

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

MÁQUINAS Y EQUIPOS TÉRMICOS

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 Máquinas y Equipos Térmicos se imparte durante el primer año y proporciona al alumno la formación básica en termodinámica para otros módulos del presente Ciclo y, la formación técnica sobre máquinas y equipos que a su vez, es complementada en el módulo de Configuración de Instalaciones Caloríficas del segundo año. Posee una duración de 300 horas, distribuidas a razón de 9 horas semanales.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

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

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.

m) Montar y desmontar componentes y equipos, identificando su función y partes que las componen y aplicando los procedimientos de intervención para ensamblar y mantener equipos e instalaciones.

y las competencias personales, profesionales y sociales a), b) y d) 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.
- d) Acopiar los recursos y medios necesarios para acometer la ejecución del montaje o del mantenimiento de las instalaciones.

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

- Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.
- Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.
- Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación.
- Elabora el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético.
- Selecciona los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones.
- Reconoce máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto

- Reconoce los componentes de una instalación frigorífica (intercambiadores de calor y dispositivos de expansión, entre otros), describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.
- Reconoce los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.
- Reconoce los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación.

2.3.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

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

- El reconocimiento de magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades.
- La elaboración del ciclo frigorífico de instalaciones frigoríficas.
- La aplicación de diferentes refrigerantes según sus propiedades y características.
- La identificación de los componentes de los compresores y su funcionamiento.
- La identificación de los tipos de intercambiadores de calor, dispositivos de expansión y demás componentes de una instalación frigorífica.
- La identificación de los componentes de calderas, quemadores, captadores solares, entre otros y su funcionamiento.
- La identificación de los tipos de emisores, intercambiadores de calor y demás elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (ACS).
- El cálculo de las cargas térmicas sobre supuestos de instalaciones frigoríficas y de calefacción.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para realizar las funciones de configuración, montaje y mantenimiento, y se aplica en los procesos de las instalaciones térmicas.

Los objetivos específicos de este módulo son los siguientes:

- Reconocer y utilizar adecuadamente magnitudes de las instalaciones térmicas y sus unidades
- Identificar los diferentes equipos e instalaciones.
- Analizar y definir los aspectos y características técnicas de los equipos.
- Calcular cargas térmicas de calefacción y climatización.
- Representar el ciclo frigorífico de una instalación.
- Conocer la utilización y normativa referente a los refrigerantes.
- Realizar la configuración de pequeñas instalaciones térmicas.
- Conocer el proceso de montaje de instalaciones térmicas.
- Conocer el proceso de mantenimiento de instalaciones térmicas

3.- CONTENIDOS

Sus contenidos son los siguientes:

1. Identificación de magnitudes de instalaciones térmicas:

- Magnitudes y unidades físicas que intervienen en instalaciones (presión, volumen, densidad, volumen específico, entre otros.) Sistemas de unidades. Medidas: Equipos y procedimientos.
- Termometría y calorimetría. Calor específico, sensible y latente. Calor y trabajo.
- Transmisión del calor. Concepto de entalpía. Estados de la materia y cambio de estado. Transmisión del calor en paredes compuestas y tuberías.

2. Cálculo de cargas térmicas:

- Aplicación de la higrometría en instalaciones térmicas. Aparatos de medida y utilización. Diagrama psicrométrico.

- Propiedades y magnitudes del aire húmedo (entalpía, humedad absoluta, relativa, temperatura seca, temperatura húmeda, temperatura de rocío, volumen específico, entre otras). Cálculo de procesos de calentamiento y enfriamiento del aire. Cálculo de la potencia frigorífica y calorífica de las baterías a partir del diagrama psicrométrico. Procesos de mezcla de aire. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica. Normativa de aplicación.
- Cálculo de las necesidades de ACS. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación.
- Cálculo de la carga térmica de climatización. Normativa de aplicación.
- Programas informáticos de aplicación.

3. Generación de calor:

- Teoría de la combustión. Análisis y productos.
- Clasificación de los combustibles.
- Características de los combustibles. Intercambiabilidad de los gases. Poder calorífico.
- Principio de funcionamiento de los captadores solares térmicos. Circulación natural y forzada.
- Radiación solar. Disposición y orientación de captadores solares térmicos. Cálculo de superficies de captación.
- Rendimiento de equipos de generación de calor, calderas (convencionales, baja temperatura, condensación, entre otras), captadores, entre otros.

4. Producción frigorífica. Elaboración del ciclo frigorífico:

- Sistemas frigoríficos: compresión mecánica, absorción, entre otros. Elementos fundamentales y funcionamiento.
- Identificación en el diagrama de Mollier de los parámetros característicos:
- Aspectos generales de diagrama de Mollier: zonas del diagrama y procesos termodinámicos.
- Uso práctico del diagrama de Mollier: utilización del diagrama en el caso de las evoluciones más usuales.
- Estudio de los ciclos frigoríficos y sus parámetros de funcionamiento. Recalentamiento y subenfriamiento. Cálculo del balance energético de instalaciones. Influencia de las temperaturas de evaporación y condensación en el rendimiento de la instalación.
- Programas informáticos de aplicación.

5. Selección de fluidos refrigerantes y lubricantes:

- Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad y su inflamabilidad. Campo de aplicación.
- Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento. Mezclas agua-glicol. Campo de aplicación.
- Lubricantes: clasificación, propiedades, aplicaciones y compatibilidad según el tipo de refrigerante. Recuperación.
- Parámetros medioambientales.
- Manipulación de gases fluorados de efecto invernadero:
- Carga y recuperación.
- Mantenimiento y revisiones.
- Normativa vigente.
- Nuevas tendencias.

6. Identificación de máquinas y equipos térmicos:

- Compresores. Clasificación y campo de aplicación. Partes. Aceites. Estanqueidad. Sistemas de regulación de capacidad y potencia.
- Tipos de calderas y quemadores. Convencional, baja temperatura, condensación, entre otras. Características, componentes y aplicaciones. Regulación de potencia.
- Captadores solares. Características, componentes y aplicaciones. Asociación en serie y paralelo.
- Eficiencia energética en equipos de producción térmica.
- Técnicas de montaje.

7. Identificación de los componentes de instalaciones frigoríficas:

- Aplicaciones de las instalaciones frigoríficas.
- Interpretación y realización de esquemas de instalaciones frigoríficas. Simbología normalizada.
- Condensadores y torres de enfriamiento de agua. Clasificación y funcionamiento. Red de agua. Ventilación. Cálculo y selección.
- Evaporadores e intercambiadores de calor. Clasificación y funcionamiento. Sistemas de desescarche. Cálculo y selección.
- Dispositivos de expansión (válvula de expansión termostática, válvula de expansión electrónica y tubo capilar, entre otros). Cálculo y selección.
- Valvulería, (válvulas de presión constante, válvulas de retención, válvulas de seguridad y válvulas motorizadas, entre otros). Cálculo y selección.
- Elementos anexos al circuito. Filtros. Separadores de aceite. Recipientes de líquido. Silenciadores. Separadores de aspiración.
- Elementos de regulación y protección. Termostatos, presostatos, entre otros.
- Técnica y herramientas para el montaje y desmontaje de equipos.

- Medidas de seguridad.

8. Identificación de los componentes de instalaciones de calefacción, energía solar térmica y A.C.S.:

- Clasificación de los sistemas de calefacción (según modo de obtención del calor, por grado de concentración, según fluido caloportador, según conexión de los aparatos, entre otros).
- Esquemas de instalaciones. Interpretación y representación. Simbología.
- Vasos de expansión. Tipos, características y aplicaciones.
- Bombas y circuladores. Tipos, características y aplicaciones.
- Captadores solares térmicos. Tipos, características y aplicaciones.
- Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción e instalaciones solares térmicas (Llaves de reglaje, purgadores, entre otros).
- Emisores, intercambiadores de calor y elementos terminales.
- Depósitos acumuladores.
- Bomba de calor. Tipos (aire-aire, aire-agua, geotérmica, entre otras.).
- Dispositivos de regulación, control y seguridad.
- Evolución de la tecnología.

9. Aplicaciones de instalaciones frigoríficas:

- Esquemas de instalaciones. Interpretación y representación. Simbología.
- Conservación de alimentos: refrigeración y congelación.
- Cámaras frigoríficas comerciales e industriales. Tipos y aplicaciones.
- Túneles de congelación. Tipos y aplicaciones.
- Elementos constructivos de las cámaras. Cerramientos, puertas, herrajes, barrera de vapor, vacío sanitario, entre otros.

- Aislantes: tipos y aplicaciones. Espesor de aislamiento.
- Normativa de seguridad.

Dichos contenidos se organizan en las siguientes Unidades Didácticas y prácticas propuestas:

PRIMER TRIMESTRE

- U.D. 0. INTRODUCCION A LAS MATEMÁTICAS Y FÍSICA
- U.D. 1: CONCEPTOS DE FÍSICA Y TERMODINÁMICA
- U.D. 2: GENERACION DE CALOR.
- U.D. 3: CALDERAS Y QUEMADORES DE GASOIL
- U.D. 4: CALDERAS Y QUEMADORES DE GAS
- U.D. 5: CAPTADORES SOLARES
- U.D. 6: COMPONENTES DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, ENERGÍA SOLAR Y ACS.
- U.D. 7: CALCULO DE LAS NECESIDADES DE ACS.
- U.D. 8: CARGA TÉRMICA DE CALEFACCIÓN.

- SEGUNDO TRIMESTRE

- U.D. 9.: EL CICLO FRIGORÍFICO.
- U.D. 10: SISTEMAS FRIGORÍFICOS.
- U.D. 11: REFRIGERANTES Y ACEITES
- U.D. 12: COMPRESORES.
- U.D. 13: EVAPORADORES Y SISTEMAS DE DESESCARCHE.
- U.D. 14: CONDENSADORES.

TERCER TRIMESTRE

- U.D. 15: DISPOSITIVOS DE EXPANSION.
- U.D. 16: EQUIPOS AUXILIARES DE LOS SISTEMAS FRIGORÍFICOS.
- U.D. 17: EQUIPOS DE SEGURIDAD, REGULACIÓN Y CONTROL.
- U.D. 18: INTERPRETACIÓN DE PLANOS. INSTALACIONES TIPO.

- U.D. U.D. 19: PSICROMETRIA.
- U.D. 20: CALCULO ARGAS TERMICAS DE REFRIGERACIÓN
- U.D. 21: APLICACIONES DE LAS INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN.

Relación de prácticas propuestas

- Práctica nº 1: Manejo del puente de manómetros.
- Práctica nº 2: Útiles de carga de refrigerante.
- Práctica nº 3: Identificación de los componentes de una máquina de frío y análisis de sus características técnicas.
- Práctica nº 4: Trasvase de refrigerante.
- Práctica nº 5: Estudio básico del frigorífico didáctico.
- Práctica nº 6: Estudio de una máquina de cubitos de hielo pequeña.
- Práctica nº 7: Estudio de fuente de agua fría.
- Práctica nº 8: Diagnóstico de estado de un compresor hermético.
- Práctica nº 9: Máquina recuperadora de refrigerante.
- Práctica nº 10: Sistema frigorífico simple con capilar.
- Práctica nº 11: Sistema frigorífico con válvula de expansión.
- Práctica nº 12: Estudio de una bomba de calor.
- Práctica nº 13: Estudio de un climatizador.
- Práctica nº 14: Puesta en marcha de un ventilador de varias velocidades.
- Práctica nº 15: Estudio del presostato y termostato.
- Práctica nº 16: Estudio del entrenador frigorífico.
- Práctica nº 17: Estudio y reconocimiento de un quemador de gasoil.
- Práctica nº 18: estudio y reconocimiento de un quemador de gasoil.
- Práctica nº 19: Identificación de elementos de una cadera.
- Práctica nº 20: Estudio de un termosifón.

La realización de las prácticas se ve condicionada por la disposición de talleres, materiales, herramientas y número de alumnos por lo que no es una lista exhaustiva a cumplir, sino una propuesta orientativa. Su número y contenido variará para adecuarse a las necesidades formativas de los alumnos y su seguridad.

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 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. Se han programado para el segundo y tercer trimestre y su ejecución se verá afectada por la disponibilidad de talleres, materiales y número de alumnos.

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 técnica a una fábrica de equipos de frío para hostelería INFRICO (Lucena).

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 diseñarán 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 diseñarán un conjunto de actividades de menor a mayor dificultad adaptado a sus necesidades. Por otro lado se le proporcionarán las herramientas y atención adecuadas, para lograr un mayor desarrollo de sus capacidades. Dichas actividades se desarrollarán 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:

En lo referente a Reconocer las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.

- Se ha relacionado cada magnitud con su correspondiente unidad.
- Se han realizado conversiones entre unidades en el Sistema Internacional y otros sistemas al uso (presión, potencia y energía, entre otras).
- Se ha asociado cada equipo de medida y automatización con las correspondientes magnitudes que se van a medir o controlar respectivamente.
- Se han realizado medidas de magnitudes térmicas en diversas instalaciones con precisión y exactitud.
- Se han comparado las mediciones con los valores normales de funcionamiento.
- Se han elaborado hipótesis de las desviaciones de las medidas.
- Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- Se han respetado las normas de utilización de los equipos, material e instalaciones.

En lo referente a calcular las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.

- Se han obtenido las características del aire húmedo.
- Se han representado los procesos de tratamiento de aire sobre el diagrama psicrométrico.
- Se han obtenido las condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.
- Se han seguido las directrices de la normativa relacionada con el tipo de instalación.
- Se han calculado los caudales de aire para ventilación en cámaras y locales.
- Se han calculado los coeficientes de transmisión de los cerramientos.
- Se ha calculado la potencia de una cámara frigorífica.

- Se han calculado las cargas térmicas de calefacción de un local o vivienda.
- Se han utilizado tablas, diagramas y programas informáticos de aplicación.
- Se ha colaborado entre compañeros durante la realización de las tareas.

En lo referente a reconocer los procesos de generación de calor analizando los principios de combustión, radiación solar y su campo de aplicación.

- Se han identificado los compuestos que intervienen en el proceso de combustión.
- Se han identificado las características de los distintos tipos de combustibles.
- Se ha calculado la variación en el rendimiento de la combustión con distintos combustibles.
- Se ha calculado la superficie de captación necesaria.
- Se han obtenido datos a partir de las tablas de radiación solar.
- Se ha valorado como afecta al rendimiento las variaciones de orientación e inclinación de los captadores.
- Se ha relacionado el sistema de producción de calor con su campo de aplicación.

En lo referente a elaborar el ciclo frigorífico de una instalación, interpretando los diagramas de refrigerantes y obteniendo el balance energético.

- Se ha relacionado cada elemento y equipo de una instalación frigorífica con el proceso termodinámico correspondiente sobre el diagrama de refrigerante.
- Se ha representado sobre un diagrama de Mollier los valores medidos en una instalación real.
- Se ha identificado el proceso termodinámico del refrigerante dentro del ciclo frigorífico.
- Se han realizado cálculos de balance energético sobre diagramas y tablas de refrigerante.
- Se ha valorado como afecta al rendimiento de una instalación modificaciones sobre los parámetros del ciclo frigorífico.
- Se ha elaborado el ciclo frigorífico de una instalación.
- Se ha obtenido el balance energético de la instalación.

En lo referente a seleccionar los tipos de refrigerante empleados en equipos frigoríficos, consultando documentación técnica y describiendo sus aplicaciones.

- Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su grado de seguridad.
- Se han clasificado los refrigerantes teniendo en cuenta su efecto sobre el medio ambiente.
- Se han clasificado los distintos refrigerantes teniendo en cuenta su campo de aplicación.
- Se han obtenido las variables termodinámicas de diferentes refrigerantes a partir de diagramas y de tablas.
- Se ha relacionado cada refrigerante con el tipo de aceite que se puede emplear.

- Se han seleccionado los tipos de refrigerantes para equipos frigoríficos con distintas aplicaciones.
- Se han identificado los criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente requeridos.

En lo referente a reconocer máquinas y equipos térmicos reales y sus elementos, describiendo la función que realiza cada componente en el conjunto.

- Se han clasificado los distintos sistemas de compresión mecánica para refrigeración y sus aplicaciones.
- Se han clasificado los distintos tipos de calderas, quemadores y captadores solares térmicos.
- Se han montado y desmontado distintos tipos de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.
- Se han identificado las partes que componen cada tipo de compresores, calderas, quemadores y captadores solares térmicos, entre otros.
- Se han detallado los sistemas de regulación de potencia en generadores térmicos.
- Se han respetado los criterios de calidad y seguridad requeridos.
- Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- Se ha distribuido el trabajo equitativamente dentro de un grupo.
- Se han realizado los trabajos de montaje y desmontaje con orden y limpieza.

En lo referente a reconocer los componentes de una instalación frigorífica, describiendo sus principios de funcionamiento, características y campo de aplicación.

- Se han asociado los tipos de evaporadores, condensadores e intercambiadores de calor con su campo de aplicación.
- Se han detallado los tipos de dispositivos de expansión, así como sus partes y principios de funcionamiento.
- Se han identificado los tipos y características de elementos auxiliares de instalaciones frigoríficas (separadores de aceite, valvulería y filtros, entre otros).
- Se han descrito los tipos y función que realizan los elementos de regulación y protección.
- Se han analizado los sistemas de desescarche.
- Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

En lo referente a reconocer los elementos de una instalación de calefacción y agua caliente sanitaria (A.C.S.), describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.

- Se han identificado los tipos de emisores e intercambiadores de calor.
- Se han reconocido los elementos auxiliares de instalaciones de calefacción.

- Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de energía solar térmica.
- Se han identificado los elementos auxiliares de instalaciones de A.C.S.
- Se han identificado los elementos de regulación y protección de las instalaciones.
- Se ha mantenido una actitud de interés por la evolución de la tecnología en el sector.

En lo referente a reconocer los distintos tipos de cámaras e instalaciones frigoríficas, describiendo su constitución y su campo de aplicación.

- Se han interpretado esquemas de principio de instalaciones de refrigeración doméstica, comercial e industrial (cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros).
- Se han clasificado las instalaciones frigoríficas en función de la finalidad y del tipo de refrigerante empleado.
- Se han relacionado las cámaras frigoríficas con de su aplicación.
- Se ha identificado la función que realiza cada equipo en el conjunto de la instalación y su interrelación.
- Se han caracterizado los aislamientos y materiales utilizados en la fabricación de cámaras frigoríficas y túneles de congelación, entre otros.
- Se han calculado los espesores de los aislamientos.
- Se han seleccionado los materiales constructivos de las cámaras frigoríficas en función de su campo de aplicación.
- Se han identificado los tipos de cerramientos, puertas y herrajes.
- Se han valorado las técnicas utilizadas para evitar la congelación del suelo y paredes colindantes

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:

Conceptos	40%	Prueba objetiva escrita
Procedimientos	40%	Trabajos e informes, resolución de casos prácticos.
Actitudes	20%	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%. El alumno deberá aprobar con mínimo de 5 cada una de las partes correspondientes a conceptos y procedimientos para que pueda ser calificado positivamente. A partir de una nota de 4,5 en alguna de dichas partes y siempre que el resto de notas lo permitan, se podrá hacer media en ese examen siempre que no sea un examen de recuperación.

Se realizarán tres 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-3 Suministro de agua.
- Programa informático SOLKANE.
- Calefacción. CEAC
- Manual de Calefacción. Ferroli.
- Manual práctico de calefacción. Roca.
- Manuales Prácticos de Refrigeración Tomos I y II. Editorial Marcombo.
- Manual de Instalaciones Frigoríficas. Editorial CEYSA.
- Refrigeración. Juan Antonio Ramírez. Ediciones CEAC.
- Reglamento de Seguridad en Plantas Frigoríficas.
- Frío Industrial. M Teresa Sánchez Pineda. Editorial Madrid-Vicente.
- Instalaciones Frigoríficas. PJ Rapín. Marcombo Editores
- Catálogos comerciales.