

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

**MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE  
INSTALACIONES CALORÍFICAS**

Ciclo Formativo de Grado Medio de  
Instalaciones de Producción de Calor

Curso 2014/2015  
Aurelio Cacereño Marín

## 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. Criterios de promoción
- 8. Actividades de recuperación
- 9. Materiales y recursos didácticos

## **1.- INTRODUCCIÓN**

El módulo de Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Caloríficas (Código: 0302):

- Se imparte en el segundo curso del ciclo.
- Tiene una duración de 140 horas.
- Está asociado a las Unidades de Competencia:  
UC1156\_2: Montar instalaciones caloríficas.  
UC1157\_2: Mantener instalaciones caloríficas.

## **2.- OBJETIVOS**

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

Este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales f), g), h), j), l), m) y n) del ciclo formativo y las competencias d), e), f), h), i), j), k), l), m) y n) del título, recogido en el Real Decreto 1792/2010

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

Los resultados de aprendizaje, conforme al RD 1792/2010 y Decreto 278/2011 de Extremadura son:

1. Monta equipos de producción de calor, emisores y auxiliares (calderas, radiadores, fancoils, depósitos intercambiadores y bomba de calor, entre otros), interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas de montaje.
2. Monta redes de distribución y evacuación de agua, y de evacuación de humos para instalaciones caloríficas, aplicando procedimientos de montaje y utilizando medios y técnicas adecuadas.
3. Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de una instalación, aplicando y describiendo los criterios técnicos y reglamentarios.
4. Monta instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.
5. Realiza operaciones de puesta en marcha, verificando los parámetros de funcionamiento de la instalación.
6. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo, interpretando planes, instrucciones y recomendaciones de los fabricantes.
7. Detecta averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionándolas con las causas que las originan.
8. Repara los elementos y equipos de las instalaciones caloríficas, aplicando las técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.
9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

### **2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

Partiendo de los objetivos generales y para conseguir los Resultados de Aprendizaje adaptados a los recursos del centro y nivel del ciclo, se pretende que el alumno:

- Conozca e interprete correctamente la normativa aplicable.
- Interprete correctamente la información técnica que se le facilite tal como catálogos, esquemas, planos e instrucciones de los fabricantes.

- Sepa identificar y seleccionar las herramientas, equipos de montaje, materiales y medios de seguridad.
- Sepa marcar la posición de equipos y elementos, interpretando y relacionando los planos de la instalación con el lugar de ubicación, para replantear la obra.
- Maneje máquinas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.
- Sepa fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de montaje adecuadas.
- Analice las disfunciones de los equipos, instalaciones y sistemas auxiliares, utilizando equipos de medición, interpretando los resultados y las relaciones causa-efecto, para localizar, diagnosticar y reparar las averías.
- Sepa verificar y regular los elementos de seguridad y control, realizando medidas, comparando los resultados con los valores de referencia y modificando los reglajes, para la puesta en marcha de la instalación.
- Aprenda a trabajar en equipo y a colaborar con los compañeros.
- Conozca y utilice correctamente los equipos y medios de seguridad personal.

### **3.- CONTENIDOS**

#### **Contenidos teóricos.**

##### **UD-1. LA COMBUSTIÓN. ANÁLISIS.**

- Procesos de la combustión.
- Parámetros característicos.
- Análisis de los humos.
- Contaminación. Tratamiento de las emisiones.
- Chimeneas.
- Rendimientos. Cálculos.
- Consumos. Cálculos.
- Diagramas y reglas de cálculo.

##### **UD-2. CONOCIMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS Y FUNCIÓN QUE CUMPLEN.**

- Calderas. Tipos. Partes importantes. Elementos de seguridad. Esquemas eléctricos.
- Quemadores. Tipos. Elementos importantes. Esquemas eléctricos. Regulación.
- Bombas circuladoras. Elección. Montaje. Verificación.
- Emisores de calor. Tipos. Configuración. Montaje. Reglaje.
- Valvulería general. Válvulas de seguridad. Montaje y verificación.
- Válvulas mezcladoras y de zona
- Purgadores manuales y automáticos.
- Elementos opcionales.

##### **UD-3. TIPOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES CALORÍFICAS.**

- Reglamentos aplicables a las instalaciones caloríficas (RITE y otros).
- Tipología de las instalaciones.
- Instrucciones para instalación de equipos.
- Esquemas de principio normalizados. Simbología.
- Técnicas y sistemas de fijación de equipos y componentes.

- Alineación, nivelación y fijación de las calderas y equipos.
- Técnicas de ensamblado y acoplamiento entre máquinas, equipos y redes.

#### **UD-4. ELEMENTOS DE CONTROL DE LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS.**

Esquemas de funcionamiento de elementos de control: centralitas, termostatos, termostatos diferenciales, relojes programadores.

#### **UD-5. MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES CALORÍFICAS.**

Interpretación del programa de mantenimiento de instalaciones.

Operaciones de mantenimiento preventivo de equipos e instalaciones.

Protección contra la Legionella en instalaciones de ACS.

Tratamientos anticorrosión en equipos e instalaciones.

Incrustaciones. Problemática, tratamientos y técnicas de limpieza de calderas e intercambiadores.

Operaciones periódicas de mantenimiento en quemadores.

Comprobación de la eficiencia energética del sistema.

Elaboración de informes de mantenimiento y de rendimiento de las instalaciones.

#### **UD-6. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL**

Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones caloríficas.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones caloríficas.

Equipos de protección individual.

Métodos / normas de orden y limpieza.

Protección ambiental.

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

**Se realizarán prácticas en el taller sobre lo siguiente:**

#### **MONTAJE DE REDES DE AGUA Y DE EVACUACIÓN DE PRODUCTOS DE COMBUSTIÓN**

Interpretación de esquemas con la simbología adecuada.

Identificación de materiales y propiedades, Métodos de unión.

Realización de circuitos hidráulicos de diferente topología. Retorno directo, invertido, anillos.

Fijación de tubos y conductos. Sujeción y nivelación de elementos auxiliares de red.

Calorifugado de tuberías y conductos de evacuación de humos.

Equilibrados hidráulicos de las instalaciones.

#### **REALIZACIÓN DE PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD EN LOS CIRCUITOS**

Identificación de los requisitos técnicos y reglamentarios para las pruebas de presión en circuitos de agua.

Selección y uso de las herramientas apropiadas para las pruebas.

Realización de pruebas de estanqueidad en circuitos de agua.

Verificación de estanqueidad en tuberías de evacuación de productos de combustión.

Medición del tiro de una chimenea. Ajuste del tiro.

### **MONTAJE DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS**

Protecciones eléctricas en instalaciones y equipos caloríficos.

Dispositivos de seguridad en generadores y calderas.

Sistemas de regulación y control en calefacción y ACS (centralitas, etc.).

Montaje de cuadros eléctricos.

Montaje y conexión de elementos de control periféricos (sondas, termostatos y presostatos, etc.).

Programación de sistemas de control automáticos.

### **PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES CALORÍFICAS:**

Determinación del procedimiento de puesta en funcionamiento.

Llenado y purgado del circuito hidráulico.

Comprobación del suministro de combustible.

Comprobación del generador de calor.

Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en funcionamiento.

Puesta en marcha de la instalación.

Análisis de combustión y de humos. Ajuste de parámetros del quemador.

Determinación del rendimiento energético de la instalación.

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

### **DETECCIÓN DE AVERÍAS EN LAS INSTALACIONES CALORÍFICAS:**

Averías en equipos: tipología, efectos y estrategias para su localización.

Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de quemadores y otros elementos de las instalaciones.

### **RESOLUCIÓN DE AVERÍAS EN LAS INSTALACIONES POR TÉCNICAS DE SUSTITUCIÓN O REPARACIÓN DEL COMPONENTE AVERIADO.**

Elaboración de informes de trabajo de reparaciones efectuadas.

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

La metodología seguida en el proceso enseñanza-aprendizaje estará basada en tres partes diferenciadas:

1.- Exposición y análisis teórico del desarrollo de los contenidos por parte del profesor, facilitando a los alumnos la documentación necesaria mediante apuntes, fotocopias, catálogos y manuales de máquinas. En la exposición de los temas se utilizarán también el proyector y todos los medios audiovisuales de que se disponga así como el uso de ordenadores portátiles. Se proyectarán y comentarán vídeos técnicos relacionados con cada tema

2.- Proposición y resolución de problemas de aplicación práctica y realización de esquemas de instalaciones.

3.- Realización de instalaciones caloríficas y puesta en funcionamiento de estas.

Prácticas con las máquinas y material disponible en el taller.

Se procurará un cierto equilibrio en cuanto a las horas de teoría y prácticas a lo largo del horario semanal de forma que haya una correspondencia entre lo aprendido teóricamente y los trabajos realizados en el taller, para conseguir asentar conocimientos y a la vez hacer más atractivo el aprendizaje de este módulo.

Antes de llevar a cabo las correspondientes prácticas, cuando estas no sean las mismas para todos, se hará una puesta en común del proceso a seguir por cada alumno o grupo,

tratando de dar ideas entre todos de manera que el desarrollo de la práctica resulte el más idóneo en cuanto a simplicidad y aprovechamiento del tiempo. Esto permitirá que todos los alumnos conozcan las dificultades de todas las prácticas y a la vez se reforzará el concepto de equipo.

El alumno realizará las memorias correspondientes a cada práctica y en ella quedará reflejada la nota obtenida.

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

Se comenzará con repaso de conceptos del curso anterior necesarios para comprender los contenidos de este módulo y se propondrán ejercicios y tareas que deberán realizar a ser posible utilizando el ordenador.

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

Para el desarrollo de la unidades teóricas y prácticas en el taller, los alumnos dispondrán de toda la documentación necesaria que facilitará el profesor normalmente ya sea por apuntes, fotocopias o en soporte digital.

Se utilizarán todos los recursos técnicos, informáticos y audiovisuales de que se dispone en el centro así como de ordenador portátil personal, interactuando en todo momento con el alumno y utilizando el correo personal y la plataforma Rayuela.

#### **4.3.- ACTIVIDADES FINALES**

Al final del curso se revisarán las máquinas y el estado de las herramientas presentando cada alumno un balance de lo aprendido en el módulo.

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

Visitas técnicas a: Piscina Municipal Climatizada y Sala de calderas del Hospital Materno Infantil.

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

Se procurará en todo momento que la atención al alumno sea personalizada motivando tanto a los alumnos que presenten más carencias y asignándoles trabajos que le ayuden a subir su autoestima, como a los alumnos con mayores capacidades a los que se asignará tareas de mayor dificultad.

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

Se recomendará a los alumnos actividades que pueden realizar por su cuenta en base a los conocimientos obtenidos y enfocadas al mundo laboral.

Se orientará al alumno para que disponga de todo el material necesario para prepararse los exámenes de los carnés profesionales a los que tienen acceso y en particular para el de Operador industrial de calderas.

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

Estas actividades se llevarán a cabo fundamentalmente en el taller haciendo ver al alumno la relación con los contenidos teóricos tratados.

Durante la ejecución de las prácticas se le plantearán al alumno cuestiones teóricas que debe tener asimiladas y la importancia de estas a la hora de solucionar averías e imprevistos surgidos.

## **7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

El alumno estará informado en todo momento de los criterios de evaluación que se seguirán en los exámenes escritos, trabajos propuestos y prácticas en el taller. En los exámenes estará siempre indicada la valoración de cada pregunta.

### **7.1.- CRITERIOS GENERALES**

Los Resultados de Aprendizaje se evaluarán teniendo en cuenta los criterios especificados para este módulo en el RD 1792/2010 y Decreto 278/2011 de Extremadura.

### **7.2.- CRITERIOS ESPECÍFICOS**

La evaluación de este módulo se hará de forma continua, como es preceptivo. Se tendrá en cuenta la actitud del alumno en las clases teóricas y prácticas valorando el grado de interés y participación en las cuestiones que se planteen así como el afán por superar los problemas que surjan buscando soluciones propias y las consultas al profesor, siempre sumando a la nota obtenida.

Se realizará una prueba escrita al final de cada tema desarrollado. Las pruebas constarán en general de tres partes: teoría, problemas y supuestos prácticos relacionados con las prácticas realizadas en el taller o comentadas en clase.

Durante las clases teóricas, en función de la participación en problemas propuestos, preguntas de recordatorio y otras actividades propuestas, los alumnos podrán obtener hasta un máximo de 1,5 puntos que se sumará a la nota de cada examen teórico. Los exámenes que se realicen por temas, antes del correspondiente al final de la evaluación se considerarán superados si se obtiene al menos una puntuación de 5 sobre 10, y en caso de superarse eliminará esta materia hasta final del curso, pudiendo presentarse para subir nota.

En ningún caso se repetirán exámenes de temas a alumnos que no hayan podido realizarlo, incluso con causas justificadas.

Sólo se repetirán los exámenes de evaluación cuando el alumno justifique la falta por cuestiones de fuerza mayor.

La nota final de la evaluación será la media ponderada de todas las notas obtenidas, incluidas las de prácticas en el taller. El peso de la nota de exámenes teóricos y de las prácticas del taller en la nota final de la evaluación será la siguiente:

1ª Evaluación: 60% contenidos teóricos y 40% prácticas del taller.

2ª Evaluación: 40% contenidos teóricos y 60 % prácticas del taller

Para aplicar estos porcentajes debe haberse superado los exámenes teóricos, al menos con un 5 y haber realizado el mínimo de prácticas de las propuestas cada evaluación con nota mínima de 5.

En caso de no cumplir alguna de las condiciones anteriores la nota final de evaluación será inferior a 5 y por tanto no se tendrá aprobada.

Los alumnos que alcancen un número de faltas superior al 25% del total de horas del módulo, sin justificar, perderán el derecho a la evaluación continua.

Los alumnos que alcancen un número de faltas superior al 25% del total de horas trimestrales del módulo, sin justificar, no se evaluarán en ese periodo.

### **7.3.- CRITERIOS DE PROMOCIÓN**

Promocionarán aquellos alumnos que hayan superado todos los exámenes de evaluación al menos con un 5 sobre 10.



La nota final será el resultado de la media final de cada evaluación.

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

Los alumnos que al final del curso no hayan obtenido una calificación de suficiente pero se encuentre en situación de poder aprobarlo tendrán una posibilidad de recuperación mediante la realización de cuestiones prácticas y un examen general que sólo incluirá las partes que no tengan aprobadas.

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

Para el desarrollo de este módulo los alumnos contarán con los siguientes recursos del centro:

- Proyector en las aulas para exposición de los temas y vídeos técnicos.
- Acceso a internet cuando el profesor lo estime conveniente.
- Documentación técnica específica en soporte digital.
- Programas informáticos de cálculo, diseño y específicos de fabricantes.
- Taller para prácticas dotado con las máquinas y herramientas necesarias, así como de entrenadores fabricados por los propios alumnos.

Se recomendará a los alumnos disponer de los siguientes elementos propios:

- Ordenador portátil.
- Pinza amperimétrica (preferiblemente) o polímetro.
- Pequeña herramienta: alicate y destornilladores.

Los alumnos deberán disponer de ropa y calzado adecuados para la realización de las prácticas en el taller tal como se les informe a principio de curso.