y actitudes del alumno.

#### - MECANISMOS DE RECUPERACIÓN EN EL PERIODO DE REFUERZO.

En el desarrollo de este epígrafe se establecerán los mecanismos de recuperación en el periodo de refuerzo, si bien estos mecanismos pueden variar según los bloques temáticos en que se aprecien las carencias. Así, la organización de este periodo de recuperación se prevé del siguiente modo:

1.- El profesor propondrá a los alumnos un calendario de exámenes de recuperación efectuado para dicho periodo. En dicho calendario quedarán reflejados sólo aquellos bloques temáticos en los que haya alumnos pendientes de calificación positiva.

2.- Las clases anteriores a cada uno de los exámenes de recuperación se dedicarán a:

- Resolución de dudas (tutorización).
- Realización de actividades de refuerzo.
- Repetición de actividades propuestas durante el curso.

Los alumnos que tienen aprobado el examen propuesto para una fecha determinada, comenzarán dicho día a preparar individualmente, o tutorizados por el profesor, otros bloques temáticos pendientes de evaluación positiva.

3.- Si la organización del calendario de recuperación propuesto lo permite (siempre depende de los bloques temáticos que haya que recuperar), en las últimas semanas de junio se podrá organizar un nuevo calendario de recuperación para aquellos alumnos que hayan asistido a clase regularmente en el periodo de refuerzo y no hayan conseguido alcanzar los objetivos mínimos marcados para aprobar algún bloque temático.

Esta última propuesta sería algo excepcional, dado que normalmente el alumno cuenta con tiempo suficiente para alcanzar dichos objetivos en el periodo establecido en el primer calendario. El único objetivo de esta propuesta es intentar rescatar a aquellos alumnos con dificultades de aprendizaje que serían incapaces de superar un examen final de toda la materia.