

**PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**  
**PROCESOS DE MONTAJE DE INSTALACIONES**

Ciclo Formativo de Grado Superior de  
Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica

Curso 2014/2015  
M<sup>a</sup> Belén Trenado Núñez

## 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 Procesos de Montaje de Instalaciones, dentro del **Ciclo Formativo de Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica**, 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 aquéllas 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 1177/2008**, que establece el Título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica
- **Decreto 203/2009**, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Eficiencia Energética y Energía Solar Térmica para la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- **Instrucción nº 14/2014**, 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 2014/2015.

## 2.- OBJETIVOS

### 2.1.- OBJETIVOS GENERALES

El Módulo que tratamos está nombrado con la denominación “**Procesos de Montaje de Instalaciones**”, y numerado con el código 0122.

Tiene una asignación horaria de 224 horas en total, distribuidas en 7 periodos lectivos por semana.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), k), l), y m) del ciclo formativo y las competencias profesionales, personales y sociales b), c), j), y l) del título.

#### **Objetivos generales del ciclo formativo:**

b) Analizar equipos, componentes y sistemas de ahorro de energía, determinando el potencial de ahorro energético para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones térmicas.

c) Identificar y caracterizar equipos y componentes de los sistemas de iluminación, determinando el potencial de ahorro energético para incorporarlos en el diseño y mejora de instalaciones.

k) Identificar equipos y componentes de instalaciones solares térmicas, aplicando procedimientos de cálculo energético para proceder a su configuración.

l) Analizar proyectos de instalaciones solares térmicas, identificando la información relevante para elaborar memorias, pliegos de condiciones, planos y presupuestos.

m) Definir procedimientos de montaje y puesta en funcionamiento de instalaciones solares térmicas, caracterizando las operaciones y recursos necesarios para organizar y controlar su ejecución

**Competencias profesionales, personales y sociales:**

- b) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones térmicas incorporando sistemas de ahorro de energía en su configuración.
- c) Elaborar propuestas de mejora de la eficiencia de instalaciones de iluminación determinando el rendimiento de los equipos y el grado de aprovechamiento de la luz natural.
- j) Configurar instalaciones solares térmicas definiendo las características de sus componentes.
- l) Gestionar el montaje y mantenimiento de instalaciones solares térmicas desarrollando planes de trabajo y de aprovisionamiento y determinando los controles de calidad exigibles.

**2.2.- RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los objetivos del módulo en cuestión (resultados de aprendizaje) aplicados al alumno son ( conforme al RD 1177/2008 y Decreto 202/2009) :

- 1. Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.
- 2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.
- 3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.
- 4. Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.
- 5. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
- 6. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) aplicando técnicas de montaje e interpretando planos e instrucciones del fabricante.
- 7. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando criterios técnicos y reglamentarios.
- 8. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.
- 9. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.

### 3.- CONTENIDOS

Dicho lo expuesto, los contenidos a tratar son:

**1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:**

- Propiedades generales de materiales.
- Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
- Metales. Propiedades. Tratamientos térmicos de los metales
- Plásticos y polímeros. Aplicaciones.
- Criterios de selección de materiales.
- Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
- Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.
- Corrosión y oxidación. Proceso y tipos de corrosión.
- Sistemas de protección de materiales contra corrosión y oxidación.

**2. Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.**

- Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).
- Herramientas de corte y desbaste.
- Herramientas y útiles de taladrado.
- Herramientas y equipos de conformado.
- Instrumentos de medición y comparación.
- Técnicas de medición y de comparación.
- Tratamientos superficiales. Aplicación de pinturas y protectores.
- Técnicas e instrumentos de trazado.
- Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
- Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
- Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.
- Riesgos derivados de la utilización de máquinas y herramientas.
- Medidas y equipos de protección individual.

**3. Conductos de distribución de aire:**

- Técnicas de trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha. (Método del tramo recto y por tapas).
- Técnicas de mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
- Ejecución de uniones no soldadas: Uniones no soldadas. Sistemas de unión en función del tipo de material. Uniones desmontables. Bridas, roscas, abocardados, entre otras.

Uniones no desmontables en tuberías metálicas y de otros materiales de nueva generación.

— Uniones mediante adhesivos o pegamentos. Elección de equipos y herramientas. Normas de utilización.

— Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.

— Preparación superficial de materiales. Tipos de rosca. Aplicaciones. Pares de apriete. Operaciones y sistemas de fijación en muros. Calidad en uniones no soldadas. Pruebas y ensayos. Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.

#### **4. Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:**

— Materiales base según tipo de soldadura.

— Cobre y sus aleaciones.

— Aceros.

— Plásticos termoestables.

— Tipos de soldadura y simbología utilizada.

— Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).

— Soldadura por Termofusión (procedimientos, componentes). Aplicación a líneas de fluidos.

— Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).

— Soldadura por capilaridad. Soldadura blanda y soldadura dura.

— Soldadura de fusión o autógena.

— Equipos de soldadura. Clasificación, funcionamiento y aplicación.

— Consumibles en soldadura. Tipos y aplicación.

— Procedimientos de soldadura.

— Calidad en uniones soldadas. Pruebas de resistencia y estanqueidad.

— Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.

— Riesgos específicos y equipos de protección individual.

#### **5. Equipos frigoríficos y de climatización:**

— Esquemas de principio de instalaciones. Planos generales y de detalle.

— Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.

— Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.

— Accesorios utilizados en redes de tuberías (codos, manguitos, sifones, antivibradores, entre otros).

— Líneas de refrigerantes y circuitos asociados.

— Elementos asociados (filtros, visores, válvulas expansión, válvulas, entre otros).

- Sistemas de fijación.
  - Instrucciones técnicas de fabricantes.
  - Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- 6. Equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos:**
- Esquemas de principio de instalaciones. Planos generales y de detalle.
  - Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
  - Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
  - Líneas de calefacción, ACS y combustibles.
  - Elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
  - Sistemas de fijación de emisores.
  - Instrucciones técnicas de fabricantes.
  - Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.
- 7. Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:**
- Pruebas de estanqueidad. Equipos de presión e instrumentos de medida.
  - Estanqueidad y resistencia en equipos e instalaciones.
  - Fluidos utilizados en las pruebas de estanqueidad. Carga y presurización.
  - Instrumentos de medida de presión. Manómetros y vacuómetros.
  - Fugas en instalaciones. Tipos. Sistemas de localización.
  - Normativa de aplicación.
  - Reglamentación aplicada. Instrucciones técnicas.
  - Determinación de los valores de presión de prueba.
  - Medidas de seguridad.
  - Prevención de riesgos derivados de trabajos a presión.
  - Equipos de protección.
- 8. Montaje de sistemas eléctricos asociados a las pequeñas instalaciones térmicas básicas:**
- Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
  - Elementos eléctricos de las instalaciones térmicas.
  - Dispositivos de protección de líneas, motores y resistencias.
  - Dispositivos de seguridad en calderas.
  - Equipos de regulación y control. Sensores y transductores.
  - Elementos de actuación y señalización.
  - Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).
  - Calidad en montaje de sistemas eléctricos. Pruebas de fiabilidad, seguridad y funcionalidad.
  - Medidas de seguridad. Riesgos específicos y equipos de protección.



**9. Puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas:**

- Secuencia de puesta en funcionamiento.
- Vacío y deshidratado en circuitos frigoríficos. Equipos y técnicas operativas.
- Carga de refrigerante en circuitos frigoríficos.
- Llenado y purgado de circuitos en instalaciones de calefacción. Suministro de combustible.
- Ajuste de parámetros de control eléctrico. Secuencia de funcionamiento.
- Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
- Sistemas y equipos de localización de fugas de refrigerante y de fluidos en general.
- Recuperación de refrigerante. Equipos y tratamiento.
- Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.
- Parámetros termodinámicos y físicos. Presiones, temperaturas, saltos térmicos.
- Medida y verificación de parámetros eléctricos.
- Análisis de combustión.
- Medidas de caudales.
- Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética y de seguridad.
- Regulación en equipos frigoríficos. Válvula de expansión. Ajuste de carga de refrigerante.
- Ajuste de parámetros de sistemas de regulación y de seguridad, eléctricos y electrónicos.
- Equilibrado hidráulico en sistemas de calefacción.
- Regulación de la combustión.

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 y los contenidos básicos de cada una de ellas son las siguientes:

**UT1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes:**

- 1.1 Propiedades generales de materiales.
- 1.2 Tratamientos térmicos.
- 1.3 Materiales utilizados en instalaciones térmicas. Ventajas e inconvenientes.
- 1.4 Tuberías. Materiales, características y dimensiones.
- 1.5 Corrosión y oxidación. Protección de materiales.
- 1.6 Accesorios para tubería utilizada en instalaciones térmicas y de fluidos.

**UT2. Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de de instalaciones térmicas y de fluidos:**

- 2.1 Equipos y herramientas de mecanizado (clasificación, utilización).
- 2.2 Instrumentos de medición y comparación.
- 2.3 Operaciones de trazado según documentación gráfica.
- 2.4 Operaciones de marcado según documentación gráfica.
- 2.5 Operaciones de cortado, taladrado y roscado (interior y exterior).
- 2.6 Curvado, abocardado y ensanchado en tuberías.
- 2.7 Trazado, corte y construcción de conductos de aire a partir de plancha (método del tramo recto y por tapas).
- 2.8 Mecanizado en conductos de chapa y de otros materiales rígidos para ventilación y extracción.
- 2.9 Medidas de seguridad en operaciones de mecanizado y conformado.

**UT3. Ejecución de uniones no soldadas:**

- 3.1 Uniones no soldadas y tipos de materiales.
- 3.2 Secuencia de operaciones.
- 3.3 Preparación de las zonas de unión.
- 3.4 Elección y manejo de herramientas.
- 3.5 Operaciones de roscado, atornillado, pegado, engatillado, remachado, abocardado y ensanchado.
- 3.6 Medidas de seguridad en operaciones de uniones no soldadas.
- 3.7 Normas de utilización de medios, equipos y espacios.

**UT4. Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos:**

- 4.1 Materiales base según tipo de soldadura.
- 4.2 Tipos de soldadura y simbología utilizada.
- 4.3 Selección de soldadura en función de los materiales.
- 4.4 Soldadura eléctrica (principios, procedimientos y herramientas).
- 4.5 Soldadura MIG, TIG (principios, procedimientos, herramientas).
- 4.6 Soldadura por termofusión (procedimientos, componentes).
- 4.7 Soldadura por llama (oxiacetileno, butano, entre otros).
- 4.8 Parámetros para la ejecución de la soldadura.
- 4.9 Procedimientos de soldadura.
- 4.10 Medidas de seguridad en operaciones de soldadura.
- 4.11 Normas de utilización de medios, equipos y espacios.

**UT5. Equipos frigoríficos:**

- 5.1 Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- 5.2 Cimentaciones y bancadas de compresores herméticos y unidades condensadoras.
- 5.3 Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- 5.4 Asentamiento, fijación, nivelación y montaje de antivibradores en compresores y de pequeñas máquinas en general.
- 5.5 Líneas de refrigerantes y circuitos asociados.
- 5.6 Elementos asociados (filtros, visores, válvulas de expansión, válvulas, entre otros).
- 5.7 Calorifugado de líneas y elementos asociados.
- 5.8 Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

**UT6. Instalaciones de producción de calor y de fluidos:**

- 6.1 Técnicas de replanteo y ubicación de equipos, líneas, entre otros.
- 6.2 Cimentaciones y bancadas de calderas individuales, calentadores, entre otros.
- 6.3 Soportes y fijaciones de equipos y líneas de fluidos en general.
- 6.4 Asentamiento, fijación, nivelación de calderas individuales, calentadores y elementos de la instalación.
- 6.5 Líneas de calefacción, ACS y combustibles.
- 6.6 Elementos asociados (unidades terminales, purgadores, detentores, válvulas de reglaje, tapones, válvulas, entre otros).
- 6.7 Medidas de seguridad en operaciones de montaje de instalaciones.

**UT7. Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:**

- 7.1 Pruebas de estanqueidad. Equipos e instrumentos de medida de presión.
- 7.2 Normativa de aplicación.
- 7.3 Medidas de seguridad.

**UT8. Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:**

- 8.1 Protecciones eléctricas en la instalación térmica.
- 8.2 Tipos de arranque de compresores monofásicos.
- 8.3 Elaboración e interpretación de los esquemas eléctricos de la instalación.
- 8.4 Montaje y conexión de elementos de las instalaciones (presostatos, termostatos, sondas de presión y temperatura, termopares, entre otros).

**UT9. Puesta en marcha de instalaciones térmicas:**

- 9.1 Secuencia de puesta en funcionamiento.
- 9.2 Técnicas de localización y reparación de fugas de fluido en las instalaciones.
- 9.3 Verificación del conexionado eléctrico previos a la puesta en funcionamiento.

- 9.4 Puentes manométricos.
- 9.5 Deshidratado, vacío y carga de circuito frigorífico.
- 9.6 Llenado, purgado de instalaciones de calefacción y ACS.
- 9.7 Parámetros de funcionamiento de instalaciones térmicas.
- 9.8 Ajustes y correcciones posteriores a la puesta en funcionamiento de la instalación según criterios de eficiencia energética.
- 9.9 Medidas de seguridad en operaciones de puesta en funcionamiento. En lo referente a la distribución temporal de contenidos por trimestre, se procurará respetar la siguiente distribución:

**Primer trimestre:**

- UT1. Identificación de materiales y tratamientos anticorrosivos y antioxidantes.
- UT2. Mecanizado y conformado de materiales aplicados en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- UT3. Ejecución de uniones no soldadas.

**Segundo trimestre:**

- UT4. Soldadura aplicada en los procesos de montaje de instalaciones térmicas y de fluidos.
- UT5. Equipos frigoríficos.
- UT6. Equipos y elementos de instalaciones de producción de calor y de fluidos.

**Tercer trimestre:**

- UT7. Realización de pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos:
- UT8. Montaje de sistemas eléctricos asociados a instalaciones térmicas básicas:
- UT9. Puesta en marcha de instalaciones térmicas

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

La **LOGSE** en su artículo 34.3, recoge: *“La metodología didáctica de la formación profesional específica promoverá la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos. Asimismo, favorecerá en el alumno la capacidad para aprender de sí mismo y para trabajar en equipo”.*

Ello supone la aplicación de unos **principios psicopedagógicos** que así mismo inspiran el presente documento:

- Necesidad de partir del nivel de conocimientos del alumno. Es obligado y así lo contemplo al inicio de cada curso partir de los conceptos, representaciones y conocimientos que ha construido el alumno/a en el transcurso de sus experiencias previas,

así como conocer su nivel de competencia cognitiva, es decir el nivel de desarrollo en que se encuentra.

- Necesidad de asegurar la construcción de aprendizajes significativos, para lo cual he de procurar que se cumplan una serie de condiciones:

- Que el contenido sea potencialmente significativo.
- Que el alumno tenga una actitud favorable.
- Que sean capaces de “aprender a aprender”

- Necesidad de promover la actividad en el alumno. Dentro del marco de construcción de los aprendizajes (constructivista), esta actividad se concibe como un proceso de naturaleza interna y no manipulativa. La interacción profesor-alumno es lo que facilita la construcción de conocimientos por parte del alumno.

- Aprendizajes funcionales, que puedan ser utilizados en circunstancias reales.

- Aprendizajes en grupos, para favorecer las relaciones entre iguales (Socialización)

*“...La combinación de calidad y equidad que implica el principio anterior exige ineludiblemente la realización de un esfuerzo compartido. Con frecuencia se viene insistiendo en el esfuerzo de los estudiantes. Se trata de un principio fundamental, que no debe ser ignorado, pues sin un esfuerzo personal, fruto de una actitud responsable y comprometida con la propia formación, es muy difícil conseguir el pleno desarrollo de las capacidades individuales”.*

*“...El principio del esfuerzo, que resulta indispensable para lograr una educación de calidad, debe aplicarse a todos los miembros de la comunidad educativa.”*

De acuerdo a lo anteriormente expuesto y dentro del marco global que hemos marcado para la metodología didáctica, podemos sintetizar el modo de impartición del módulo de la siguiente forma:

En la explicación de cada Unidad didáctica se realizará una exposición teórica de los contenidos de la unidad por parte del docente.

Posteriormente se realizarán unos problemas significativos sobre aplicaciones prácticas propuestos por el docente, que serán resueltos y corregidos por el mismo. El objetivo de estos ejercicios es clarificar los contenidos teóricos explicados, estableciendo en todo momento relaciones teórico-prácticas.

El docente procederá a resolver las dudas, que pueden plantear los alumnos sobre los contenidos de la unidad didáctica, tanto teóricos como sobre los ejercicios propuestos. Se contempla la posibilidad de realizar actividades de refuerzo si se cree necesario para aclarar aquellos conceptos con dificultad de comprensión.

El docente propondrá problemas y ejercicios de aplicación similares a los vistos anteriormente, que deberán ser resueltos por los alumnos, dentro o fuera del horario lectivo.

Al final de la explicación de cada unidad didáctica, y realizadas tanto las actividades resueltas como las de aplicación, el docente propondrá unas actividades prácticas que los alumnos realizarán de forma individual o en grupo dependiendo de las características del ejercicio, donde los alumnos comprobarán lo aprendido. 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, y que dependerá del tipo de actividad realizada (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

Se procurará en todo momento que la metodología sea, en suma, eminentemente práctica.

#### **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:

- Análisis y estudio de las instalaciones (climatización, calefacción, aire acondicionado ..) presentes en el centro.
- Estudio y análisis de otras instalaciones singulares en su localidad
- 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. Identifica los distintos materiales y sus tratamientos utilizados en las instalaciones analizando sus propiedades físicas y químicas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los materiales empleados en cada tipo de instalación.
- b) Se han diferenciado las características y propiedades físicas y químicas de los materiales.
- c) Se han relacionado los distintos tratamientos térmicos con las propiedades de los materiales.
- d) Se ha valorado las ventajas e inconvenientes de los diferentes materiales para cada tipo de instalación.
- e) Se ha descrito el proceso de corrosión y oxidación de los materiales metálicos.
- f) Se han descrito los procedimientos y técnicas para proteger de la corrosión y oxidación.

**2. Realiza operaciones de transformación de elementos aplicando técnicas manuales de mecanizado y conformado, relacionando el funcionamiento de las máquinas con las condiciones del proceso y las características del producto.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han diferenciado los distintos equipos de mecanizado y conformado según sus aplicaciones.
- b) Se han identificado los diferentes instrumentos de medida (pie de rey, micrómetros, cinta métrica).
- c) Se han identificado los diferentes instrumentos de comparación (galgas, comparadores, nivel).



- d) Se han realizado mediciones con el instrumento adecuado y la precisión exigida.
- e) Se han identificado las distintas herramientas necesarias para el mecanizado y conformado.
- f) Se han realizado operaciones de mecanizado, medición, trazado, taladrado, roscado y corte, etc.
- g) Se han realizado operaciones de conformado (plegado, curvado, abocardado, entre otras) en tubos y otros materiales.
- h) Se han aplicado tratamientos de anticorrosión y antioxidación.
- i) Se ha determinado la secuencia de las operaciones a realizar.
- j) Se han utilizado correctamente las herramientas o equipos de trabajo.
- k) Se han respetado los criterios de calidad requeridos.
- l) Se han aplicado las normas de seguridad, medioambientales y prevención de riesgos laborales.
- m) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

**3. Realiza uniones no soldadas analizando las características de cada unión y aplicando las técnicas adecuadas a cada tipo de unión.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos tipos de uniones no soldadas y los materiales que se deben unir.
- b) Se ha determinado la secuencia de operaciones que es preciso realizar.
- c) Se han seleccionado las herramientas en función del material y el proceso a realizar.
- d) Se han efectuado operaciones de roscado, atornillado, engatillado, pegado y remachado.
- e) Se han efectuado operaciones de abocardado y ensanchado.
- f) Se han respetado los criterios dimensionales establecidos.
- g) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- h) Se ha operado con las herramientas y materiales en condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- i) Se han aplicado las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales
- j) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.

**4. Realiza uniones soldadas seleccionando la técnica adecuada para cada tipo de material e instalación.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el proceso de soldadura (blanda, dura y eléctrica) adecuado a las características de los materiales.
- b) Se ha identificado la simbología de los distintos tipos de soldadura.
- c) Se han identificado los distintos componentes de los equipos de soldeo.
- d) Se han operado las herramientas y máquinas con la seguridad requerida.

- e) Se ha realizado la unión aplicando la técnica de soldeo adecuada.
- f) Se ha comprobado la fiabilidad de las uniones (resistencia, estanqueidad, entre otras).
- g) Se han aplicado las normas de uso y control durante el proceso de soldeo.
- h) Se han respetado las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

**5. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones frigoríficas y de climatización (compresores herméticos, splits, entre otros) 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 aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención de riesgos y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado las herramientas, materiales y técnicas necesarias para el montaje de la instalación.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha operado con las herramientas con la calidad y seguridad requerida.
- g) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- h) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- i) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

**6. Realiza pequeños montajes de equipos y elementos de instalaciones de calefacción y ACS (calderas individuales y calentadores) 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 aplicando la reglamentación de las instalaciones y las medidas de prevención y seguridad.
- b) Se ha replanteado la instalación relacionando los planos con el espacio de montaje.
- c) Se han seleccionado y utilizado las herramientas adecuadas con la seguridad requerida.
- d) Se han fijado y nivelado los equipos, tubos y accesorios.
- e) Se ha realizado la interconexión de los equipos.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden, limpieza y autonomía.
- h) Se ha distribuido el trabajo equitativamente y se ha trabajado en equipo.

**7. Realiza pruebas de estanqueidad de instalaciones térmicas y de fluidos aplicando 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 aplicado los criterios reglamentarios correspondientes.
- g) Se han solventado las contingencias en tiempos de ejecución justificados.
- h) Se han respetado las normas de utilización de los medios, equipos y espacios.
- i) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

**8. Realiza operaciones de montaje de sistemas eléctricos asociados a las instalaciones térmicas y de fluidos, interpretando esquemas e instrucciones de montaje.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado e interpretado los esquemas eléctricos de protección, mando y potencia con la simbología correcta.
- b) Se han distribuido y ubicado los elementos del cuadro con criterios de funcionalidad y de minimización del espacio.
- c) Se ha realizado la interconexión eléctrica de los elementos del cuadro y periféricos siguiendo los criterios reglamentarios.
- d) Se ha verificado la fiabilidad de las conexiones eléctricas y la secuencia de funcionamiento de la instalación eléctrica (presostatos, sondas, sistemas de arranque de motores, térmicos, entre otros).
- e) Se han seleccionado las herramientas y materiales, operado con la seguridad requerida.
- f) Se ha realizado el montaje respetando los tiempos estipulados.
- g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.

**9. Realiza la puesta en marcha de pequeñas instalaciones térmicas y de fluidos, comprobando el funcionamiento de la instalación.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de la puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas y de fluidos.
- b) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación térmica.
- c) Se han realizado las operaciones de puesta en funcionamiento de la instalación (vacío, carga de fluidos, purgados, entre otros).
- d) Se han regulado y calibrado los equipos y elementos de la instalación (presostatos, termostatos, entre otros).
- e) Se han respetado las normas de seguridad y medioambientales.

- f) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación térmica.
- g) Se han seleccionado y utilizado las herramientas e instrumentos adecuados.
- h) Se han repartido equitativamente las tareas y se ha trabajado en equipo.

## 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 **(60%)**, puntuable a a partir del 4 y los resultados de los mismos presentados en forma de informes-memoria. Será imprescindible la realización en clase 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 es algo a tener en cuenta a la hora de calificar al alumno **(10%)** dentro del **60%** referido al desarrollo de prácticas y trabajos.

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 podrá o no realizar **recuperaciones** a lo largo del curso académico, quedando esto a criterio del profesor. La recuperación se realizaría sobre las unidades didácticas englobadas dentro del periodo de evaluación y sobre aquellos conceptos y procedimientos básicos transversales a todos los contenidos y que se consideran imprescindibles de cara a la superación del módulo, teniendo en cuenta los resultados de las restantes evaluaciones.

Los alumnos que accedan al 2º curso con este modulo profesional pendiente de superación, realizaran las **actividades de recuperación y evaluación** que el profesor asigne, durante el primer semestre del curso, accediendo a una evaluación ordinaria al termino del segundo semestre del curso matriculado. Asimismo los alumnos podrán asistir a las clases de 1º curso. Si estos alumnos obtuvies en calificación negativa en la Evaluación mencionada, podrán realizar actividades de recuperación en el último trimestre lectivo correspondientes al 2º curso, y acceder a una evaluación de carácter extraordinario en junio, siempre y cuando el equipo educativo lo decidiese. En caso contrario deberá repetir todas las actividades programadas .

Los alumnos que tengan que realizar actividades de recuperación extraordinaria a lo largo del tercer trimestre lectivo, serán informados del tipo de actividades que deberán realizar y la fecha de evaluación extraordinaria. La asistencia a clase será obligatoria.

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 junio, 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 **prueba final** estará formada por parte teórica, parte práctica y trabajos y se podrá realizar durante varios días. Se deberán presentar los alumnos que posean alguna evaluación suspensa e irán a este examen final con toda la materia impartida durante 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.