

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

**CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES  
CALORÍFICAS**

Ciclo Formativo de Grado Medio de  
Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2014/2015

Francisco Javier Jiménez 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. Actividades complementarias y extraescolares
6. Medidas de atención a la diversidad
  - 6.1. Actividades de ampliación
  - 6.2. Actividades de refuerzo educativo
7. Criterios de evaluación
  - 7.1. Criterios generales
  - 7.2. Criterios específicos
  - 7.3. Metodología de la evaluación.
8. Actividades de recuperación
9. Materiales y recursos didácticos

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El Módulo de CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN se imparte durante el segundo curso y contiene la formación necesaria para realizar la función de configuración de las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar, así como en sus instalaciones asociadas. Posee una duración de 100 horas, distribuidas a razón de 5 horas semanales.

Está relacionado especialmente con el modulo de primer curso de Maquinas Y Equipos Térmicos, así como con los de Montaje Y Mantenimiento de Instalaciones Caloríficas, Montaje Y Mantenimiento de Instalaciones de Energía Solar, Montaje Y Mantenimiento de Instalaciones de Agua, pertenecientes a segundo curso.

## **2.- OBJETIVOS**

### **2.1.- OBJETIVOS GENERALES**

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b) c), d) y e) del ciclo formativo:

- a) Seleccionar la información técnica y reglamentaria, analizando normativa, catálogos, planos, esquemas, entre otros, para elaborar la documentación de la instalación (técnica y administrativa).
- b) Calcular las características técnicas de las instalaciones y equipos que las componen aplicando la normativa y procedimientos de cálculo para configurar y dimensionar las instalaciones.

- c) Seleccionar y comparar los equipos y elementos de las instalaciones evaluando las características técnicas con las prestaciones obtenidas de catálogos, entre otros, para configurar las instalaciones.
- d) Elaborar esquemas de las instalaciones utilizando la simbología, los procedimientos de dibujo y tecnologías adecuadas para configurar las instalaciones.
- e) Obtener y valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos, unidades de obra, entre otros, para elaborar los presupuestos de montaje o mantenimiento.

y las competencias a), b), c) y m) del título:

- a) Obtener los datos necesarios a partir de la documentación técnica para realizar las operaciones asociadas al montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Configurar y dimensionar las instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o de mantenimiento de las instalaciones.
- m) Elaborar la documentación técnica y administrativa para cumplir con la reglamentación vigente, asociada a los procesos de montaje y de mantenimiento de las instalaciones.

## **2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los resultados de aprendizaje, conforme al DECRETO 278/2011 son:

- Reconoce los componentes y obtiene las características técnicas de los equipos de calefacción y agua caliente sanitaria, con contribución solar, interpretando la documentación técnica y describiendo su función.

- Configura instalaciones de pequeña potencia de calefacción y agua caliente sanitaria, seleccionando los equipos y elementos en función del campo de aplicación y de la reglamentación vigente.
- Determina redes de distribución de agua o fluido caloportador para pequeñas instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con contribución solar, analizando sus características y seleccionando sus elementos.
- Dimensiona instalaciones solares térmicas en edificios, analizando las necesidades térmicas e interpretando la normativa vigente respecto a contribución mínima.
- Dibuja planos y esquemas de principio de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, analizando e interpretando la simbología específica y los convencionalismos de representación correspondientes.
- Elabora la documentación técnica y administrativa para la legalización de instalaciones de pequeña potencia, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos.

### **2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

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

- El cálculo de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar. La representación de planos y esquemas de principio de instalaciones con CAD.

- La elaboración de presupuestos de montaje de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con aporte solar.
- La elaboración de la documentación técnica para la legalización de las instalaciones de pequeña potencia.

Los objetivos específicos de este módulo son los siguientes:

- Analizar y conocer las especificaciones técnicas y reglamentarias de las instalaciones.
- Calcular la carga térmica de calefacción y la demanda de ACS de un edificio o proceso.
- Seleccionar adecuadamente los equipos de las instalaciones.
- Realizar la representación gráfica de las instalaciones.
- Definir los aspectos y características técnicas de las instalaciones.
- Elaborar presupuestos de instalaciones y documentación técnica y administrativa.

### **3.- CONTENIDOS**

Los contenidos de este módulo profesional, son los siguientes:

1.- Identificación de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS) y de sus componentes:

- Descripción de instalaciones individuales de calefacción. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de instalaciones centralizadas de calefacción. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de instalaciones calefacción con bomba de calor (geotérmica, aire-agua). Componentes y parámetros de funcionamiento.

- Descripción de instalaciones individuales de agua caliente sanitaria. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de las instalaciones centralizadas de agua caliente sanitaria. Componentes y parámetros de funcionamiento.
- Descripción de las instalaciones mixtas de calefacción y ACS tanto centralizadas como individuales.
- Descripción de los circuitos hidráulicos y componentes suplementarios necesarios para el aporte a la demanda de ACS de energía solar térmica.

## 2. Configuración de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria de pequeña potencia:

- Determinación de las cargas térmicas de calefacción.
- Determinación de la demanda de potencia para agua caliente sanitaria.
- Determinación del aporte solar a la demanda de ACS.
- Producción de ACS instantánea. Acumulación de ACS.
- Selección de equipos y elementos.
- Determinación de las temperaturas de uso y acumulación para la prevención de la legionella.

## 3. Configuración de redes de agua para instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Identificación y análisis de las características de los materiales utilizados en las tuberías de agua.
- Cálculo de redes de tuberías. Pérdida de carga, velocidades.
- Descripción y dimensionado de elementos de instalaciones de agua, bombas, circuladores, depósitos acumuladores y vasos de expansión.
- Determinación del aislamiento, distancia entre soportes y elementos de dilatación.
- Descripción y selección de los elementos de seguridad y control.
- Utilización de programas informáticos de cálculo.

#### 4. Configuración de instalaciones solares térmicas:

- Cálculo de la radiación incidente para instalaciones solares térmicas. Tablas de radiación.
- Estudio de pérdidas. Sombras, orientación e inclinación. Reglamentación vigente.
- Captadores. Principio de funcionamiento del captador de placa plana. Ecuación de rendimiento. Componentes de un captador.
- Cálculo de la contribución solar mínima de una instalación según reglamentación vigente.
- Conexión de captadores en serie y en paralelo. Reglamentación vigente.
- Determinación de los materiales y diámetros de tuberías del circuito primario. Sistemas de retorno invertido.
- Sistemas de distribución centralizados y descentralizados. Configuración.
- El problema de la legionella en instalaciones solares.
- Selección de los elementos de una instalación: acumulador, intercambiador de calor, tuberías, circuladores, vasos expansión y válvulas.
- Identificación de los elementos del sistema de control. Programación de pequeñas centralitas de control.

#### 5. Elaboración de planos de instalaciones de calefacción y ACS:

- Elaboración de esquemas de principio de instalaciones de calefacción utilizando las normas y simbología adecuada.
- Elaboración de esquemas de principio de instalaciones mixta de calefacción y ACS con aporte solar.
- Elaboración de esquemas eléctricos de instalaciones.
- Elaboración de esquemas de viviendas representando las instalaciones de calefacción, ACS y agua fría de consumo humano AFCH.
- Utilización de programas informáticos de dibujo.



## 6. Elaboración de la documentación para la legalización de instalaciones caloríficas:

- Reglamentación aplicable a instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Trámites para la legalización de las instalaciones. Organismos competentes de la Administración.
- Elaboración de la documentación requerida para el registro de una instalación de pequeña potencia.
- Identificación de la documentación necesaria para la legalización de instalaciones que requieran proyecto.

Dichos contenidos se organizan en las siguientes Unidades Didácticas :

### PRIMER TRIMESTRE

- U.D. 1. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS DE PEQUEÑA POTENCIA.
- U.D. 2: COMPONENTES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS.
- U.D. 3: CONFIGURACIÓN DE REDES DE AGUA PARA INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS.

### SEGUNDO TRIMESTRE

- U.D. 4: CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS
- U.D. 5: ELABORACIÓN DE PLANOS DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y ACS.
- U.D. 6: DOCUMENTACIÓN PARA LA LEGALIZACIÓN DE INSTALACIONES CALORÍFICAS.

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

La metodología a seguir se concretará mediante la exposición general de los contenidos del tema, un índice de los objetivos a conseguir y posteriormente un desarrollo del mismo, que será de carácter oral.

En todo momento se procurará la participación del alumno, haciendo preguntas y proponiéndole ejercicios y actividades. Las dudas serán aclaradas sobre la marcha y al final de la clase se hará un resumen de lo expuesto.

Las cuestiones prácticas propuestas, tienen como objetivo la adquisición de conocimientos y destrezas propias de la profesión, complementando al mismo tiempo a los contenidos conceptuales para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje.

Dichas actividades, tendrá las siguientes características:

- Los contenidos estarán dirigidos hacia el "Saber Hacer".
- Se Informará a los alumnos de los contenidos, resultados de aprendizajes, criterios de evaluación, desarrollo de tareas del módulo imprescindibles para superar el módulo.
- Se realizará una evaluación inicial.
- Se potenciará en todo momento la participación y la implicación de los alumnos así como el tratamiento de casos "reales".
- Se potenciará el trabajo en grupo.
- Realizaran actividades teóricas y prácticas para lograr la consecución de los resultados de aprendizaje.
- Se potenciará el uso de las nuevas tecnologías.

##### **4.1.- ACTIVIDADES DE INICIACIÓN**

En las actividades de iniciación se presentará la unidad y se analizará el interés y nivel de conocimientos de los alumnos en referencia a los contenidos de la unidad didáctica. Para ello, se realizará una ronda de preguntas.

## **4.2.- ACTIVIDADES DE DESARROLLO**

El profesor mediante una presentación multimedia, irá introduciendo al alumno en los conceptos básicos de la unidad. Se favorecerá en todo momento la participación y aportaciones del alumno en las actividades de enseñanza-aprendizaje.

Una vez finalizado este proceso, el alumno resolverá diferentes tareas y casos prácticos secuenciados según orden de dificultad.

## **4.3.- ACTIVIDADES FINALES**

Por último el alumno realizará actividades de recapitulación y autoevaluación que refuercen la adquisición de conocimientos. Dichas actividades tienen también por finalidad mostrar al alumno su nivel de conocimientos adquiridos y su utilidad práctica.

## **5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

- Visita a la Feria de la Climatización. IFEMA (Madrid). Febrero de 2015.
- Visita técnica a una central termosolar en Lucena (Córdoba).
- Visita sala de calderas del Hospital Materno de Badajoz.
- Visita al edificio de la Diputación de Badajoz.

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

Debido tanto a que tanto los ritmos de aprendizaje como las circunstancias personales, sociales, culturales, etc. pueden ser muy diferentes entre unos alumnos y otros, se hace imprescindible ofrecer los recursos necesarios para que todo el

alumnado, independientemente su realidad, pueda desarrollar sus capacidades y obtener de manera satisfactoria, los resultados de aprendizaje previstos. Para ello se diseñaran actividades de enseñanza-aprendizaje en las que tengan cabida diversos grados de adquisición de capacidades.

### **6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN**

Para aquellos alumnos cuyas capacidades les permita la adquisición de mayores conocimientos, se le propondrá la realización de actividades, proyectos e investigaciones complementarias de mayor complejidad tanto en el aula como en casa.

### **6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO**

Para aquellos alumnos que muestren dificultades para alcanzar los objetivos propuestos, se procurará partir de las habilidades que tiene y se diseñaran un conjunto de actividades de menor a mayor dificultad adaptado a sus necesidades. Por otro lado se le proporcionaran las herramientas y atención adecuadas, para lograr un mayor desarrollo de sus capacidades. Dichas actividades se desarrollaran tanto en el aula como en casa.

## **7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

La evaluación de las enseñanzas de la formación profesional específica 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.

La evaluación en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones de Producción de Calor, se realizará teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación establecidos en los módulos profesionales, así como los objetivos generales del ciclo formativo.

## 7.1.- CRITERIOS GENERALES

En referencia a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, se valorará si el alumno ha adquirido las siguientes capacidades y alcanzado los siguientes objetivos:

1. En lo referente a reconocer los componentes y obtener las características técnicas de los equipos de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Se han identificado, sobre los planos de una instalación de calefacción, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- Se han identificado, sobre los planos de una instalación de agua caliente sanitaria con contribución solar, los elementos que componen la instalación, y la función que realiza cada uno.
- Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de calefacción.
- Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos y los parámetros de funcionamiento de una instalación de agua caliente sanitaria.
- Se han identificado sobre los planos de una instalación conjunta de calefacción y agua caliente sanitaria los elementos que componen la instalación y la función que desempeñan.
- Se han obtenido las características técnicas de los equipos y elementos, las dimensiones de las tuberías, el depósito de acumulación, el depósito de expansión y los parámetros de funcionamiento para una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.
- Se han utilizado TIC para la obtención de documentación técnica.

2. En lo referente a configurar instalaciones de pequeña potencia de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Se ha identificado y aplicado la normativa correspondiente.

- Se han calculado las cargas térmicas y determinado la potencia calorífica para calefacción.
- Se ha calculado la demanda de agua caliente sanitaria y la contribución solar mínima en función de los parámetros establecidos por la legislación vigente.
- Se ha calculado la potencia del generador y la superficie de captadores solares térmicos.
- Se han seleccionado los elementos constituyentes de la instalación a partir de los datos calculados y utilizando catálogos comerciales.
- Se han especificado los parámetros de control (temperaturas y consumos, entre otros).
- Se ha seleccionado el protocolo de protección sanitaria (antilegionella).
- Se ha elaborado el presupuesto utilizando catálogos comerciales.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.
- Se ha mostrado interés por la evolución tecnológica del sector.

3. En lo referente a determinar redes de distribución de agua o fluido caloportador para pequeñas instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria con contribución solar:

- Se han obtenido los datos para definir las redes de circulación de instalaciones de calefacción y de captadores solares térmicos.
- Se han obtenido los datos para definir las redes de distribución de agua caliente sanitaria.
- Se han calculado la distribución de caudales y las pérdidas de carga de una instalación sencilla de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Se han seleccionado las bombas de circulación, depósito de expansión y válvula de seguridad a partir de los datos necesarios, utilizando catálogos comerciales.
- Se han seleccionado los componentes auxiliares de la instalación a partir de los datos calculados y de los catálogos comerciales.
- Se han seleccionado las bombas de circulación y depósitos de expansión a partir de los datos y de los catálogos comerciales.

- Se han calculado los diámetros de las tuberías de agua, los aislamientos, los elementos de dilatación y los soportes de las instalaciones.
- Se han utilizando tablas, diagramas y programas informáticos.
- Se han determinado el espesor y las características del aislante.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

4. En lo referente a dimensionar instalaciones solares térmicas en edificios, analizando las necesidades térmicas e interpretando la normativa vigente respecto a contribución mínima:

- Se han calculado las pérdidas por sombras de una instalación solar.
- Se han calculado las pérdidas por inclinación y orientación de una instalación solar.
- Se ha calculado la dimensión del campo de colectores en función de los requisitos de aprovechamiento de las zonas geográficas.
- Se ha establecido la distribución del campo de captadores en función de la superficie disponible.
- Se han identificado los sistemas de almacenamiento, distribución y control a partir de las características de la instalación.
- Se ha elaborado el esquema de distribución utilizando el método de retorno invertido.
- Se han calculado las dimensiones de las tuberías.
- Se ha dimensionado el circulador necesario en el circuito primario.
- Se ha dimensionado el sistema de almacenamiento y en su caso el circulador necesario.
- Se ha dimensionado el vaso de expansión y el resto de elementos accesorios de la instalación.
- Se ha determinado el sistema de regulación.

5. En lo referente a dibujar planos y esquemas de principio de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria:

- Se han dibujado esquemas de principio de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria, utilizando las normas y simbología establecidas.
- Se ha representado la instalación, dibujando un esquema e indicando la ubicación de los elementos y circuitos de agua, utilizando simbología normalizada.
- Se ha representado el circuito eléctrico de la instalación, especificando los parámetros de funcionamiento y seguridad.
- Se han dibujado, sobre los planos de planta de locales y viviendas, instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria en escalas y formatos normalizados.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.
- Se han respetado las normas de utilización de los medios informáticos.

6. En lo referente a elaborar la documentación técnica y administrativa para la legalización de instalaciones de pequeña potencia, interpretando la normativa y cumplimentando documentos en formatos preestablecidos:

- Se ha identificado el procedimiento para el registro de instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria.
- Se han identificado los organismos competentes de la administración.
- Se han seleccionado o medido los datos que se deben incluir en la documentación.
- Se han cumplimentado los documentos requeridos para el registro de una instalación de pequeña potencia.
- Se ha tenido en cuenta la documentación técnica requerida.
- Se ha utilizado cuidadosamente el material técnico suministrado.

## **7.2.- CRITERIOS ESPECÍFICOS**

Tanto en las pruebas escritas como en las tareas encomendadas se valorará si:

- Se ha tenido en cuenta la normativa aplicable.
- Se han seguido criterios de seguridad e higiene para la resolución del caso.



- Se han definido las características de los equipos.
- Se ha dimensionado los elementos de la instalación que se adapten a las características del edificio.
- Los diámetros elegidos se ajustan a los comerciales.
- Se ha trabajado en equipo.
- Se han realizado los trabajos con orden y limpieza
- Se han entregado en la fecha prevista.

### 7.3.- METODOLOGÍA DE LA EVALUACIÓN.

El alumno será evaluado en base a tres aspectos, con el siguiente peso:

<b>Conceptos</b>	<b>40%</b>	Prueba objetiva escrita
<b>Procedimientos</b>	<b>40%</b>	Trabajos e informes, resolución de casos prácticos.
<b>Actitudes</b>	<b>20%</b>	Asistencia, interés, puntualidad en trabajos, autosuficiencia, comportamiento, etc.

Para que el alumno pueda ser calificado positivamente, es imprescindible la presentación de los trabajos en tiempo y forma. Así mismo, deberán haberse aprobado las pruebas objetivas escritas y los trabajos realizados en el trimestre. En aquellas unidades eminentemente procedimentales, se podrá sustituir la prueba objetiva por la resolución de casos prácticos en cuyo caso los procedimientos pasaran a valer un 80%.

Cada examen constara de dos partes, una de conceptos y otra de procedimientos. Ambas deberán ser superadas con un mínimo de 5 para que el examen sea considerado aprobado y se apliquen los coeficientes anteriores. Excepcionalmente, si en una de las partes se ha obtenido un mínimo de 4,5 y el resto de partes lo permiten se podrá realizar la media para obtener resultado positivo de ese examen, siempre y cuando éste no sea de recuperación ni final.

Se realizarán dos recuperaciones a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa, además de la final. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas previstas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos.

La calificación final será la media de las correspondientes evaluaciones.

Según el proyecto curricular del ciclo, los alumnos que falten, por un tiempo igual o superior al 25% de la duración total del mismo, perderán el derecho a evaluación continua, debiendo realizar una prueba teórico y/o practica en el mes de junio, en el que se examinaran de toda la materia impartida a lo largo del curso. La aplicación de este precepto se realizará tanto respecto al trimestre como al curso total, con objeto de advertir y corregir la mala práctica del alumno.

## **8.- ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN**

Para aquellos alumnos que en la evaluación ordinaria no hayan superado los objetivos del módulo, se desarrollará un programa de actividades de recuperación adaptado a aquellos objetivos no superados, pudiendo consistir en la terminación de trabajos atrasados, ejecución de nuevos trabajos, resolución de casos prácticos, pruebas objetivas escritas, etc.

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

- Real Decreto 1027/2007-Reglamento de instalaciones Térmicas en los Edificios.
- CTE-HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.
- CTE-HS-4 Suministro de agua.

- Pliego oficial de condiciones técnicas de instalaciones de energía solar térmica de baja temperatura de IDAE.
- Programa de cálculo de instalaciones de energía solar térmica.
- Programa de cálculo de instalaciones de acs.
- Hoja de cálculo Excell.
- Proyecto y cálculo de instalaciones solares térmicas. Ediciones Arquitectura. 2006.
- Calefacción. Editorial CEAC 2002.
- Manual de Calefacción. Ferroli.
- Guía técnica de agua caliente sanitaria central. IDAE.
- Suministro, distribución y evacuación interior de ACS. Editorial Marcombo.
- Catálogos comerciales.