

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

**EQUIPOS E INSTALACIONES TÉRMICAS**

Ciclo Formativo de Grado Superior de  
Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica

Curso 2014/2015  
Aureliano Juan Mancha García.

## ÍNDICE

- 1. Introducción
- 2. Objetivos
  - 2.1. Objetivos generales
  - 2.2. Resultado de aprendizaje
  - 2.3. Objetivos específicos
- 3. Contenidos
- 4. Actividades de enseñanza-aprendizaje
  - 4.1. Actividades de iniciación
  - 4.2. Actividades de desarrollo
  - 4.3. Actividades finales
- 5. Medidas de atención a la diversidad
  - 5.1. Actividades de ampliación
  - 5.2. Actividades de refuerzo educativo
- 6. Criterios de evaluación
  - 6.1. Criterios generales
  - 6.2. Criterios específicos
  - 6.3. Criterios de promoción
- 7. Actividades de recuperación
- 8. Materiales y recursos didácticos

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El módulo de Equipos e Instalaciones Térmicas se imparte en el primer curso del ciclo. Posee una duración de 231 horas, repartidas en 7 horas semanales.

Está relacionado especialmente con el módulo de Certificación Energética de Edificios y Eficiencia Energética de Instalaciones.

## **2.- OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVOS GENERALES**

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales del ciclo:

Analizar equipos, componentes y sistemas de ahorro de energía, determinando el potencial de ahorro energético para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones térmicas.

Analizar la tipología de instalaciones para agua caliente sanitaria, calefacción-climatización e iluminación en edificios determinando su potencial de ahorro energético para valorar su contribución al proceso de calificación energética.

Identificar equipos y componentes de instalaciones solares térmicas, aplicando procedimientos de cálculo energético para proceder a su configuración.

Analizar proyectos de instalaciones solares térmicas, identificando la información relevante para elaborar memorias, pliegos de condiciones, planos y presupuestos.

Definir procedimientos de montaje y puesta en funcionamiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las operaciones y recursos necesarios para organizar y controlar su ejecución.

Definir procesos y procedimientos de mantenimiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las fases, operaciones y recursos necesarios, para planificar y controlar su ejecución.

Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.

## **2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1177/2008 y Decreto 202/2009 son:

Calcular la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.

Determinar los equipos e Instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

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

Determinar equipos e instalaciones de climatización analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

Determinar los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos.

Determinar equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente.

## 2.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades.
- Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño.
- Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
- Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto.
- Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto.
- Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas
- Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución.
- Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador.
- Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto.
- Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia.
- Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño.
- Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local.
- 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).

- Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS.
- Se han representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada.
- 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).
- Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
- Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento.
- Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica.
- Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche.
- Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto.
- Se han calculado las características de una instalación de climatización a partir de las condiciones de diseño.
- Se han analizado los sistemas de instalación en climatización a partir de las características del local o edificio y su adecuación al mismo.
- Se ha calculado la red de conductos de aire de una instalación de climatización utilizando tablas, ábacos y programas informáticos.
- Se han descrito los tipos de elementos que intervienen en instalaciones de climatización (UTA, ventiladores, recuperadores de calor y otros).
- Se han analizado los tipos de ventiladores y sus curvas características.
- Se han determinado las características de los ventiladores para una red de distribución de aire.
- Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos.
- Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación.

- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes.
- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria.
- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles.
- Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales.
- Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor.
- Se ha analizado la curva característica 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.
- Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie.
- Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación.
- Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma.
- Se han analizado los diferentes sistemas de extinción.
- Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio.

Con este modulo profesional se consigue la cualificación profesional

UC114\_3 Evaluar la eficiencia energética de las instalaciones de edificios

### **3.- CONTENIDOS**

Los contenidos soporte, que configuran los conocimientos, se desglosan en una secuencia de unidades de trabajo a fin de determinar y precisar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Primer trimestre: temas 1, 2 y 3

Segundo trimestre: temas 4, 5 y 6

Tercer trimestre: temas 7 y 8.

### **UNIDAD 1 PRINCIPIOS DE FÍSICA, TERMODINÁMICA y PSICROMETRÍA**

#### **CONTENIDOS**

##### **Conceptuales**

Termometría. Magnitudes, unidades y conversiones.

Calor y trabajo.

Transmisión del calor. Resistencia térmica de los materiales.

Comportamiento de los gases perfectos.

Estudio termodinámico de los circuitos frigoríficos.

Psicrometría. Higrometría.

Propiedades del aire húmedo

##### **Procedimentales**

Uso del diagrama psicrométrico.

Representación de mezclas de aire en el diagrama psicrométrico.

Programas informáticos de cálculo de instalaciones térmicas y psicrometría.



**Actitudinales**

Rigor en los cálculos

**UNIDAD 2 CARGAS TÉRMICAS****CONTENIDOS****Conceptuales**

Cargas térmicas de instalaciones de frío, climatización y calefacción.

Fluidos frigoríficos.

Condiciones de confort y calidad del aire.

**Procedimentales**

Conocer los beneficios que supone un buen aislamiento.

Calculo de las necesidades de ventilación.

Calculo de cargas térmicas.

Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislantes. Calorifugado de tuberías.

Analizar diferentes métodos de aislamiento.

Conocer los diferentes fluidos frigoríficos.

Programas informáticos de cálculo de instalaciones térmicas y psicrometría.

**Actitudinales**

Valorar la importancia de un buen aislante.

Valorar las emisiones de los fluidos refrigerantes a la atmósfera.

Rigor en los cálculos

## UNIDAD 3 INSTALACIONES DE REFRIGERACIÓN

### CONTENIDOS

#### Conceptuales

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. Partes y funcionamiento. Variación de capacidad.

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

Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche.

Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica, tubo capilar, entre otros).

Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad, válvulas motorizadas, entre otros.)

Tuberías de refrigerante. Espesor y tipo de aislamiento.

Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.

Sistemas de ahorro energético.

Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas frigoríficos:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones frigoríficas.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas.

Normalización.

### **Procedimentales**

Conocer las diferentes partes de una instalación de frío.

Conocer los diferentes tipos de compresores.

Distinguir los diferentes tipos de condensadores y evaporadores.

Utilizar los diferentes aparatos de regulación

Cálculo y selección de compresores.

Cálculo y selección de condensadores, evaporadores, dispositivos de expansión y valvulería.

### **Actitudinales**

Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones frigoríficas.

Interés por el cumplimiento de la reglamentación vigente.

Respeto al medio ambiente.

## **UNIDAD 4 INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN**

### **CONTENIDOS**

#### **Conceptuales**

Identificación de componentes y equipos en instalaciones de climatización y ventilación:

Clasificación de las instalaciones de climatización y ventilación.

Partes y elementos constituyentes.

Plantas enfriadoras. Bombas de calor.

Equipos de absorción.

Unidades de tratamiento de aire. Partes. Sistemas de regulación y control.

Distribución de aire en los locales. Rejillas y difusores. Unidades terminales. Criterios de selección.

Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas de climatización y ventilación:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones de climatización y de ventilación.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de climatización y de ventilación.

Normalización.

#### **Procedimentales**

Conocer y clasificar las diferentes partes de una instalación de aire acondicionado.

Dimensionado y selección de equipos.

### **Actitudinales**

Comportamiento adecuado con los aparatos de aire acondicionado.

Concienciación del ahorro energético.

Rigor en el cálculo de los elementos de las instalaciones frigoríficas.

Interés por el cumplimiento de la reglamentación vigente

## **UNIDAD 5 INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE CALOR Y ACS**

### **CONTENIDOS**

#### **Conceptuales**

Identificación de los parámetros para la generación de calor.

Clasificación de los combustibles. Almacenamiento y redes de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos. Condiciones reglamentarias y de seguridad.

Características de los combustibles. Poder calorífico.

Análisis de los gases de la combustión.

Identificación de los componentes de instalaciones de producción de calor y A.C.S.:

Clasificación de los sistemas de calefacción.

Generadores de calor. Calderas y quemadores. Bombas de calor.

Elementos de instalaciones de producción de calor por combustión. Calderas y quemadores. Vasos de expansión. Chimeneas. Bombas y circuladores. Depósitos acumuladores. Elementos auxiliares.

Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.

Dispositivos de control y seguridad en instalaciones y emisores.

Reglamentación.

Representación gráfica de esquemas de instalaciones de calefacción y ACS:

Simbología normalizada utilizada en instalaciones de calefacción y ACS.

Interpretación y realización de esquemas de instalaciones de calefacción y ACS

Normalización.

### **Procedimentales**

Identificar las partes de una caldera.

Cálculo y selección de generadores de calor.

Cálculo y selección de emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.

Cálculo y selección de los elementos de las instalaciones de producción de calor.

### **Actitudinales**

Valorar la importancia de las energías alternativas.

Concienciación en temas energéticos.

## **UNIDAD 6 REDES PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS**

### **CONTENIDOS**

#### **Conceptuales**

Propiedades de los fluidos.

Circulación de fluidos por tuberías.

Medidas de presión, velocidad y caudal.

Redes de conductos. Perdida de carga, velocidad y caudal. Métodos de cálculo.

Redes de tuberías. Perdida de carga, velocidad y caudal.

Cálculo de redes de conductos.

### **Procedimentales**

Análisis de las diferentes partes de una red de tuberías.

Cálculo de redes de conductos

Cálculo de redes de tuberías

### **Actitudinales**

Valoración de la importancia de las diferentes propiedades de los fluidos.

Orden y rigor en la realización de los cálculos.

## **UNIDAD 7 BOMBAS Y VENTILADORES**

### **CONTENIDOS**

#### **Conceptuales**

Bombas. Tipos de bombas para fluidos. Campo de aplicación. Curva característica de una bomba

Ventiladores: clasificación, características y aplicaciones. Curva característica de los ventiladores.

#### **Procedimentales**

Identificar cada una de las partes de las bombas, ventiladores y válvulas

Realizar documentación de las diferentes máquinas hidráulicas.

Cálculo y selección de bombas y ventiladores.

### **Actitudinales**

Valoración de la importancia del uso y comportamiento de cada una de las máquinas hidráulicas.

## **UNIDAD 8 CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS**

### **CONTENIDOS**

#### **Conceptuales**

Estudio del fuego: Clasificación del fuego en función del combustible.  
Mecanismos de extinción del fuego. Clasificación de los sistemas de detección y de alarma de incendio.

Clasificación de los sistemas de extinción portátil.

Clasificación de los sistemas de extinción automática.

Normativa y reglamentación sobre protección contra incendios.

#### **Procedimentales**

Cálculo de la carga e incendio de un local o edificio.

Cálculo de los sistemas de extinción automática

#### **Actitudinales**

Rigor en los cálculos de elementos e instalaciones.

Interés en el cumplimiento de la legislación vigente.



## **4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE**

### **4.1 ACTIVIDADES DE INICIACIÓN**

En las actividades de iniciación se tratarán algunas de las preconcepciones más habituales, analizando el grado de conocimiento de los alumnos realizando una ronda de preguntas y cuestiones de conceptos básicos.

### **4.2 ACTIVIDADES DE DESARROLLO**

Se realizarán diferentes actividades en cada una de las unidades didácticas, indicadas más adelante.

Para la realización de las diferentes actividades se utilizarán la normativa en vigor; los ordenadores para el uso de hojas de cálculo, procesador de texto Open Office, programas informáticos (BP FRÍO), así como el uso del programa Mozilla Firefox como navegador para la búsqueda de características de equipos y elementos de circuitos de refrigeración en páginas web comerciales.

### **4.3 ACTIVIDADES FINALES**

Como forma de afianzar los conocimientos se procederá a realizar actividades de recapitulación, tanto de conceptos como de procedimientos:

El alumno realizará la autoevaluación de las actividades respondiendo a diferentes cuestiones que determinen el correcto diseño de las instalaciones.

## **5.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

La atención a la diversidad debe impregnar el desarrollo del currículo ofreciendo un conjunto de actividades, abiertas y flexibles, que permitan atender a toda la diversidad del alumnado, ajustando cada tarea a las necesidades del mismo.

Además, para profundizar en nuestra actuación individualizada contamos con actividades de ampliación y de refuerzo educativo.

### **5.1 ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN**

Para los alumnos que alcancen los objetivos de este módulo tenemos previsto la realización de actividades de mayor complejidad en el aula. Por otro lado, se les propondrá diferentes actividades, de superior complejidad, para que las realicen en casa, dado que este método se utilizará con las actividades de refuerzo.

### **5.2 ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO**

Los alumnos que no consigan los objetivos propuestos, requerirán una atención superior por parte del profesor. Para reforzar los contenidos de este módulo, se les propondrá actividades de menor dificultad y secuenciadas que las indicadas anteriormente donde por parte del profesor se les dará una serie de indicaciones a tener en cuenta para su desarrollo.

Al igual que se hará con los alumnos que requieran actividades de ampliación, se les propondrá realizar actividades en casa, no quedando de esta forma tan patente las diferencias entre unos y otros alumnos.

## 6.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 6.1 CRITERIOS GENERALES

Para calcular la carga térmica de instalaciones de calefacción, refrigeración y climatización:

- ¿Se ha relacionado cada magnitud con su unidad correspondiente en el Sistema Internacional y otros sistemas de unidades?
- ¿Se han calculado los espesores de aislamiento de los paramentos de los locales a acondicionar en función de los parámetros de diseño?
- ¿Se ha obtenido la carga térmica de calefacción de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto?
- ¿Se ha obtenido la carga térmica de refrigeración para una instalación frigorífica a partir de los datos de proyecto?
- ¿Se ha obtenido la carga térmica para la climatización de una vivienda o local a partir de planos, detalles constructivos y datos de proyecto?
- ¿Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación?
- ¿Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas?

Para determinar los equipos e instalaciones de producción de calor analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto:

- ¿Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles y su almacenamiento y distribución?
- ¿Se ha interpretado el resultado de un análisis de humos relacionándolo con la regulación del quemador?
- ¿Se han descrito los distintos tipos de calderas y las partes que las componen explicando su funcionamiento en el conjunto?
- ¿Se ha descrito el funcionamiento y las partes componentes de los quemadores y el fraccionamiento de potencia?

- ¿Se ha dimensionado el conjunto caldera-quemador en función de la carga térmica y otras condiciones de diseño?
- ¿Se han dimensionado las unidades terminales (emisores, suelo radiante, fan-coil) a partir de la carga térmica de un local?
- ¿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)?
- ¿Se han descrito los sistemas de instalación para la contribución solar a instalaciones de ACS?

Para determinar los equipos e instalaciones frigoríficas analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto:

- ¿Se han representado esquemas de principio de instalaciones frigoríficas utilizando simbología normalizada?
- ¿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)?
- ¿Se han calculado las características de los equipos y elementos de una instalación utilizando tablas, diagramas y programas informáticos?
- ¿Se han analizado los distintos tipos de compresores y las partes que los componen explicando su funcionamiento?
- ¿Se ha analizado los sistemas de expansión y su selección a partir de las condiciones de diseño y la documentación técnica?
- ¿Se han analizado los distintos tipos de intercambiadores de calor (evaporadores, condensadores y otros) explicando su funcionamiento y los sistemas de desescarche?
- ¿Se han analizado los elementos auxiliares de las instalaciones frigoríficas explicando su función en el conjunto?

Para determinar equipos e instalaciones de climatización analizando su funcionamiento y describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto:

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

Para determinar los parámetros que intervienen en el transporte de fluidos utilizando tablas, diagramas, ábacos y programas informáticos:

- ¿Se han analizado los principios de la dinámica de fluidos?
- ¿Se han analizado las características de los diferentes materiales de tuberías y su campo de aplicación?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos refrigerantes?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para circuitos de producción de calor y agua sanitaria?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para instalaciones de gases combustibles?
- ¿Se han determinado los parámetros (diámetro, pérdida de carga, velocidad y otros) de las tuberías para diferentes fluidos de procesos industriales?
- ¿Se han determinado las características de las bombas necesarias para instalaciones de frío, climatización y producción de calor?

- ¿Se ha analizado la curva característica 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?
- ¿Se ha analizado la variación de la curva característica de dos bombas puestas en paralelo o en serie?

Para determinar equipos y elementos contra incendios analizando las características de las instalaciones y aplicando la reglamentación vigente:

- ¿Se han analizado los elementos necesarios en una instalación, en función de su actividad y reglamentación?
- ¿Se han analizado los diferentes sistemas de detección y alarma?
- ¿Se han analizado los diferentes sistemas de extinción?
- ¿Se ha calculado la carga de fuego de un local o edificio?

## 6.2 CRITERIOS ESPECÍFICOS

Tanto en las actividades como en el control escrito se valorará que:

- Se haya aplicado correctamente la normativa.
- Se hayan utilizado las características de los equipos según parámetros de la instalación.
- Se realicen propuestas de mejora, ordenándolas económicamente
- Se han obtenido resultado coherentes.
- Se hayan realizado los trabajos con orden y limpieza.

## 6.3 CRITERIOS DE PROMOCIÓN

Como criterio evaluativo general para cada una de las unidades temáticas se tendrá en cuenta que:

- Cualquier intento por parte del alumno/a de realizar algún tipo de falsificación o copia en la realización de los diferentes ejercicios prácticos conllevará la suspensión automática de la primera convocatoria, debiéndose presentar para la superación del módulo directamente a la convocatoria extraordinaria.
- La evaluación será Continua y Procesal, por lo que para tener derecho a la misma, dado el carácter presencial de los diferentes módulos que conforman los ciclos formativos, se aplicará lo dispuesto en el proyecto curricular del ciclo, según el cual será imprescindible no superar el índice de absentismo en el módulo durante el desarrollo del curso.
- La evaluación se divide en tres partes que habrá que superar por separado. Las partes superadas antes de la convocatoria ordinaria se guardarán hasta la misma. Si no se supera algunas de las partes en dicha convocatoria, el alumno deberá examinarse de todo el módulo en la convocatoria extraordinaria. Las tres partes anteriormente señaladas corresponderán preferentemente a materia homogénea que coincidan con los periodos vacacionales.
- Todas las pruebas a desarrollar se realizarán por escrito existiendo una parte de conceptos y otra de procedimientos, evaluados independientemente.
- A lo largo del curso se realizarán cálculos de instalaciones evaluables y que se irán entregando para su calificación durante el desarrollo de las clases.

El alumno será evaluado una vez al final de cada trimestre en base a:

- **Contenidos conceptuales: El 100%** de la nota final, será obtenida en las pruebas objetivas realizadas en el trimestre, en las cuales el alumno demuestra la correcta asimilación de las materias impartidas. Cuando la prueba realizada conste de parte práctica y parte teórica, será condición necesaria aprobar cada una de las partes de manera independiente. En caso de no superar alguna de las dos partes, se considerará como no superada la prueba de manera global.

- Contenidos procedimentales: El 0% de la nota final, será obtenida a través de trabajos e informes elaborados por el alumno.
- Contenidos actitudinales: El 0% de la nota final, corresponderá a la actitud del alumno, tanto en clase, como con el resto de compañeros, se valorará por tanto la asistencia, interés, puntualidad en las clases y en la entrega de trabajos, autosuficiencia, comportamiento con compañeros y profesorado, etc.

Para que el alumno pueda ser calificado positivamente, es imprescindible la presentación de los trabajos en tiempo y forma, la superación de las pruebas objetivas escritas, así como los trabajos y prácticas programadas para el trimestre y la valoración positiva de la actitud.

La nota correspondiente a la evaluación será la media porcentual entre los conocimientos conceptuales, conocimientos procedimentales y conocimientos actitudinales. Es posible que existan alumnos que obtengan una nota media igual o superior a 5, pero o bien no han superado los contenidos conceptuales, o bien no han superado los contenidos procedimentales, o bien no han superado los contenidos actitudinales, en este caso, la evaluación será entendida como no superada y la nota correspondiente será de 4.

En la nota de las pruebas objetivas realizadas en cada trimestre se tendrá especialmente en cuenta, además de la metodología seguida para la resolución de problemas o supuestos prácticos, resultados, coherencia de los mismos y claridad y exactitud de expresión, la corrección ortográfica necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos, y teniendo en cuenta que ésta está directamente relacionada con otros factores socio-lingüísticos necesarios en el mundo profesional actual como una de las claves para el éxito laboral. Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

Se realizarán tres recuperaciones a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que



se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones.

A final de curso se realizará una recuperación final en la que cada alumno se presentará con el parcial(es) suspenso(s) correspondiente(s).

La evaluación final del módulo se hará a los alumnos que hayan obtenido una nota igual a 5 o superior en cada una de las evaluaciones. Se tendrá presente la evaluación sumativa parcial realizada por evaluaciones y será el resultado de la media aritmética de las calificaciones obtenidas por evaluación.

Los alumnos que falten de forma injustificada a este módulo por un tiempo igual o superior al 25% de la duración total del mismo, perderán el derecho a evaluación continua, debiendo recuperar toda la materia impartida a lo largo del curso en la evaluación de Junio.

Las calificaciones de los módulos, en su caso, serán decididas por el profesor respectivo y se tomará un valor numérico sin decimales entre 1 y 10. Se considerarán aprobados todos los alumnos cuya calificación sea igual o superior a 5.

Las demás decisiones que pudieran plantearse, serán adoptadas por consenso del equipo de evaluación.

## **7.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN**

Para aquellos alumnos que no hayan desarrollado las capacidades previstas para este módulo se desarrollarán mecanismos de recuperación, a varios niveles.

En los objetivos: adaptándolos aún más a las características del alumnado, sus competencias cognitivas y su nivel de asimilación

En las actividades: tanto de recuperación y como de refuerzo (ejercicios para realizar en casa), con ampliación de actividades y con otras de menor grado de dificultad.

En los agrupamientos: emparejando alumnos de mayor nivel con los que presentan dificultades, apoyo individualizado y refuerzo educativo con profesor de apoyo.

## **8.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS**

### **Bibliografía**

Acondicionamiento del Aire y Refrigeración. (Carlo Pizzetti). Librería Editorial Bellisco.

Instalaciones Frigoríficas. (P. J. Rapin y P. Jacquard). Tomo I y II. Ed. Marcombo.

Ingeniería del Frío: Teoría y Práctica. (M<sup>a</sup> Teresa Sánchez y Pineda). A. Madrid Vicente, Ediciones.

Calefacción y Agua Caliente Sanitaria. (J. A. de Andrés y Rodríguez-Pomatta, Santiago Aroca Lastra y Manuel García Gandara). A. Madrid Vicente, Ediciones.

Frío Industrial: Fundamentos, diseño y aplicaciones. (P. C. Koelet). A. Madrid Vicente, Ediciones.

Tratado Práctico de Refrigeración Industrial. Alarcón Creus. Ed. Marcombo Boixareu Editores.

Manual de Diseño de Calefacción, Ventilación y Aire Acondicionado. Ed. McGraw-Hill.

**Reglamentos:**

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT).

Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).

Reglamento de Instalaciones Receptoras de Gases Combustibles (IGC).

Reglamento de Aparatos que Utilizan Gas como Combustible (RAG).

Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (RSF).

Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

Código Técnico de la Edificación (CTE).