

**CICLO FORMATIVO:** CFGS Mantenimiento de instalaciones térmicas y de fluidos

**MÓDULO:** Mantenimiento de instalaciones caloríficas y de fluidos (0136)

**CURSO:** 2018/2019

**Duración:** En BOA 126 h; (6h/semana)

**Lugar:** 721

### • OBJETIVOS.

*La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales:*

- a) Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- e) Analizar los procesos de montaje y mantenimiento describiendo sus fases y actividades para gestionar recursos humanos y materiales
- f) Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.
- g) Ensamblar, ubicar y fijar equipo y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.
- h) Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento.
- i) Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones.
- j) Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producida, para mantener instalaciones
- k) Definir procedimientos de control y seguimiento de las instalaciones partiendo de la información técnica de los fabricantes, históricos de averías y normativa de aplicación para elaborar programas de mantenimiento.
- l) Especificar procedimientos operacionales de intervención analizando información técnica de equipos y recursos para elaborar programas de mantenimiento.
- m) Elaborar programas de control partiendo de las especificaciones de la instalación y de las características de los equipos para controlar sistemas automáticos.
- n) Verificar equipos y elementos de control realizando pruebas y ajustando valores de consigna para poner en marcha la instalación

- o) Describir los roles de los componentes de un grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada.
- p) 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
- q) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas
- s) Analizar las actividades de trabajo en una empresa de montaje o mantenimiento, identificándola aportación individual al proceso para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- t) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- u) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

*Y las competencias profesionales, personales y sociales:*

- a) Obtener los datos necesarios para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.
- e) Planificar los procesos de montaje y mantenimiento a partir de la documentación técnica o de las características de la obra.
- f) Supervisar o ejecutar los procesos de montaje y mantenimiento de equipos, máquinas e instalaciones controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
- g) Diagnosticar y localizar averías o disfunciones a partir de los síntomas del equipo o instalación y del histórico.
- h) Elaborar los programas de mantenimiento y los procesos operacionales de intervención.
- j) Controlar los parámetros de funcionamiento de la instalación programando sistemas automáticos de regulación y control.
- k) Poner en marcha la instalación (midiendo parámetros, realizando pruebas y ajustes, entre otros) para asegurar la adecuación a las especificaciones
- l) Supervisar y aplicar los protocolos de calidad y seguridad para asegurar su cumplimiento de acuerdo a la normativa vigente
- m) Aplicar criterios de eficiencia energética de acuerdo a los reglamentos de aplicación.

n) Aplicar las tecnologías de la comunicación y la información propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

## • **CONTENIDOS.**

Se estructura en un total de cuatro unidades didácticas:

- **UD.1.** Montaje y control de instalaciones caloríficas
- **UD.2.:** Ajuste, puesta en marcha y mantenimiento preventivo de instalaciones caloríficas
- **UD.3.** Mantenimiento correctivo de instalaciones térmicas
- **UD.4.** Montaje de instalaciones de energía solar térmica

## • **CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Subrayados en amarillo quedan marcados aquellos que se consideran mínimos.

Asociados al resultado de aprendizaje número 1; Realiza el montaje de instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando planos, esquemas y procedimientos de montaje.

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje en el caso de sistemas centralizados, por acumulación, energía solar, suelos radiantes, entre otros.
- c) Se ha realizado la ubicación, fijación y nivelación de los equipos y elementos tales como calderas, intercambiadores, unidades terminales, paneles, quemadores, bombas, tuberías, vasos de expansión, válvulas de 3 vías, accesorios, entre otros.
- d) Se ha realizado la interconexión de la red de tuberías de agua, gases y combustibles.
- e) Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- f) Se ha seleccionado y operado con los medios y herramientas adecuados con la seguridad requerida.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

Asociados al resultado de aprendizaje número 2; Realiza pruebas de estanqueidad de los distintos circuitos de la instalación aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se ha realizado la prueba de estanqueidad alcanzando las presiones estipuladas.
- d) Se han localizado, solucionado las posibles fugas en los circuitos.
- e) Se ha operado respetando los criterios de seguridad personal y material, con la calidad requerida.

- f) Se han solventado posibles contingencias surgidas en el proceso, en tiempos de ejecución justificados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza respetando los tiempos estipulados.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

Asociados al resultado de aprendizaje número 3: Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones del fabricante.

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han diseñado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta teniendo en cuenta las características técnicas de la instalación calorífica y de transporte de fluidos.
- c) Se han montado los cuadros eléctricos de protección, mando y potencia.
- d) Se han conexionado los elementos y equipos periféricos.
- e) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas de la instalación (presostatos diferenciales, sondas, motores, válvulas automáticas, entre otros.).
- f) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de las instalaciones.
- g) Se han utilizado los sistemas de arranque adecuados a los motores (relés de intensidad-voltaje, estrella-triángulo, variadores de frecuencia, entre otros).
- h) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

Asociados al resultado de aprendizaje número 4: Realiza la puesta en marcha de las instalaciones caloríficas y de fluidos, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha de instalaciones caloríficas y de fluidos (llenado, purgado, presiones de trabajo, punto de funcionamiento de bomba, entre otras), así como los ensayos previos.
- b) Se ha realizado la puesta en funcionamiento de instalaciones de calefacción (llenado, purgado, presiones de trabajo, bomba, sondas, termostatos, etc., en condiciones de seguridad, con respeto al medio ambiente y siguiendo la reglamentación de instalaciones térmicas.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación caloríficas y de fluidos.
- d) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (termostatos, sondas, rendimiento, calidad de la combustión, entre otros).
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación de calefacción.
- f) Se ha realizado la puesta en marcha de acuerdo con la seguridad requerida y de acuerdo a la reglamentación.
- g) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.
- h) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- j) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y los resultados obtenidos utilizando herramientas informáticas.

Asociados al resultado de aprendizaje número 5; Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones caloríficas y de fluidos, interpretando planes de mantenimiento.

- a) Se han interpretado los procedimientos descritos en un plan de intervenciones de mantenimiento.
- b) Se han identificado los equipos y elementos que es preciso inspeccionar a partir de esquemas, planos y programas de mantenimiento.
- c) Se han descrito las operaciones de mantenimiento que se deben realizar en las instalaciones caloríficas y de fluidos.
- d) Se han realizado sobre la instalación, intervenciones de mantenimiento preventivos (análisis de combustión, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH, dureza del agua, limpieza de calderas, acumuladores, estanqueidad, limpieza de filtros, entre otros).
- e) Se han valorado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, relacionándolos con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.
- f) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (filtros, intercambiadores, bombas, acoplamientos, purgadores, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- g) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.
- h) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para las operaciones de mantenimiento preventivo.
- i) Se ha aplicado la normativa de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento preventivo.
- j) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

Asociados al resultado de aprendizaje número 6; Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones, relacionando la disfunción con la causa que la produce.

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos adecuados.
- b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- c) Se ha localizado la avería, analizado los síntomas de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización de averías de instalaciones caloríficas y de fluidos (eléctricas, mecánicas, termodinámicas, regulación, entre otros).
- d) Se han descrito los procedimientos de intervención (pruebas, medidas, ajustes, secuencias de actuación) necesarios para la reparación.
- e) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- f) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

Asociados al resultado de aprendizaje número 7; Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones caloríficas y de fluidos, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería, tanto eléctrica como térmica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.

- b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que es preciso sustituir o reparar (motores, quemadores, unidades terminales, acumuladores, válvulas, entre otros).
- c) Se han realizado las operaciones de desmontaje siguiendo las pautas establecidas con la seguridad y respeto del medio ambiente.
- d) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- e) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- f) Se han seleccionado y operado con las herramientas y materiales herramientas y material necesarios para la reparación
- g) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- i) Se ha elaborado un informe-memoria post reparación de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

### • **CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

En cada evaluación se ponderará la nota final mediante la siguiente valoración;

Apartados a evaluar (Promedios de...)	% calificación
Exámenes teóricos y/o de carácter práctico:	35 %
Trabajo práctico	35
Ejercicios, informes, memorias	15 %
Observación sistemática	15 %

#### Exámenes teóricos y/o de carácter práctico.

Se realizarán pruebas y exámenes para detectar el nivel de conocimientos adquiridos por los alumnos. **La nota mínima para mediar los exámenes será de 5 puntos.** En el caso de notas inferiores deberá realizarse la recuperación correspondiente.

#### Trabajo práctico.

La valoración varía en función de las unidades formativas y se incluirá en la ficha correspondiente a cada una (ver apartado procedimientos e instrumentos de evaluación).

#### Ejercicios, informes, memorias.

La valoración varía en función de las unidades formativas.

#### Observación sistemática

De forma diaria, el profesor irá valorando la adquisición de la competencia requerida por el título.

Superarán el módulo aquellos alumnos que alcancen un 5 sobre 10 de calificación promocionarán el módulo, siempre y cuando se alcance un 45 % sobre cada actividad propuesta. Es decir, aquellos alumnos cuya media sea de 5 ó más deberán haberla alcanzado con al menos un 4,5 sobre 10 en cada actividad propuesta.

La nota final del curso se mediará aritméticamente entre las calificaciones finales de cada evaluación. Se dará por superado el módulo cuando el alumno supere un CINCO de nota numérica media en el curso y siempre y cuando SE ENCUENTREN TODAS LAS EVALUACIONES SUPERADAS CON AL MENOS UN CINCO en la evaluación o en su defecto se hayan recuperado en evaluaciones posteriores mediante la metodología aplicada para tal fin.

Cuando el alumno supere el 15 % de horas de duración del módulo, tanto en faltas de asistencia justificadas como no, será evaluado con un examen extraordinario teórico-práctico que para tal fin se realizará, perdiendo cualquier otro derecho de evaluación.

La **evaluación final** consistirá en un examen teórico-práctico, siendo necesario alcanzar un cinco en cada una de las partes de las que consista. Si el profesor/a considera que el alumno no va a realizar las partes prácticas correspondientes de forma segura y sin riesgos, tiene la potestad de finalizar la prueba, dando como resultado la no superación de dicha prueba.

Para la **evaluación extraordinaria** se utilizará el mismo criterio que para la evaluación final.

**Además de los aspectos anteriores se valorarán la puntualidad, el comportamiento en el taller y la participación en el mantenimiento del orden y la limpieza en él.**

#### **Criterios de funcionamiento del aula-taller.**

Para el buen funcionamiento de la clase en el aula-taller se deben cumplir una serie de principios generales de organización: Puntualidad, respeto, orden y limpieza.

En las explicaciones teóricas que se puedan dar se debe atender, guardar silencio y respetar el turno de palabra.

Durante la realización de las prácticas el alumnado deberá seguir las normas de seguridad indicadas en función de cada tarea, así como hará uso correcto de los medios y herramientas del taller, manteniendo el orden y limpieza del mismo.

Para ello, en el pasillo existen unas taquillas individuales para cada uno de los alumnos, en las cuales los alumnos pueden depositar sus pertenencias.

Se recomienda el uso de ropa de trabajo, así como de calzado de seguridad.

El acceso al almacén no está permitido. Sólo podrá acceder a dicha zona aquel alumno designado por el profesor.