

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS Y DE FLUIDOS

MÓDULO PROFESIONAL (código 0135)

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

Mariano Benito Cortijo
IES San Roque (Badajoz)
Curso 2014/15

1. INTRODUCCIÓN

El ciclo formativo de Grado Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, consta de 13 módulos profesionales destinados a la cualificación profesional del alumno y la obtención del título. La duración establecida para este ciclo es de 2000 horas incluida la Formación en Centros de Trabajo.

El perfil profesional del título queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluida en el título.

Especial interés tiene la competencia general de este título; consiste en planificar, gestionar, y supervisar el montaje y mantenimiento de las instalaciones térmicas y de fluidos, en edificios y procesos industriales, de acuerdo con los reglamentos y normas establecidas, siguiendo los protocolos de calidad, de seguridad y de prevención de riesgos laborales y respeto al medio ambiente.

El módulo de Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas y de Climatización se imparte durante el segundo curso y proporciona al alumno la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje y mantenimiento aplicándose a las instalaciones frigoríficas y de climatización y de ventilación-extracción, utilizando como recursos las instalaciones, herramientas y equipos tanto de uso común como específicos de este tipo de instalaciones. Posee una duración de 140 horas, distribuidas a razón de 7 horas semanales.

El presente módulo está asociado a los siguientes objetivos generales a, b, c, f, g y l del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales a, b, c, f, g, j y k del título.

La selección, distribución y secuencia de los contenidos se ha realizado respetando la secuencia de objetivos y contenidos para este módulo propuesta en el currículo oficial recogido en el Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, establece el título de Formación Profesional de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y fija sus enseñanzas mínimas. El desarrollo legislativo y ejecución en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Extremadura de dicha enseñanzas, se establece en el Decreto 231/2009, de 6 de noviembre.

Está compuesto por 5 unidades didácticas, que a su vez se dividen en subapartados que tratan con más profundidad los diversos aspectos del tema.

2. DISTRIBUCIÓN Y TEMPORALIZACIÓN

Para impartir este módulo se dispone de 140 horas de clases, repartidas en dos trimestres, a razón de 7 horas semanales. Sería razonable pensar que se pueden impartir las tres primeras unidades en el primer trimestre, las dos siguientes en el segundo trimestre.

Estas unidades son:

1. MONTAJE DE EQUIPOS FRIGORÍFICOS Y DE CLIMATIZACIÓN.
2. PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN.
3. CUADROS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN.
4. PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN.
5. MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN.

3. DESARROLLO DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS

UNIDAD.01 MONTAJE DE EQUIPOS FRIGORÍFICOS Y DE CLIMATIZACIÓN

Conceptuales

- o Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas (RSP).
- o Reglamento de instalaciones térmicas de edificios (RITE).
- o Planos de montajes generales y de detalle.
- o Instrucciones de montaje de equipos y componentes de fabricante.
- o Esquemas de principios normalizados. Simbología.
- o Planes de mantenimiento preventivo.
- o Normas de seguridad en trabajos y utilización de herramientas y equipos.
- o Replanteo y ubicación de equipos, líneas.
- o Tipos de soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- o Operaciones de ensamblado, montaje e instalación de máquinas y equipos frigoríficos y de climatización.
- o Sistemas de montaje de cámaras frigoríficas y equipos auxiliares.
- o Cámaras desmontables. Instrucciones de montaje.
- o Mobiliario interior. Fijación de equipos. Dispositivos de alumbrado y seguridad.

- o Montaje de líneas de refrigerantes y circuitos auxiliares de la instalación y sus elementos asociados.
- o Aislamiento térmico de líneas de refrigerante. Pantallas antivapor.
- o Montaje de conductos de distribución y de extracción de aire.
- o Montaje de elementos frigoríficos y asociados a la instalación (filtros, visores, válvulas de expansión, compuertas, difusores, válvulas, etc.)
- o Montaje de elementos terminales de difusión y extracción de aire. Rejillas y difusores.
- o Montaje y conexión de servomotores, compuertas motorizadas, válvulas de zona y otros dispositivos de regulación de caudales de aire y agua.
- o Calidad y seguridad en el montaje de instalaciones.

Procedimentales

- Conocer los beneficios que supone los esquemas de principio normalizado.
- Uso de los reglamentos RSF, RITE, etc.
- Representación de planos de montaje generales y de detalle.
- Elaboración de planes de mantenimiento
- Determinación del tipo de soporte y fijación de equipos.
- Representación del sistema de montaje de cámaras frigoríficas.
- Cálculo del aislamiento térmico mínimo de las líneas de refrigerante.
- Instalación de elementos terminales: rejillas, difusores.
- Analizar diferentes sistemas de montaje de cámaras frigoríficas.
- Conocer las reglas básicas de calidad y seguridad en el montaje de instalaciones.
- Instalación de líneas frigoríficas y circuitos auxiliares de la instalación.

Actitudinales

- ♦ Valorar la importancia de los reglamentos.
- ♦ Valorar las diferentes técnicas de montaje cámaras frigoríficas y equipos auxiliares.
- ♦ Valorar el concepto de aislamiento.
- ♦ Rigor en los montajes.

UNIDAD.02 PRUEBAS DE ESTANQUEIDAD DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

Conceptuales

- o Pruebas de estanqueidad en instalaciones: Técnicas, equipos y fluidos de prueba para cada circuito.
- o Determinación de valores de presión en instalaciones frigoríficas, de climatización y agua.
- o Técnicas de localización y reparación de fugas respetando las medidas de seguridad y reglamentarias.
- o Consideraciones técnicas, de seguridad y de respeto al medio ambiente.

Procedimentales

- ☐ Conocer las diferentes pruebas de estanqueidad.
- ☐ Determinar los valores de presión en instalaciones de climatización, frigoríficas y de agua.
- ☐ Utilizar las diferentes técnicas de localización y reparación de fugas

Actitudinales

- ◆ Rigor en la realización de las pruebas de estanqueidad.
- ◆ Rigor en la toma de valores de presión en las instalaciones.
- ◆ Interés por el cumplimiento de las condiciones técnicas, de seguridad.
- ◆ Respeto al medio ambiente.

UNIDAD 3 CUADROS, INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y SISTEMAS AUTOMÁTICOS ASOCIADOS A LAS INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

Conceptuales

- o Diseño e interpretación de esquemas eléctricos y automáticos de la instalación.
- o Sistemas de protección, control y regulación específicos en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- o Sistemas de arranque, protección y variación de velocidad en motores eléctricos de compresores, bombas y ventiladores.
- o Montaje de cuadros eléctricos y conexionado de componentes.
- o Montaje y conexión eléctrica de los dispositivos de regulación y control.
- o Equipos de control y regulación comerciales. Instrucciones de instalación y conexionado.
- o Parámetros de ajuste.

- o Programación de los autómatas programables de acuerdo con la secuencia frigorífica.
- o Instalación y conexionado de tarjetas y transductores.
- o Programación analógica. Tratamiento de datos.

Procedimentales

- ☐ Conocer e interpretar los esquemas eléctricos y automáticos de las instalaciones.
- ☐ Diferenciar y conocer los sistemas de control, regulación y protección.
- ☐ Instalar cuadros eléctricos
- ☐ Seleccionar diferentes equipos de control y regulación.
- ☐ Analizar los parámetros de ajuste.

Actitudinales

- ◆ Comportamiento adecuado de las instalaciones; climatización, caloríficas, redes de fluidos, etc.
- ◆ Concienciación de la simbología.
- ◆ Rigor en las formas de representación de instalaciones.
- ◆ Interés por el cumplimiento de la normativa vigente.
- ◆ Programar autómatas programables.

UNIDAD 4 PUESTA EN MARCHA DE INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

Conceptuales

- o Procedimiento de puesta en marcha.
- o Vacío y deshidratado de instalaciones frigoríficas.
- o Técnicas de carga de refrigerante y otros fluidos. Requisitos reglamentarios.
- o Parámetros de funcionamiento de la instalación en marcha.
- o Parámetros termodinámicos. Equipos y técnicas de medición.
- o Parámetros eléctricos. Equipos y técnicas de medición.
- o Ruidos y vibraciones.
- o Regulación. Eficiencia energética.
- o Determinación de la eficiencia energética de la instalación en funcionamiento.
- o Ajuste y calibración de los dispositivos de regulación y control.

- o Medidas de seguridad y protección medioambiental en manipulación de refrigerantes y otros agentes contaminantes.

Procedimentales

- ☐ Realizar las operaciones básicas de puesta en marcha.
- ☐ Identificar los diferentes parámetros de funcionamiento, eléctricos y termodinámicos.
- ☐ Utilizar las técnicas de carga de refrigerante.
- ☐ Gestionar la eficiencia energética de las instalaciones.
- ☐ Seleccionar los valores de ajustes y calibración de los dispositivos de regulación y control.
- ☐ Tomar las medidas de seguridad y protección medioambiental adecuada para la manipulación de refrigerantes.

Actitudinales

- ♦ Valorar la importancia de la puesta en marcha.
- ♦ Valorar el análisis de los diferentes parámetros eléctricos, termodinámicos, vibraciones, ruidos y de funcionamiento.
- ♦ Concienciación e interés por la seguridad y medio ambiente.

UNIDAD 5 MANTENIMIENTO EN INSTALACIONES FRIGORÍFICAS Y DE CLIMATIZACIÓN

Conceptuales

- o Mantenimiento. Tipos de mantenimiento y aplicación.
- o Aspectos técnicos del mantenimiento. Elementos sometidos a desgaste.
- o Aspectos reglamentarios, de seguridad y de salubridad.
- o Operaciones de mantenimiento preventivo en equipos e instalaciones y revisiones periódicas reglamentarias.
- o Instrucciones técnicas de fabricantes. Operaciones periódicas de mantenimiento recomendadas.
- o Medidas de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
- o Medida de caudales de aire en conductos y en elementos difusores.
- o Diagnóstico de averías y disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas.

- o Averías en instalaciones frigoríficas: tipología, efectos y técnicas para su localización.
- o Averías en instalaciones y redes de aire y agua: Tipología, efectos en la instalación y técnicas para su localización.
- o Averías eléctricas y de regulación. Tipología y efectos en la instalación. Técnicas de localización.
- o Procedimientos de localización de averías y acciones recomendadas. Diagramas de flujo y tablas de averías.
- o Informes de intervención.
- o Mantenimiento correctivo en instalaciones frigoríficas y de climatización.
- o Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje.
- o Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.
- o Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario: Torre de agua, condensadores evaporativos, limpieza de conductos y filtros, redes de evacuación de condensado.
- o Viabilidad de la reparación de componentes o equipos averiados.
- o Calidad en el mantenimiento. Funcionalidad y eficiencia de la instalación.
- o Medidas de seguridad en operaciones de mantenimiento de instalaciones.

Procedimentales

- ☐ Analizar las diferentes tipos de mantenimiento.
- ☐ Realizar operaciones de mantenimiento preventivo en las instalaciones.
- ☐ Analizar las averías eléctricas y de regulación en instalaciones frigoríficas y redes de aire y agua.
- ☐ Realizar diagnóstico de averías.
- ☐ Realizar operaciones de mantenimiento correctivo.

Actitudinales

- ◆ Valoración de la calidad en el mantenimiento.
- ◆ Orden y rigor en la medida de parámetros y diagnóstico de averías.
- ◆ Conocer y dominar las técnicas de desmontaje y recuperación de refrigerante.
- ◆ Valorar el mantenimiento preventivo.

4. **RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

1. Realiza el montaje de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización, interpretando planos y esquemas y elaborando procedimientos de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se ha aplicado la reglamentación de las instalaciones frigoríficas y de climatización.
- c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- d) Se han aplicado técnicas de conformado de tubos y conductos.
- e) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- f) Se han interconectado los equipos.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.
- h) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Realiza las pruebas de estanqueidad de las instalaciones frigoríficas y de climatización aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los valores de presión que se han de alcanzar en las pruebas de estanqueidad según normativa.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- d) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- e) Se han respetado los criterios de seguridad personal y material.
- f) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- g) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- h) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

3. Realiza el montaje de cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas y de climatización, diseñando o interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia.
- 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 frigorífica y de climatización.
- 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, sondas, motores, térmicos, entre otros).
- f) Se han programado los sistemas de control automáticos con el software correspondiente, de acuerdo con las secuencias de funcionamiento de la instalación.
- 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 han utilizado las herramientas y materiales con la calidad y seguridad requerida.
- i) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica y de climatización, definiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas funcionales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío, carga, entre otros) y los ensayos previos.
- b) Se ha realizado el vacío y la carga de refrigerante, verificando previamente el estado de las válvulas.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- d) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, sondas, desescarches, entre otros).
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos, tiempos de desescarches, consumo eléctrico, eficiencia energética, entre otros).

- 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.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones, interpretando planes de mantenimiento.

Criterios de evaluación:

- 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 de la instalación frigorífica y de climatización.
- d) Se han identificado las intervenciones de mantenimiento preventivo, tales como niveles de aceite, lectura de presiones y temperaturas, consumos eléctricos, revisión de las conexiones eléctricas, estado de válvulas y elementos sensibles de desgaste, pH, dureza del agua, entre otros.
- e) Se han ajustado los parámetros de funcionamiento, termodinámicos y eléctricos, en relación con la eficiencia energética y los parámetros de diseño.
- f) Se han realizado sobre la instalación intervenciones de mantenimiento preventivos de salubridad (limpieza de evaporadores, condensadores, estanqueidad, limpieza de filtros y conductos, tratamientos contra legionella, calidad de aire, entre otros).
- g) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores, correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- h) Se ha elaborado un registro de 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.

6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- 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 han utilizado los procedimientos específicos para la localización de averías.
- d) Se ha elaborado un informe de la intervención realizada.
- e) Se ha realizado la diagnosis de averías de acuerdo con la seguridad, calidad y reglamentación requeridas.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

7. Realiza operaciones de mantenimiento correctivo de elementos y equipos de las instalaciones frigoríficas y de climatización, justificando las técnicas y procedimientos de sustitución o reparación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería con criterios de seguridad y respeto del medio ambiente.
- b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que se han de sustituir o reparar (motores, compresores, tuberías, 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 utilizado las herramientas y materiales con la seguridad requerida.
- g) Se han seguido las normas de seguridad y calidad en las intervenciones de mantenimiento correctivo.
- 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.

5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

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

- 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 entregarán al final del mismo encarpetadas.

5.1. Metodología de calificación

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

Conceptuales 40% Prueba objetiva escrita

Procedimentales 50% Trabajos e informes.

Actitudinales 10% 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, los trabajos y prácticas programadas para el trimestre.

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 conocimientos conceptuales, o bien no han superado los conocimientos procedimentales, en este caso, la evaluación será entendida como no superada y la nota correspondiente será de 4.

En la correspondiente al final del periodo de cada evaluación se valorarán conjuntamente los resultados parciales de cada bloque temático. La calificación final se efectuará realizando la media aritmética entre las calificaciones parciales mencionadas. Se considera evaluada positivamente cuando la media aritmética entre las calificaciones obtenidas sean 5 puntos o superior y siempre se haya valorado por encima de 4,5 puntos las calificaciones parciales de las unidades comprendidas en el periodo evaluado.

Después de cada evaluación se realizará ***una prueba de recuperación*** para los alumnos que no superen la evaluación coincidente con las pruebas objetivas del siguiente bloque temático y basadas en las enseñanzas mínimas. La evaluación final del módulo se hará a los alumnos que hayan obtenido una nota igual a 5 o superior se tendrá presente la evaluación sumativa parcial realizada por evaluaciones y será el resultado de la media aritmética de las calificaciones obtenidas por evaluación.

A final de curso se realizará una recuperación final en la que cada alumno se presentará con el parcial suspenso

La calificación final será la media de las correspondientes evaluaciones. 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, pruebas objetivas escritas, etc.

6. METODOLOGÍA

La metodología utilizada se basará en el aprendizaje **significativo**, con el objetivo de que el alumno tenga una retención más duradera de la información, estableciendo una relación entre los nuevos conocimientos y los que ya tenía anteriormente. El aprendizaje se basará en:

- Actividades de Introducción y Motivación.
- Actividades de Conocimientos Previos.
- Actividades de Síntesis y Resumen
- Actividades de Consolidación.
- Actividades de Recuperación.
- Actividades de Recuperación y Evaluación.

Para conseguir este aprendizaje significativo, cada unidad didáctica constará de las siguientes etapas:

- (a) Presentación de los contenidos teóricos de forma organizada para que se dé una construcción de conocimientos fomentándose la participación de los alumnos en clase, planteándose cuestiones y preguntas que vayan creando la necesidad de describir la cadena de conceptos integrantes de las distintas unidades didácticas. La evaluación inicial será un indicador valioso. Permitirá llevar a los alumnos desde un nivel de conocimientos cero hasta alcanzar nuestros objetivos y capacidades terminales en tiempos óptimos.
- (b) Complementar los contenidos teóricos impartidos en clase con la realización de actividades prácticas en el taller, que supongan el acercamiento del alumno al día a día en el trabajo del Técnico en las instalaciones de agua y gas, y ayuden al desarrollo de habilidades y destrezas que son necesarias para su labor profesional.
- (c) Presentación de actividades guiadas, para que el alumno conecte el nuevo conocimiento con los previos, y los comprenda.
- (d) Proyección de imágenes para que el alumno reconozca las principales instalaciones a conocer para la realización de un correcto montaje, esquemas, mantenimiento.
- (e) Realización por parte del alumno de las actividades propuestas, de forma que pueda poner en práctica los conocimientos adquiridos y pueda realizar una integración de los conceptos y los procedimientos.

- (f) Planteamiento de actividades de ampliación, tanto individuales como en grupo, de forma que el alumno utilice fuentes de información externas y desarrolle su capacidad de autoformación y trabajo en equipo.
- (g) Una vez finalizadas todas las actividades prácticas se deberá elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (planos, descripción del proceso seguido, medios utilizados, explicación funcional, cálculos)
- (h) Realización de test o pruebas escritas de repaso tras la finalización de un bloque de contenido para afianzar conceptos y aclaración de posibles dudas aparecidas durante el estudio.

Simularemos situaciones reales de trabajo con nivel de complejidad creciente a fin de alcanzar los objetivos propuestos.

En el proceso de aprendizaje es imprescindible la actitud favorable del alumno, ya que este aprendizaje no puede darse sin su colaboración; es por tanto fundamental el seguimiento y motivación del alumno por parte del profesor.

7. ACTIVIDADES EXTRESCOLARES

Para un mejor aprendizaje de los alumnos se realizarán visitas técnicas de interés tales como:

- Visita técnica a las instalaciones del museo de arte contemporáneo (MEIAC) o polideportivo municipal de “la Granadilla”, Badajoz.
- Charla técnica con el personal de la Junta de Extremadura de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente.

8. BIBLIOGRAFÍA

- Instalaciones frigoríficas (Tomo II) (2ª ED) (Jacquard, Patrick y Rapin, Pierre). Editorial Marcombo, S.A., 1997
- Instalaciones frigoríficas (Tomo I) (2ª ED) (Jacquard, Patrick y Rapin, Pierre). Editorial Marcombo, S.A., 1997
- Nueva enciclopedia de la climatización: Refrigeración. (Ramírez, Juan Antonio). Editorial: Grupo Editorial CEAC, 2000.

- Climatización: Instalaciones termofrigríficas (Godoy Arrebola, Francisco). Editorial: Thomson Paraninfo, S.A., 1999
- Técnicas de climatización (3ª ED.) (Miranda, Ángel L.). Editorial: Marcombo, S.A., 2009
- Frío industrial: Métodos de producción (Torella Alcalaz, Enrique). Editorial: Antonio Madrid Vicente, editor, 2010.
- Frío industrial (2) (Jiménez López, Ricard). Editorial: Marcombo, S.A., 2006
- Prácticas de las máquinas frigoríficas. Sistemas y aplicaciones (Tomo II) (1º ED.) Samir Saydaoui). Editorial: amvediciones, 2010.
- Refrigeración: Principios, prácticas y funcionamiento (1ª ED.) (Chis Langley). Editorial: amvediciones, 2009.

Reglamentos:

- Reglamento de Aparatos a Presión (RAP).
- Reglamento de Seguridad para Plantas e Instalaciones Frigoríficas (RSF).
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).
- Código Técnico de la Edificación (CTE).
- Norma UNE

ANEXO

ACTIVIDADES EXTRESCOLARES

Para un mejor aprendizaje de los alumnos se realizarán visitas técnicas de interés tales como:

- Visita técnica a las instalaciones del museo de arte contemporáneo (MEIAC) o polideportivo municipal de “la Granadilla”, Badajoz.
- Charla técnica con el personal de la Junta de Extremadura de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente.
- Visita al Centro ibérico de energías renovables y *eficiencia energética* (CEIRE).
- Visita guiada a la Estación Depuradora de Aguas Residuales local de Badajoz, se contará con la colaboración de Aqualia a través de uno de sus técnicos que mostrará las instalaciones y su funcionamiento.