

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Módulo:

**Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas
Industriales
(MMIFI-curso2º)**

Ciclo Formativo de Grado Medio:

**Instalaciones Frigoríficas y de Climatización
(CFMFC)**

*Profesor Técnico de Formación Profesional
Manuel Gómez Amador*

ÍNDICE

1. Introducción
2. Objetivos
 - 2.1. Objetivos generales
 - 2.2. Resultado de aprendizaje
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
8. Criterios de promoción
9. Materiales y recursos didácticos

1.- INTRODUCCIÓN

De cara a la elaboración de la Programación Didáctica del Módulo Profesional de Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas Industriales dentro del **Ciclo de Instalaciones Frigoríficas y de Climatización**, cabe destacar la siguiente normativa de referencia tanto a nivel estatal como autonómico.

El artículo 4º de la **LOGSE**, como el art. 6º de la LOE recogen:

“Currículo.

1.- A los efectos de lo dispuesto en esta Ley, se entiende por currículo el conjunto de objetivos, contenidos, métodos pedagógicos y criterios de evaluación de cada uno de los niveles, etapas, ciclos, grados y modalidades del sistema educativo.

2.- Con el fin de asegurar una formación común y garantizar la validez de los títulos correspondientes, el Gobierno fijará, en relación con los objetivos, competencias básicas, contenidos y criterios de evaluación, los aspectos básicos del currículo que constituyen las enseñanzas mínimas a las que se refiere la disposición adicional primera, apartado 2, letra c) de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, Reguladora del Derecho a la Educación.

3.- Los contenidos básicos de las enseñanzas mínimas requerirán el 55 por ciento de los horarios escolares para las Comunidades Autónomas que tengan lengua cooficial y el 65 por ciento para aquellas que no la tenga.

4. Las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en la presente Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores. Los centros docentes desarrollarán y completarán en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía y tal como se recoge en el capítulo II del título V de la presente Ley.

5. Los títulos correspondientes a las enseñanzas reguladas por esta Ley serán homologados por el Estado y expedidos por las Administraciones educativas en las condiciones previstas en la legislación vigente y en las normas básicas y específicas que al efecto se dicten.

6. En el marco de la cooperación internacional en materia de educación, el Gobierno, de acuerdo con lo establecido en el apartado 4 de este artículo, podrá establecer currículos mixtos de enseñanzas del sistema educativo español y de otros sistemas educativos, conducentes a los títulos respectivos.

De igual forma, el articulado de la **LOE** reconoce la “autonomía pedagógica” y contempla que los centros docentes desarrollarán los currículos recogidos por las Administraciones educativas mediante las “programaciones didácticas”.

Por debajo de lo dictaminado por la Ley Orgánica de referencia antes citada, concerniente a normativa básica de “menor rango” (Reales Decretos) esta programación viene sujeta a lo establecido en los Reales Decretos de “Enseñanzas Mínimas” publicados al amparo de la LOGSE, vigente a los efectos del nivel, etapa y materia para la que programo, tanto a nivel de objetivos cuanto de contenidos, evaluación y temporalización. Para nuestro caso

- **Real Decreto 1193/2010**, que establece el Título en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización.
- **Decreto 293/2011**, de 2 de diciembre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de Técnico en Instalaciones Frigoríficas y de Climatización en la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Orden de 20 de junio de 2012**, DOE de 29 de Junio de 2012. Por la que se regula la evaluación, promoción y acreditación académica del alumnado que cursa Ciclos Formativos de Formación Profesional del sistema educativo en modalidad presencial de la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Instrucción nº 9/2013**, de 4 de septiembre de 2013, de la Dirección General de Formación Profesional y Universidad por la que se dictan normas para su aplicación en los centros docentes que imparten formación profesional en el sistema educativo en régimen presencial durante el curso académico 2013/2014.

2.- OBJETIVOS

2.1.- OBJETIVOS GENERALES

El Módulo que tratamos está nombrado con la denominación **“Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Frigoríficas Industriales”**, y numerado con el código 0041.

Tiene una asignación horaria de 140 horas en total, distribuidas en 7 periodos lectivos por semana. La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo f), g), h), j), l), m), n), ñ) y v), las competencias del título d), e), f), i), j), k), l) y m) así como las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Las cualificaciones profesionales completas del título son las siguientes:

a) Montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas IMA040_2 (RD 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0114_2: Montar instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

UC0115_2: Mantener instalaciones de refrigeración comercial e industrial.

Objetivos generales del ciclo formativo:

h) Manejar máquinas-herramientas y herramientas describiendo su funcionamiento y aplicando procedimientos operativos para montar y mantener equipos e instalaciones.

j) Fijar y conectar los equipos y elementos, utilizando técnicas de mecanizado y unión para montar y mantener equipos e instalaciones.

l) Analizar 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.

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

n) 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.

v) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

Competencias profesionales, personales y sociales:

f) Montar equipos y demás elementos auxiliares asociados a las instalaciones frigoríficas, de climatización y ventilación (compresores, intercambiadores, válvulas y conductos, entre otros), en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente, asegurando su funcionamiento.

i) Medir los parámetros y realizar las pruebas y verificaciones, tanto funcionales como reglamentarias de las instalaciones, para comprobar y ajustar su funcionamiento.

j) Localizar y diagnosticar las disfunciones de los equipos y elementos de las instalaciones, utilizando los medios apropiados y aplicando procedimientos establecidos con la seguridad requerida.

k) Reparar, mantener y sustituir equipos y elementos en las instalaciones, en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente para asegurar o restablecer las condiciones de funcionamiento.

l) Poner en marcha la instalación, realizando las pruebas de seguridad y de funcionamiento de las máquinas, automatismos y dispositivos de seguridad, tras el montaje o mantenimiento de una instalación.

2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los objetivos del módulo en cuestión (resultados de aprendizaje) aplicados al alumno son (conforme al RD 1193/2010 y Decreto 293/2011) :

1. Monta equipos y elementos de instalaciones frigoríficas industriales, aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
2. Realiza las pruebas de estanqueidad de la instalación, aplicando y valorando criterios técnicos y reglamentarios.
3. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas industriales, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.
4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica industrial, describiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas (protocolos de actuación) para la comprobación del funcionamiento de la instalación.
5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones industriales, interpretando planes de mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.
6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones industriales, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.
7. Repara elementos y equipos de la instalación frigorífica industrial, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.
8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

3.- CONTENIDOS

Dicho lo expuesto, los contenidos a tratar son:

1. Montaje de instalaciones de refrigeración industrial:

- Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales. Manuales de fabricantes, planos y esquemas, entre otros.
- Técnicas de replanteo y ubicación de equipos y líneas de refrigerante, entre otros.
- Cimentaciones y bancadas de compresores y unidades condensadoras.
- Asentamiento, fijación, nivelación de compresores y máquinas en general.
- Montaje de soportes y fijaciones de equipos.
- Mecanización, trazado y conexionado de tuberías de refrigerante y otros fluidos. Montaje de sistemas antivibradores.

- Montaje de cámaras frigoríficas y de sus elementos auxiliares.
- Desmontaje y montaje de compresores semiherméticos y abiertos.
- Montaje y conexionado de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas industriales.
- Cámaras de conservación y congelación. Centrales frigoríficas. Instalaciones de compresión múltiple.
- Montaje de equipos de refrigeración por absorción.
- Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- Reglamentación de aplicación en materia de instalaciones frigoríficas, recipientes a presión, soldadura entre otras.

2. Realización de pruebas en instalaciones de refrigeración industrial:

- Interpretación de documentación técnica de instalaciones frigoríficas industriales.
- Manuales de fabricante, planos y esquemas, entre otros.
- Pruebas en instalaciones frigoríficas. Vacío y pruebas de estanqueidad. Determinación de valores de presiones.
- Equipos y aparatos de medida específicos.
- Técnicas de localización y reparación de fugas en las instalaciones.
- Recuperación de refrigerante.
- Reglamentación de aplicación.

3. Control automático de instalaciones:

- Protecciones eléctricas en la instalación frigorífica.
- Tipos de arranque de motores de compresores, bombas y otras máquinas de la instalación.
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
- Sistemas de regulación y control de los parámetros de funcionamiento de la instalación (temperatura ambiente y humedad relativa, entre otros).
- Configuración, mecanizado y montaje de cuadros eléctricos de maniobra de la instalación.
- Montaje y conexión de presostatos, termostatos, controles por microprocesadores, sondas de presión y temperatura, entre otros, con el cuadro de control central.
- Montaje y programación de sistemas de control de instalaciones frigoríficas por autómatas programables.

4. Puesta en marcha de instalaciones:

- Procedimiento de puesta en marcha de instalaciones. Ensayos y pruebas reglamentarias.
- Comprobaciones eléctricas previas a la puesta en marcha.
- Manipulación de fluidos refrigerantes. Refrigerantes fluorados de efecto invernadero.
- Mezclas de gases refrigerantes. Precauciones. Manipulación.
- Instalaciones de amoníaco como fluido refrigerante. Precauciones y operaciones especiales.
- Técnicas de carga de refrigerante. Consideraciones reglamentarias.
- Aceites lubricantes. Tipología, características y compatibilidad con los diferentes refrigerantes.
- Selección del lubricante. Reposición.
- Interpretación de los parámetros de funcionamiento de instalación en marcha.
- Protocolos de comprobación del funcionamiento de instalaciones.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en marcha de la instalación.
- Eficiencia energética de las instalaciones.
- Elaboración de documentación técnica (esquemas e instrucciones de funcionamiento, entre otros) y cumplimentado de documentación reglamentaria.
- Reglamentación de aplicación.

5. Mantenimiento en instalaciones frigoríficas:

- Planes de mantenimiento. Revisiones e inspecciones periódicas obligatorias.
- Operaciones de mantenimiento preventivo típicas en equipos e instalaciones.
- Instrumentos de medida analógicos y digitales. Tipología y características.
- Manipulación de los equipos de medida sobre las instalaciones (Termómetros, termohigrómetros, puente de manómetros, entre otros).

- Medida de parámetros. Técnicas, puntos de medida e interpretación y contraste de resultados.
- Desmontaje y montaje de compresores frigoríficos. Medidas de desgaste. Tolerancias.
- Técnicas de tratamiento higiénico-sanitario (legionella) de torres de agua y condensadores evaporativos.

6. Diagnóstico de disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas industriales:

- Averías en equipos frigoríficos en función de su aplicación y de sus características. Efectos de las averías sobre los equipos y las instalaciones.
- Averías de naturaleza mecánica. Roturas y desgastes.
- Averías en equipos frigoríficos en función del fluido refrigerante utilizado. Efectos sobre los equipos y el propio fluido. Análisis de acidez.
- Localización de averías relacionadas con el sistema eléctrico y de control de las instalaciones.
- Procedimientos para la localización de averías. Elaboración e interpretación.
- Análisis de la relación causa-efecto de las disfunciones.

7. Reparación de instalaciones frigoríficas industriales:

- Detección y reparación de fugas.
- Procedimientos de desmontaje, verificación, reparación y montaje de instalaciones frigoríficas industriales y sus componentes.
- Corrección de averías en equipos de refrigeración industrial (centrales de compresión, compresión múltiple, sistemas de evaporadores inundados, entre otros).
- Resolución de averías en las instalaciones industriales por técnicas de sustitución o reparación del componente averiado.
- Procedimientos de cambio de refrigerante en instalaciones. Compatibilidad y cambios a realizar.
- Técnicas de desmontaje, verificación, reparación y montaje de equipos e instalaciones.
- Medidas y tolerancias. Desgaste.
- Técnicas de recuperación de refrigerante y otros agentes nocivos de una instalación.

8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos asociados al montaje y mantenimiento de instalaciones frigoríficas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas.
- 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.

Los contenidos anteriormente citados se organizarán en **Unidades Didácticas**, con una temporalización concreta y determinada de acuerdo a los RD de Título y Currículo nombrados en la normativa de referencia.

De esta forma, las unidades didácticas que integran la programación son las siguientes:

UT1. Montaje de instalaciones de refrigeración industrial:

UT2. Realización de pruebas en instalaciones de refrigeración industrial:

UT3. Control automático de instalaciones:

UT4. Puesta en marcha de instalaciones:

UT5. Mantenimiento en instalaciones frigoríficas:

UT6. Diagnóstico de disfunciones en equipos e instalaciones frigoríficas industriales:

UT7. Reparación de instalaciones frigoríficas industriales:

UT8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

Primer trimestre:

UT1. UT2. UT3. UT4.

Segundo trimestre:

UT5. UT6. UT7. UT8.

4.- ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

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

- El replanteo de instalaciones frigoríficas utilizando como recursos equipos y elementos reales en los espacios disponibles.
- La ubicación y fijación de equipos y elementos de las instalaciones utilizando como recursos herramientas generales y específicas.
- Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo, utilizando como recursos los planes de mantenimiento, manuales del fabricante e instalaciones en funcionamiento.

4.1.- ACTIVIDADES DE INICIACIÓN

Son actividades que nos permiten conocer cuál es el nivel de conocimientos previos que nuestros alumnos poseen antes de comenzar una unidad didáctica. Estas actividades son muy importantes ya que permiten variar la metodología de una forma dinámica en función del nivel que posean los alumnos, y diseñar actividades específicas para los diferentes grupos de diversidad. Realizaremos cuestiones de ideas previas, tormenta de ideas, preguntando a los alumnos al azar y mapas conceptuales en los que falten ciertos conceptos.

4.2.- ACTIVIDADES DE DESARROLLO

Deben permitir al alumnado adquirir los conocimientos mínimos perseguidos por cada unidad didáctica. Entre estas estarán incluidas la clase teórica, la realización y corrección de problemas y ejercicios prácticos en el taller, la realización de prácticas con el ordenador y el uso de la calculadora gráfica. La realización de prácticas en el taller tiene la ventaja de que sirve no sólo para que los alumnos encuentren aplicación práctica al tema de estudio, sino también para despertar su interés y aumentar su motivación.

4.3.- ACTIVIDADES FINALES

La evaluación es continua, y todas las unidades se van a iniciar con actividades que enlacen con los conocimientos que ya tienen los alumnos. También cada trimestre se propondrán diferentes ejercicios evaluativos, para mejorar la motivación y la autoestima con la consecución de retos a corto plazo. También un ejercicio escrito global a final de cada evaluación.

5.- ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Estas actividades están incluidas dentro del Plan Anual de Actividades Formativas Complementarias y Extraescolares dentro del Plan General Anual aprobado por el Consejo Escolar. Son actividades complementarias, aquellas actividades formativas, relacionadas con el currículo, que son programadas por los profesores y que van a ser realizados dentro o fuera del recinto escolar. Son actividades extraescolares, aquellas actividades formativas que, no estando relacionadas necesariamente con el currículo, pueden ser programadas por los profesores, por los miembros de la comunidad educativa, o, por otras instituciones y que se pueden realizar dentro o fuera del recinto educativo. Algunas de las actividades son:

- Visitas guiadas a instalaciones frigoríficas industriales del sector cárnico, almacenes congeladores, frutas y verduras.
- Estudio y análisis de equipos de refrigeración industrial que podemos encontrar en supermercados, mataderos, almacenes congeladores, fábricas de fruta.
- Visita a Ferias, Congresos o Charlas relacionadas con los conocimientos del módulo.

6.- MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

6.1.- ACTIVIDADES DE AMPLIACIÓN

Servirán para ampliar los conocimientos adquiridos. En algunos casos, sólo se podrá hacer una actividad o dos a lo largo de todo el curso, ya que implican un gran esfuerzo por parte del alumnado o un trastorno en su vida académica. Estas actividades irán dirigidas a alumnos que debido a su trayectoria profesional alcancen rápidamente los objetivos del curso y puedan desarrollar actividades más complejas.

6.2.- ACTIVIDADES DE REFUERZO EDUCATIVO

En los casos de alumnos con ciertas dificultades de aprendizaje, o de alumnos a los que el estudio de alguna unidad didáctica concreta le resulte especialmente difícil, diseñaremos actividades que les ayuden a superar dichas trabas y asimilar los principales conceptos de la unidad, para llegar a alcanzar los objetivos con éxito. Estas actividades serán: resúmenes, elaboración de mapas conceptuales incompletos para que sea el propio alumno quien lo complete, resolución de ejercicios.

7.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se evaluará a los alumnos teniendo en cuenta los objetivos específicos y los conocimientos adquiridos en los módulos del Ciclo, según los criterios de evaluación que se establecen en el currículo para cada curso y que se concreten en las programaciones didácticas. Se evaluará, asimismo, el grado en que se van desarrollando las capacidades generales y obteniendo los objetivos educativos previstos.

La evaluación será realizada por “los profesores”, que estarán integrados por el conjunto de profesores de cada grupo de alumnos coordinado por el profesor tutor. Las calificaciones de las asignaturas y ámbitos y módulos, en su caso, serán decididas por el profesor respectivo. Las demás decisiones serán adoptadas por consenso del equipo de evaluación.

Los profesores, además de los aprendizajes de los alumnos, evaluarán los procesos de enseñanza y su propia práctica docente en relación con el logro de los objetivos educativos del currículo. Igualmente evaluarán la eficacia de las programaciones didácticas, en relación con las características del centro y de su entorno escolar, así como de las necesidades educativas de los alumnos.

Los **criterios de evaluación** en relación con los Resultados de Aprendizaje antes expuestos en el Decreto de Título son los siguientes:

1. Monta equipos y elementos de instalaciones frigoríficas industriales, aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se han tenido en cuenta la reglamentación de las instalaciones frigoríficas.
- c) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos y el espacio de montaje.
- d) Se han seleccionado las herramientas y material necesario para el montaje de la instalación.
- e) Se ha operado con las herramientas con la calidad requerida.
- f) Se han aplicado técnicas de conformado de tubos.
- g) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- h) Se han interconectado los equipos.
- i) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- j) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
- k) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.
- l) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Realiza las pruebas de estanqueidad de la instalación, 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 en los sectores de alta y baja.
- b) Se han seleccionado los equipos e instrumentos de medida apropiados.
- c) Se ha comprobado que el dispositivo utilizado para elevar la presión del circuito está provisto de manómetro de salida y válvula de seguridad o limitador de presión.
- d) Se han añadido aditivos al gas para facilitar la detección de fugas.
- e) Se ha introducido en el circuito el gas adecuado, sin presencias de gases o mezclas combustibles.
- f) Se han alcanzado las presiones estipuladas en la realización de la prueba.
- g) Se ha realizado la prueba de estanqueidad con el gas adecuado, sin presencias de gases o mezclas combustibles en el interior del circuito, alcanzando las presiones estipuladas.
- h) Se han localizado y solucionado las posibles fugas en la instalación.
- i) Se han realizado las pruebas de estanqueidad con la calidad requerida.
- j) Se han aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- k) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- l) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

3. Monta cuadros, instalaciones eléctricas y sistemas automáticos asociados a las instalaciones frigoríficas industriales, interpretando planos e instrucciones del fabricante y aplicando técnicas constructivas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado o interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han identificado las características técnicas de la instalación frigorífica.

- c) Se han relacionado las protecciones eléctricas reglamentarias con las características de los receptores.
- d) Se ha mecanizado la placa de montaje y las vías de sujeción, entre otros.
- e) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
- f) Se han montado los elementos de protección y distribución de los cuadros eléctricos y sistemas automáticos de acuerdo con los esquemas de las instalaciones.
- g) Se ha realizado el cableado respondiendo a los esquemas eléctricos características de los conductores.
- h) Se han conexionado los conductores a los elementos del cuadro.
- i) Se ha verificado el funcionamiento de las conexiones eléctricas con los elementos periféricos de mando y potencia (presostatos, sondas, motores y térmicos, entre otros).
- j) Se han programado los sistemas de control automáticos, de acuerdo con las secuencias frigoríficas de las instalaciones.
- k) Se ha realizado el montaje y comprobaciones de acuerdo con la calidad requerida.

4. Realiza la puesta en marcha de la instalación frigorífica industrial, describiendo y aplicando los ensayos previos y pruebas (protocolos de actuación) para la comprobación del funcionamiento de la instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito la secuencia de la puesta en marcha (verificación de las válvulas, vacío, rotura del vacío y carga) y los ensayos previos.
- b) Se han realizado los ensayos previos a la puesta en marcha (de resistencia a la presión, de estanqueidad, de funcionamiento de los dispositivos de seguridad) y la conformidad del conjunto de la instalación.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- d) Se han realizado el vacío y la carga de refrigerante en condiciones de seguridad y siguiendo la reglamentación de instalaciones frigoríficas, verificando previamente el estado de las válvulas.
- e) Se ha verificado que las juntas están libres de óxido, suciedad, aceite u otros materiales extraños.
- f) Se ha verificado visualmente el sistema, comprobando que todos los elementos están conectados entre sí de forma estanca.
- g) Se ha realizado la regulación y calibrado de los equipos y elementos de la instalación según los parámetros correctos de funcionamiento (presostatos, termostatos, válvula de expansión y sondas, entre otros).
- h) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación (carga de refrigerante, niveles de aceite, saltos térmicos y tiempos de desescarches, entre otros).
- i) Se ha elaborado la memoria de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos, utilizando herramientas informáticas.

5. Realiza operaciones de mantenimiento preventivo de las instalaciones industriales, interpretando planes de mantenimiento y recomendaciones de los fabricantes de los equipos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la periodicidad del mantenimiento de los equipos y elementos de acuerdo con la potencia de la instalación.
- b) Se han identificado las medidas que se van a realizar en las máquinas frigoríficas y las operaciones de mantenimiento indicadas en la normativa.
- c) Se ha identificado en esquemas, planos y programas de mantenimiento, los equipos y elementos que se deben inspeccionar.
- d) Se ha realizado la limpieza de los elementos indicados en la normativa o planes de mantenimiento (evaporadores y condensadores, entre otros).
- e) Se ha verificado la estanqueidad de la red de tuberías y válvulas, entre otros.
- f) Se ha verificado la composición y ausencia de refrigerante en el fluido secundario y en los auxiliares.
- g) Se han verificado los niveles de aceite.
- h) Se han comprobado y tarado los elementos de seguridad.
- i) Se han medido los parámetros eléctricos y se ha verificado el consumo de la instalación.

- j) Se han realizado revisiones del estado de los equipos (compresores, filtros, intercambiadores, bombas, ventiladores y correas, entre otros) que requieran operaciones de desmontaje y montaje.
- k) Se ha elaborado un registro de las operaciones de mantenimiento.
- l) Se han valorado los resultados obtenidos y las posibles mejoras en ahorro energético y rendimientos.

6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones industriales, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

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

7. Repara elementos y equipos de la instalación frigorífica industrial, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería tanto eléctrica como frigorífica, teniendo en cuenta la seguridad y respeto al medio ambiente.
- b) Se han salvaguardado y aislado los componentes que deben ser sustituidos o reparados (motores, compresores y tuberías, entre otros).
- c) Se ha vaciado y evacuado, si procede, el tramo o componente que se debe reparar o sustituir.
- d) Se ha operado con las herramientas adecuadas con la calidad requerida.
- e) Se han sustituido o en su caso reparado los componentes dañados o averiados.
- f) Se han ensayado y verificado los componentes reparados o sustituidos.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- h) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento correctivo de acuerdo con la calidad requerida.
- i) Se han verificado los aparatos de medida, de control, de seguridad y los sistemas de protección y alarma después de la realización de las operaciones de mantenimiento correctivo.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- k) Se ha elaborado una memoria post-reparación de las actividades desarrolladas, de los procedimientos utilizados y de los resultados obtenidos.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han manejado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de corte y conformado, entre otras.

- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones frigoríficas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se han valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

8.- CRITERIOS DE PROMOCIÓN

Calificaremos a los alumnos en sesiones de evaluación una vez al final de cada trimestre. La calificación de cada alumno se elaborará en base a:

- La nota obtenida en las pruebas objetivas realizadas en el trimestre, en las cuales el alumno demuestra la correcta asimilación de las materias impartidas **(40%)**, puntuable a partir del 5.
- La valoración del profesor sobre las prácticas y trabajos desarrollados por el alumno durante el trimestre (incluyendo el informe-memoria), bien en grupo o individualmente **(40%)**, puntuable a a partir del 5 y los resultados de los mismos presentados en forma de informes-memoria. Será imprescindible la realización de la totalidad de las prácticas y la presentación de los correspondientes informes-memoria para el aprobado del módulo cada trimestre. Igualmente, de cara a la evaluación final, será igualmente necesario la presentación de todos los informes-memoria del curso y la constatación de la realización de la totalidad de las prácticas.
- La participación e intervención del alumno en clase, lo cual indica que la asistencia a clase es algo a tener en cuenta a la hora de calificar al alumno **(10%)**.
- La actitud, comportamiento y colaboración en el mantenimiento de la disciplina del aula **(10%)**

En la nota de las pruebas objetivas realizadas en cada trimestre se tendrá especialmente en cuenta, además de la metodología seguida para la resolución de problemas o supuestos prácticos, resultados, coherencia de los mismos y claridad y exactitud de expresión, la **corrección ortográfica** necesaria propia del nivel académico en que nos encontramos, y teniendo en cuenta que ésta está directamente relacionada con otros factores socio-lingüísticos necesarios en el mundo profesional actual como una de las claves para el éxito laboral. Queda a criterio del profesor la posibilidad del ajuste de las calificaciones teniendo en cuenta este factor.

Se realizarán **recuperaciones** a lo largo del curso académico. La recuperación se realizará sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación, sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo y sobre las pruebas prácticas, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones.

Los alumnos que suspendan este modulo profesional pendiente de superación, realizaran las **actividades de recuperación y evaluación** que el profesor asigne, durante el tercer trimestre del curso, accediendo a una evaluación extraordinaria al termino del curso matriculado.

Los alumnos que con **faltas de asistencia** a este modulo profesional, 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 marzo, en el que se examinaran de toda la materia impartida a lo largo del curso. El porcentaje del 25% es aplicable tanto a las evaluaciones como al cómputo global de las horas de todo el curso.

La calificación de la evaluación será un valor numérico sin decimales entre 1 y 10.

Se consideran aprobados todos los alumnos cuya calificación sea de 5 o superior.

9.- MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

En este apartado hemos de hacer referencia a los instrumentos, objetos, elementos, etc. que vamos a necesitar para poder llevar a cabo todo lo que hemos planteado anteriormente.

El **alumno** necesita **los apuntes proporcionados por el profesor** que estarán colgados en la página web o serán proporcionados directamente y un cuaderno de clase, utilizado para tomar nota de la teoría impartida en clase, para los ejercicios, problemas y cuestiones que se planteen. Por cuestiones de higiene y seguridad el alumno deberá llevar a las aulas prácticas bata de trabajo, calzado adecuado, guantes y gafas de seguridad.

Del centro: Aparte de las personas que van a intervenir en las distintas actividades de forma directa e indirecta, en referencia a los espacios físicos, disponemos de los siguientes:

- El **aula base** del grupo dispone de: pizarra, pantalla blanca enrollable y un cañón proyector. La disposición de las mesas y las sillas, común es, en general, de mesas dobles La mesa del Profesor dispone de un ordenador con conexión a internet y un dispositivo para interconectar con el cañón proyector.

- Los distintos **talleres** habilitados con el material y las herramientas necesarias para el desarrollo de las prácticas.

- En la **biblioteca de centro y del departamento** encontramos diferentes recursos de interés en nuestra labor: Revistas, Enciclopedias Técnicas, libros de consulta, Proyectos Fin de curso ...

- **No permanentes:** Son todos aquellos recursos no disponibles de forma permanente en el centro pero que son necesarios para determinadas actividades, especialmente actividades complementarias y extraescolares, por ejemplo: medios de transporte, entradas, materiales especiales, etc.