

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

SISTEMAS ELÉCTRICOS Y AUTOMÁTICOS

Ciclo Formativo de Grado Superior de
Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos

Curso 2014/2015
José-María Sánchez García

1. Normativa de Referencia Estatal y Autonómica.

De cara a la elaboración de la Programación Didáctica del Módulo Profesional de Sistemas Eléctricos y Automáticos, dentro del Ciclo Formativo de Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos, 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 220/2008, que establece el Título de Técnico superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y las correspondientes enseñanzas mínimas, en consonancia con el Real Decreto 1538/2006, de 15 de Diciembre, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional en el Sistema Educativo.

- Decreto 231/2009, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al Título de Técnico superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos para la Comunidad Autónoma de Extremadura.
- Resolución de 30 de abril de 1996, de la Secretaría de Estado de Educación, por la que se regulan aspectos de ordenación académica de la Formación Profesional Específica de Grado Medio y Superior, entre otros, la distribución semanal de horas por módulos y cursos de Ciclos Formativos.
- Orden de 14 de noviembre de 1994, por la que se regula el proceso de evaluación y acreditación académica del alumnado que curse la formación profesional específica establecida en la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo. (B.O.E. 24-11-94).
- La evaluación, promoción y titulación han sido recogidas por las Órdenes de E.C.D./1923/2003 de 8-07-03 (BOE 11-7), y E.C.D. /2764/2003 de 30 de Octubre. Mediante esta última se regulan específicamente los aspectos básicos del proceso de evaluación, acreditación académica y movilidad del alumnado que curse la Formación Profesional Específica.

Así mismo la norma básica, antes citada, para Evaluación, Promoción y Titulación es desarrollada y aclarada en la Comunidad mediante las instrucciones 17/03 de la Consejería de Educación.

2. Elementos de la Programación.

Los elementos que integran esta programación con aquellos que, según normativa (Art. 4º LOGSE y 6º LOE), integran el currículo, a saber: Objetivos, Contenidos, Métodos y Evaluación.

Dicho esto pasemos a considerar:

2.1. Objetivos.

El Módulo que tratamos está nombrado con la denominación “Sistemas Eléctricos y Automáticos”, y numerado con el código 0120.

Tiene una asignación horaria de 192 horas en total, distribuidas en 6 periodos lectivos por semana.

El módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), h), i) y j):

- a) Identificar la información relevante analizando e interpretando documentación técnica para obtener los datos necesarios en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- b) Dimensionar equipos y elementos aplicando procedimientos de cálculo para configurar instalaciones.
- c) Dibujar esquemas y croquis aplicando procedimientos de diseño para configurar instalaciones.
- f) Planificar actividades de montaje y mantenimiento asignando tiempos y recursos para programar los procesos de montaje y mantenimiento.

- g) Ensamblar, ubicar y fijar equipos y elementos aplicando procedimientos de montaje y protocolos de calidad y seguridad para ejecutar procesos de montaje y mantenimiento.
- h) Verificar replanteos y especificaciones técnicas de las instalaciones, contrastando parámetros, condiciones de diseño y calidad para supervisar procesos de montaje y mantenimiento.
- i) Medir parámetros de las instalaciones comparando las mediciones con los valores estipulados de funcionamiento para diagnosticar averías y disfunciones.
- j) Identificar, describir y localizar averías y disfunciones analizando las relaciones causa-efecto producidas, para mantener instalaciones

y las competencias profesionales, personales y sociales a), b), d), j), m), ñ) y q) del título:

- a) Obtener los datos necesarios, para programar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones.
- b) Configurar las instalaciones que no requieren proyecto, para seleccionar los equipos y elementos que las componen.
- d) Gestionar los recursos humanos y materiales para desarrollar los procesos de montaje y mantenimiento.
- j) Poner en marcha la instalación (midiendo parámetros, realizando pruebas y ajustes, entre otros) para asegurar la adecuación a las especificaciones.
- m) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del sector, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

- ñ) Efectuar consultas, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- q) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

Los objetivos del módulo en cuestión (resultados de aprendizaje) aplicados al alumno son:

1. Selecciona máquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo su función en el sistema.
2. Configura sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando esquemas y aplicando la normativa.
3. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.
4. Verifica el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.
5. Localiza disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen.
6. Corrige disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.
7. Configura sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.

8. Realiza la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.
9. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos programables interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

2.2. Contenidos.

1. Interpretación de esquemas:

- Principios básicos de electrotecnia. CC y CA.
- Magnitudes y unidades eléctricas.
- Sistemas monofásicos. Sistemas trifásicos.
- Elementos de los circuitos: Interruptores, conmutadores, pulsadores, relés, contactadores, temporizadores, entre otros.
- Dispositivos electromecánicos y electrónicos.
- Dispositivos de protección de líneas y equipos.
- Dispositivos de protección personal.
- Componentes pasivos: Resistencias, bobinas y condensadores.
- Prevención de riesgos laborales. Normas de seguridad.
- Riesgos generales y específicos. Primeros auxilios.
- Equipos de protección individual. Técnicas de prevención.

2. Selección de máquinas eléctricas y sus sistemas auxiliares:

- Transformadores. Tipos y características. Aplicaciones y ensayos.
- Motores de corriente continua y de corriente alterna. Tipos, características y aplicaciones.
- Motores trifásicos y monofásicos. Configuración y aplicaciones. Protecciones internas.

- Tipos de motores utilizados en instalaciones térmicas y de fluidos. Motores de varias velocidades. Sistemas inverter. Servomotores.

- Parámetros de funcionamiento.

- Selección de sistemas de arranque y control.

- Sistemas de arranque de motores monofásicos. Compresores.

- Sistemas de arranque convencionales y progresivos.

- Determinación de dispositivos de protección.

- Sistemas de protección termostáticos en motores y resistencias.

- Sistemas electrónicos de variación de velocidad de motores.

- Dispositivos electrónicos para ventiladores.

- Convertidores de frecuencia. Principio de funcionamiento. Conexión y regulación.

- Tecnologías neumática e hidráulica.

- Principios. Configuración de instalaciones y aplicaciones.

- Elementos de las instalaciones. Actuadores, controles y sensores.

- Esquemas de principio. Simbología normalizada.

- Elaboración de esquemas de conexión. Esquemas de fuerza, de maniobra y generales.

- Medida y verificación de parámetros de funcionamiento.

- Condiciones de seguridad.

3. Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación y control:

- Aplicación de la normativa de instalaciones eléctricas de baja tensión.

- Protecciones. Tipos y características. Aplicaciones.

- Determinación de las canalizaciones. Tipos y aplicaciones. Consideraciones técnicas y reglamentarias.

- Selección de conductores eléctricos. Tipos y secciones normalizadas.
Criterios de selección.
- Selección de componentes auxiliares. Armarios, relés, señalización, entre otros.
- Elaboración de esquemas de fuerza y maniobra de instalaciones.
- Montaje de cuadros eléctricos. Tipología y características.
- Montaje y conexionado de elementos de protección, mando y señalización.
Montaje de instalaciones. Técnicas y procedimientos.

4. Montaje de sistemas de regulación y control:

- Principios de automatización.
- Procesos continuos. Características.
- Procesos secuenciales. Características.
- Álgebra lógica. Funciones y variables.
- Determinación de circuitos lógicos elementales.
- Lazos de regulación (bucle cerrado, abierto, entre otros).
- Tipos de regulación: P, PI y PID. Funciones de transferencia. Realimentación.
- Aplicaciones en las instalaciones.
- Selección de componentes de los sistemas de regulación.
- Elaboración de esquemas. Simbología.

5. Verificación del funcionamiento de sistemas de regulación y control:

- Instrumentos de medida. Pruebas y medidas.
- Instrumentos de medida. Tipos y aplicación. Tratamiento de datos.
Calibración.
- Parámetros de funcionamiento nominales. Placa de características.
- Técnicas de medición. Medida de condiciones reales de funcionamiento.

- Verificación de parámetros. Comparación.
- Pruebas de seguridad.
- Fiabilidad de las conexiones eléctricas.
- Pruebas de aislamiento en máquinas, componentes e instalaciones.
- Elementos de protección. Pruebas de funcionamiento. Ajuste y regulación.
- Secuencia de funcionamiento.
- Técnicas de verificación del funcionamiento sin carga.

6. Reparación de averías en sistemas automáticos:

- Disfunciones y averías en equipos y sistemas eléctricos y automáticos.
- Averías típicas en sistemas eléctricos y electrónicos.
- Averías de naturaleza electromecánica.
- Averías en sistemas de tecnología neumática e hidráulica.
- Procedimientos de intervención.
- Estructura de un procedimiento. Diagrama de flujo y tablas de averías.
- Técnicas y estrategias para la localización de averías. Interpretación de esquemas.
- Ajuste de parámetros.
- Medida y comparación de parámetros nominales y de funcionamiento.
- Interpretación de resultados. Ajustes y correcciones.
- Equipos y herramientas.
- Sustitución de elementos.
- Técnicas de desmontaje y reparación de máquinas y componentes.
Instrucciones del fabricante. Despieces.
- Viabilidad de la reparación. Sustitución de elementos.

7. Configuración y funcionamiento de sistemas automáticos programables:

- Variables del sistema.
- Lógica cableada y lógica programada. Criterios de elección.
- Autómata programable. Sistemas automáticos programables. Ventajas e inconvenientes.
- Elementos de un sistema automático programable.
- Componentes del autómata programable. Dispositivos de expansión.
- Componentes periféricos. Sensores, actuadores, transductores, entre otros.
- Diagramas de flujo.
- Sistemas de control de lazo abierto y bucle cerrado.
- Esquemas de sistemas automáticos.
- Esquemas de bloque para sistemas automáticos.
- Esquemas de conexionado y de comunicación en sistemas programables.
- Documentación técnica proporcionada por el fabricante.
- Conexionado de los sistemas automáticos programables.
- Programación de autómatas. Verificación de programas.
- Lenguajes de programación. Convertibilidad entre lenguajes.
- Componentes de la programación.
- Programación secuencial y programación estructurada.
- Transferencia de programas. Simuladores.
- Interconexión de autómatas de diferentes tipos y marcas. Bus de datos.

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. Principios básicos de Electrotecnia

UT2. Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación de equipos.

UT3. Máquinas eléctricas y sistemas auxiliares.

UT4. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica cableada.

UT5. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica programada.

UT6. El autómatas programable. Aplicaciones al ámbito de instalaciones térmicas y fluidos.

UT7. Neumática e Hidráulica aplicadas.

UT8. Comunicaciones industriales.

En lo referente a la distribución temporal de contenidos por trimestre, se procurará respetar la siguiente distribución:

Primer trimestre:

UT1. Principios básicos de Electrotecnia

UT2. Configuración de instalaciones eléctricas de alimentación de equipos.

UT3. Máquinas eléctricas y sistemas auxiliares.

Segundo trimestre:

UT4. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica cableada.

UT5. Desarrollo de automatismos de regulación y control con lógica programada.

UT6. El autómatas programable. Aplicaciones al ámbito de instalaciones térmicas y fluidos.

Tercer trimestre:

UT7. Neumática e Hidráulica aplicadas.

UT8. Comunicaciones industriales.

2.3. Métodos.

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.

2.4. 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 y contará con el asesoramiento del Departamento de Orientación.

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.

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:

1. Selecciona máquinas eléctricas y sus sistemas de alimentación, protección y control asociados, analizando los requerimientos técnicos y describiendo su función en el sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado la documentación técnica para la identificación de las máquinas y sus sistemas de alimentación.

b) Se han descrito los sistemas de alimentación, protección y control asociados a las máquinas eléctricas.

c) Se han determinado las características de los sistemas de protección, alimentación y control.

d) Se han descrito los tipos de motores eléctricos utilizados en las instalaciones térmicas y de fluidos.

e) Se han calculado los parámetros de funcionamiento de las máquinas y sistemas de alimentación.

f) Se han identificado las máquinas y sistemas auxiliares a partir de las características determinadas.

g) Se han respetado los tiempos estipulados para la realización de la actividad.

2. Configura sistemas cableados de regulación y control, analizando las necesidades técnicas según las distintas tecnologías (neumática, hidráulica, eléctrica), dibujando esquemas y aplicando la normativa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los diferentes sistemas de regulación.
- b) Se han identificado las tecnologías que componen el sistema.
- c) Se han descrito las diferentes secciones que componen la estructura del sistema automático (fuerza, mando, entradas, salidas, protecciones, entre otros).
- d) Se ha descrito la secuencia de funcionamiento del sistema.
- e) Se han determinado las magnitudes (eléctricas, neumáticas, hidráulicas, entre otras) para la selección de componentes.
- f) Se ha configurado el esquema de fuerza de la instalación eléctrica, a partir de las características de los receptores.
- g) Se ha determinado la solución técnica de acuerdo a las necesidades de regulación y control de la instalación y a las tecnologías empleadas.
- h) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.
- i) Se han seleccionado los elementos de los sistemas de regulación y control.
- j) Se han dibujado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) de los sistemas.

3. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos de regulación y control interpretando planos y esquemas de instalaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas (eléctricos, neumáticos, hidráulicos, entre otros) y planos de ubicación de las instalaciones del sistema.

b) Se han identificado las fases de montaje de acuerdo a las distintas tecnologías que configuran el sistema.

c) Se han seleccionado los equipos y elementos que configuran el sistema.

d) Se han seleccionado las herramientas y equipos requeridos para cada intervención.

e) Se han ubicado los elementos que constituyen la instalación a partir de planos y de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

f) Se han interconectado los elementos electrotécnicos del sistema.

g) Se han realizado las conexiones de las redes de fluidos.

h) Se han realizado las operaciones de montaje en condiciones de calidad y seguridad.

i) Se han aplicado las normativas y reglamentaciones de aplicación.

j) Se ha documentado el proceso seguido en el montaje de los sistemas automáticos.

4. Verifica el funcionamiento y condiciones de seguridad de sistemas automáticos realizando pruebas y comparando magnitudes características con los valores de referencia.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las pruebas y medidas que es preciso realizar en la instalación.

b) Se han utilizado correctamente los instrumentos de medida.

c) Se han contrastado las medidas de los parámetros de funcionamiento de los equipos con sus valores nominales.

- d) Se han realizado las pruebas de seguridad según la reglamentación vigente.
- e) Se ha comprobado la secuencia correcta de funcionamiento del sistema automático.
- f) Se ha verificado la respuesta de los elementos de protección ante anomalías.
- g) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.
- h) Se han realizado las operaciones respetando las condiciones técnicas y de seguridad requeridas.
- i) Se ha documentado el proceso seguido en la realización de pruebas y medidas.

5. Localiza disfunciones o averías en los sistemas automáticos analizando los síntomas que presentan y relacionándolos con las causas que los producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los síntomas que presenta la disfunción, relacionándola con la sección correspondiente (eléctrica, neumática, hidráulica, entre otras).
- b) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la localización de la disfunción.
- c) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.
- d) Se han elaborado hipótesis de las posibles causas que producen la disfunción o avería.
- e) Se ha aislado la sección del sistema que produce la avería o disfunción.
- f) Se ha identificado el elemento que produce la avería o disfunción.
- g) Se ha documentado el proceso seguido en la localización de averías y disfunciones.

6. Corrige disfunciones o averías en sistemas automáticos verificando la restitución de los parámetros de funcionamiento del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado un procedimiento de intervención para la corrección de la disfunción.

b) Se ha sustituido el elemento o elementos responsables de la avería.

c) Se ha solucionado la disfunción o avería en el tiempo establecido.

d) Se han realizado medidas de los parámetros característicos de la instalación.

e) Se han ajustado los parámetros a las condiciones de diseño.

f) Se han manejado con destreza y calidad los equipos y herramientas.

g) Se han aplicado las normas de seguridad en las intervenciones.

h) Se ha documentado el proceso seguido en la corrección de averías y disfunciones.

7. Configura sistemas automáticos programables describiendo el funcionamiento y aplicación de los equipos y elementos del sistema.

Criterios de evaluación:

Se ha descrito la funcionalidad de los elementos que componen un sistema automático programable.

b) Se han identificado en el sistema las variables a controlar.

c) Se han identificado los elementos que componen un sistema automático programable (entradas, salidas, sensores, autómatas, entre otros).

d) Se ha elaborado un esquema del sistema para dar respuesta a las necesidades de regulación y control del proceso.

e) Se han analizado las características técnicas de distintos autómatas programables.

f) Se ha seleccionado el autómata programable. g) Se han seleccionado mediante catálogos los elementos del sistema automático programable.

8. Realiza la puesta en marcha de sistemas automáticos programables instalando equipos y elaborando programas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado el diagrama de flujo del proceso a automatizar.
- b) Se ha elaborado el esquema secuencial de control de la instalación.
- c) Se han analizado distintas metodologías de programación de autómatas.
- d) Se ha elaborado el programa de control para automatizar el sistema.
- e) Se ha identificado el modo de introducir el programa.
- f) Se ha verificado el funcionamiento del programa de comunicaciones.
- g) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento del sistema automático.
- h) Se han resuelto posibles contingencias surgidas en el proceso.

9. Realiza operaciones de montaje de sistemas automáticos programables interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ubicado los diferentes elementos del sistema.
- b) Se ha instalado el autómata y los elementos periféricos.
- c) Se han conexionado los elementos del sistema automático.
- d) Se han identificado las secciones y los componentes de las instalaciones, relacionándolos con la simbología utilizada.

e) Se ha confeccionado un esquema de la instalación utilizando la simbología adecuada.

f) Se han conectado las redes de fluidos.

g) Se ha comprobado el funcionamiento de la secuencia de control.

h) Se han realizado ajustes para solucionar desviaciones del programa de control.

i) Se han resuelto las contingencias surgidas en el proceso.

j) Se ha documentado el proceso seguido en la puesta en funcionamiento del sistema automático.

En referencia a los **criterios de calificación:**

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 (45%).
- 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 (45%), 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, lo cual indica que la asistencia a clase es algo a tener en cuenta a la hora de calificar al alumno (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 **tres recuperaciones** a lo largo del curso académico, una por cada evaluación suspensa. La recuperación se realizará 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. De igual forma, cada recuperación podrá tener parte teórica y/o parte práctica, que versará sobre los aspectos procedimentales de montaje práctico impartidos durante dicho trimestre.

De cara a la superación del módulo profesional al finalizar el curso será condición necesaria e indispensable el haber realizado el **número mínimo de prácticas** marcadas por el profesor al principio de curso y/o al principio de cada trimestre. Caso de no haber realizado dichas prácticas, o no haber entregado sus correspondientes

informes-memoria en las fechas marcadas antes de cada evaluación, será necesario realizar un **examen final de prácticas** del curso.

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 obtuviesen 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 (repetir curso).

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

Los alumnos que falten de forma injustificada 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.

Aquellos alumnos que pudieran tener evaluaciones y/o recuperaciones aprobadas en el momento del cómputo de faltas injustificadas, que supongan el 15% antes

mencionado, serán calificadas negativamente al efecto de realización de la prueba en cuestión.

Aquellos alumnos que tengan las dos primeras evaluaciones y/o recuperaciones con calificación negativa, no perderán el derecho a la evaluación continua como consecuencia de superar el número de faltas de asistencia injustificadas permitido, con objeto de evitar que, sabiéndose calificados negativamente, puedan acogerse al punto antepenúltimo y tener derecho a una prueba final.

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.