



**PROGRAMACIÓN**

---

# **AUTOMATISMOS INDUSTRIALES**

---

**0232**

**CICLO DE GRADO MEDIO**

**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS**

**CURSO ESCOLAR 2019 - 2020**

**PROFESOR Juan Pedro Chica Marchal**

---

**CENTRO I.E.S María Bellido**

---

## INDICE

1. INTRODUCCIÓN .....	3
2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE .....	4
3. CONTENIDOS .....	5
4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	11
5. METODOLOGÍA .....	14
6. EVALUACIÓN.....	16
7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS .....	21
8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	21
9. COMPETENCIAS PROFESIONALES PERSONALES Y SOCIALES .....	22
10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.....	23
11. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRESIÓN ORAL Y ESCRITA .....	23
12. TEMAS TRANSVERSALES Y EDUCACIÓN EN VALORES.....	23
13. PRACTICAS PROPUESTAS .....	24
13. CONTENIDOS BÁSICOS .....	27

## 1.- INTRODUCCIÓN.

Esta programación didáctica corresponde al módulo profesional de “**Automatismo Industrial**”, del Ciclo Formativo de Grado Medio de “Instalaciones Eléctricas y Automáticas”, impartido en el “**IES María Bellido**” de **Bailén (Jaén)** que presenta las siguientes características:

### Características de la Población

Bailén posee una población aproximada de 18.700 habitantes (160 Hab. / Km<sup>2</sup>); población que ha crecido ininterrumpidamente desde principios de siglo. Un 2,8% de esta población es extranjera proveniente de Europa, África, América y Asia.

### Recursos económicos

Las actividades económicas predominantes son:

ACTIVIDAD	TRABAJADORES POR SECTOR	EMPRESAS POR SECTOR
Agricultura	7,4%	28,2%
Industria	30%	16,6%
Construcción	11%	8,4%
Servicios	51,6%	46,8%

- **Actividades agrícolas:** Olivar, (gran parte de regadío), viña (explotada en cooperativas vitivinícolas y con una buena comercialización de vinos), matorral, pastos, encinares y ganadería.

- **Actividades industriales:** Fundamentalmente la industria ceramista y de fabricación de materiales de construcción. Con la crisis actual la industria ha sido fuertemente golpeada en nuestro entorno.

- **Actividades de servicios:** Junto a la cerámica, las actividades con ellas ligadas del transporte y los servicios conexos con la carretera, también generan un gran número de puestos de trabajo.

#### - **Zona de influencia:**

Nuestra zona, comprende la afluencia de alumnado en el 1<sup>er</sup> curso, se surte de alumnos de las localidades de Baños de la Encina, Guarromán, y Bailén.

#### - **Evaluación inicial.**

Al comienzo del curso, se realizará una o varias actividades destinadas a recabar información de los alumnos: edad, última actividad que han estado realizando, el nivel y tipo de estudios previos, el interés por los estudios que emprende, las expectativas laborales después del ciclo, el tipo y el grado de vinculación con el sector de la electricidad y la electrónica. La recogida de esta información no se limita a una única actividad destinada a ello, sino que también aparecerá en situaciones más cotidianas e informales a lo largo del curso.

En el Módulo Profesional de Automatismo Industrial se utilizarán conceptos básicos adquiridos en ESO, sobre todo de Matemáticas, que conviene que los alumnos hayan adquirido. La realización de una prueba escrita y general a todo el grupo sobre estos conceptos, es útil en varios sentidos, tales como, concienciar al alumno del tipo de conceptos que va a tener que utilizar y que, por tanto, le conviene repasar cuanto antes

para no verse sorprendido cuando más adelante, tenga que utilizarlos; también será útil al profesor para evaluar el nivel general de conocimientos de los alumnos.

Según la Orden de 29 de Septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado, durante el primer mes desde el comienzo de las actividades lectivas de los ciclos formativos o de los módulos profesionales ofertados, todo el profesorado de los mismos, realizará una evaluación inicial que tendrá como objetivo fundamental indagar sobre las características y el **nivel** de competencias que presenta el alumnado en relación con los resultados de aprendizaje y contenidos de las enseñanzas que va a cursar.

### **-Contextualización del alumnado.**

El conocimiento de esa información sobre los alumnos permitirá tomar una serie de decisiones relativas a planificar las actividades docentes, adoptar medidas de atención a la diversidad y metodología a emplear

## **2.- OBJETIVOS (RESULTADOS DE APRENDIZAJE)**

La filosofía seguida para la elaboración de la presente programación, será la de obtener como objetivo final, que el alumno adquiera lo más próximo al 100 % todos y cada uno de los resultados de aprendizaje asociados al presente módulo profesional definidos en el *B.O.E. REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero*, por el que se establece el título de *Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas* y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Siempre en mente el propósito anterior, se desarrollarán unas determinadas unidades de trabajo que irán relacionadas de una forma directa con uno o varios resultados de aprendizaje.

### **Resultados de aprendizaje:**

1. Determinar el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica
2. Dibujar elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización
3. Ejecutar operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.
4. Configurar circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.
5. Montar circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.
6. Montar cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
7. Localizar averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.
8. Reparar averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.
9. Montar y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento
10. Cumplir las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

### 3.- CONTENIDOS

Seguidamente se detallan los contenidos desarrollados teniendo en cuenta el *BOJA. DECRETO 164/2009, de 7 de julio*, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la JUNTA DE ANDALUCÍA el *currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas*.

#### Contenidos básicos.

Interpretación de documentación técnica.  
 Dibujo técnico aplicado.  
 Mecanización de cuadros y canalizaciones.  
 Instalaciones básicas de automatismos industriales.  
 Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores.  
 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.  
 Averías características de instalaciones de automatismos.  
 Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales.  
 Automatización con autómatas programables.  
 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

#### U.T.1 Fundamentos de representación gráfica.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Principios generales de representación. Representación de piezas y aparatos. Acotación de elementos representados. Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros. Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos. Planos y esquemas eléctricos normalizados. Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.	Coquización. Fundamentos del dibujo industrial. Formatos Escalas. Tipos de líneas. Vistas. Acotación, Rotulación. Símbolos. Identificación de aparatos. Marcado de bornes. Esquemas unifilares. Esquemas multifilares.

#### U.T.2 Documentación técnica para armarios y cuadros eléctricos

A.- PROCEDIMIENTOS	A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONO
Planificar y realizar planos y esquemas. Realización de memoria técnica.	Dimensiones y formas: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cuadros fijos.</li> <li>- Cuadros modulares.</li> <li>- De distribución.</li> <li>- Armarios.</li> </ul> Materiales constructivos. Funciones y características de los envolventes. Ubicación de los armarios y cuadros eléctricos. Placas base para cuadros eléctricos. Aparatos a instalar. Zonas de entrada y salida.	
Secuencia de operaciones y control de tiempo.	Proceso de trabajo. Etapas de tiempos por tareas.	

Cuadros eléctricos	Tipos de cuadros. Elementos auxiliares. Grado de protección IP. Código IK.
--------------------	---

### U.T.3 Mecanización de cuadros y canalizaciones

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
<p>Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.</p>	<p>Cobre, Aluminio, Placas galvanizadas, Cinc, Estaño,</p>
<p>Aspectos constructivos</p> <p>Taladros, Roedoras, Coronas, Sierras de calar, herramientas de mecanizado.</p>	<p>Tapas. Puertas. Chasis. Perfiles. Placas. Armadura Precintos. Fijaciones.</p>
<p>Magnitudes y unidades.</p>	<p>Unidades de medida utilizados en cada caso.</p>
<p>Instrumentos de medición</p>	<p>Instrumentos de medición lineales. Metros, Cintas Calibre. Micrómetro. Palmer,...</p>
<p>Técnicas para la construcción y mecanizado de cuadros eléctricos.</p>	<p>Operaciones de limado y desbastado. Operaciones de taladrado (fijo-móvil):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Metales.</li> <li>- Maderas.</li> <li>- Hormigón, piedra, etcétera.</li> </ul> <p>Formas de anclaje. Roscado para fijación de elementos. Operaciones de marcado y trazado. Operaciones de sujeción. Operaciones de curvado y doblado. Operaciones de unión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Uniones remachadas.</li> <li>- Uniones roscadas.</li> <li>- Uniones soldadas.</li> </ul>
<p>Tipos de conductores</p>	<p>Punteras, Terminales</p>
<p>Terminales identificativos.</p>	<p>Identificación de conductores, elementos de</p>

	accionamiento y bornes.
Normativa y reglamentación.	Aplicación de la normativa de identificación. S, B, FC, KM, KA, Q, F, KAT,

#### U.T.4 Instalaciones básicas de automatismos industriales.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Características de las instalaciones de automatismos.	Elementos que lo componen.
Estructura de un sistema automático, áreas de aplicación.	Tipos de instalaciones a aplicar.
Lógica cableada, lógica programada.	Diferencia entre automatismo cableado y programado, ventajas e inconvenientes.
Símbolos eléctricos, identificación de aparatos, representación de esquemas utilizados en automatismos y cuadros.	Conocimiento del aparato que representa.
Aparatos que forman un sistema automático	Elementos de protección. componentes de mando. Señalización. interruptores de nivel. interruptores de posición. control de temperatura, de presión. temporizados.
Detectores y sensores.	Inductivos. Capacitivos. Fotoeléctricos. De temperatura. De presión. De presencia. Características y aplicaciones.

Actuadores.	Contactores, tipos y características. Relés, tipos y características. Detectores. Electroválvulas. Actuadores, electro neumáticos.
-------------	--

#### U.T.5 Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores.

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Constitución y características de las máquinas eléctricas.	Motores de corriente continua. Motores de corriente alterna. Control de potencia en motores de jaula de ardilla (monofásicos y trifásicos). Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.
Elementos de medida.	Amperímetros, Voltímetros, Vatímetros,

	Fasímetros, Polímetros
Arranque directo en motores de pequeña potencia.	Qué ocurre y por qué se produce.
Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos	Arrancadores Estáticos, Variadores de Velocidad.
Variación de velocidad de máquinas eléctricas de CC y CA	Conocer y manejar el variador de frecuencia
Aplicación del reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).	Conocimiento y aplicación de las instrucciones a aplicar.

### U.T.6 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Montaje de las instalaciones de automatismos.	
Automatismos con relés	Puesta en marcha. Enclavamientos eléctricos y mecánicos. Relés temporizados. Interruptores de posición.
Circuitos de fuerza. Circuitos de mando. Arranque de motores trifásicos de rotor cortocircuito	en Conexión y puesta en marcha. Inversión del sentido de giro. Arranque estrella-triángulo. Arranque por resistencias estáticas. Arranque por autotransformador
Motores de rotor bobinado.	Puesta en marcha, inversión.
Motores trifásicos de varias velocidades	Bobinados separados. Conexión Dahlander.
Motores monofásicos	Tipos, arranque, inversión
Motores de rotor bobinado	Puesta en marcha, inversión

Medidas eléctricas	En vacío, carga
Instalaciones con sensores, detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.	Estructura, aplicación e instalación. Características en cada caso
Proyecto de cuadros eléctricos	Estudio previo. Diseño de planos. Elección del material. Construcción (mecanizado y cables). Comprobación y ensayo. Puesta en marcha.
Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones	Elementos auxiliares. Perfiles. Canaletas. Terminales. Bornes de conexión. Entrada de cables. Aparatos de cabecera. Aparatos secundarios. Realizar el cableado del cuadro. Etiquetado.

	Realizar instalaciones en cuadros eléctricos
Simbología propia en cuadros eléctricos	Símbolos utilizados en esquemas de automatización
Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionado.	Obtener los conocimientos y la destreza suficiente para poder mecanizar un cuadro eléctrico.

### U.T.7 Automatización con autómatas programables

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Constitución de los autómatas programables. PLC.	LOGO SIEMENS, y Autómata S7 226 SIMENS
Estructura y características generales de los autómatas programables.	Memorias, Entradas, Salidas,
Estructura interna de la unidad central de un autómata programable.	Unidad Central del proceso, Memorias Epron, EEpron, Capacidad,
Clasificación de los autómatas programables.	
Funcionamiento de un autómata	Unidad central (CPU). Entradas digitales. Salidas digitales. Salidas a relés. Entradas y salidas analógicas.
Memorias	Uso y utilidades. Temporizados. Contadores
Lenguajes de programación del autómata.	Listas de Instrucciones, Plano de Contactos, y Plano de Funciones.
Montaje y conexión de autómatas programables	Entradas. Salidas. Detectores. Actuadores.
Programación básica de autómatas	Tipos de programación a aplicar en cada caso

### U.T.8 Averías características de instalaciones de automatismos

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Detección de avería.	Localización y reparación.
Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.	En los aparatos de protección. En el circuito de mando. En el circuito de potencia. En los receptores.
Diagnóstico de averías.	Pruebas. Medidas. Procedimientos. Elementos de seguridad.
Identificación de los elementos averiados.	Conocer los síntomas
Análisis de síntomas.	Identificar la avería.

Sistemas empleados.	Manejo del polímetro.
Comprobación del funcionamiento por pasos.	Identificar las diferentes partes del funcionamiento
Informes de incidencias en las instalaciones de automatismos.	Realizar un informe sobre la avería.

### U.T.9 Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales

A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.	Sin tensión. Con tensión sin carga. Con tensión con carga.
Mantenimiento correctivo	Utilización de los códigos de utilización de materiales.
Mantenimiento predictivo.	Uso de pequeñas tensiones.
Puesta en servicio de la instalación	Verificación de las conexiones. Estado general de la instalación. Normas preventivas de accidentes.
Verificación y recepción del material.	Identificar los elementos empleados
Reparación de averías. Recambios. Equipos utilizados	Conocer el material complementario a sustituir.
Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.	Conocer las protecciones individuales y colectivas.
Protocolos de mantenimiento y reparación.	Aplicar el reglamento
Verificación del funcionamiento del automatismo.	Conocer y aplicar la normalización
Inspecciones periódicas.	Aplicar la instrucción técnica correspondiente.
Normas que favorecen la actuación de los trabajos en equipo.	Conocimiento y aplicación de la normativa.
Riesgos eléctricos.	Conocimiento y aplicación de la normativa.
Normativa de seguridad aplicable.	Conocimiento y aplicación de la instrucción técnica correspondiente.
A.- PROCEDIMIENTOS	B.- CONOCIMIENTOS
Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales	Riesgos eléctricos. Riesgos mecánicos. Manipulación de herramientas y maquinaria
Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento	Procedimientos de prevención de accidentes eléctricos. Características de las instalaciones y sus procesos de montaje. Sistemas de protección contra choques eléctricos.
Reglas de orden, limpieza y seguridad durante el proceso de instalación y mantenimiento.	
Equipos de protección individual específicos	Protección de la cabeza. Protección de miembros superiores e inferiores.

	Ropa de protección. Equipos de protección para trabajos en tensión.
Señalización de seguridad	Colores identificativos. Señales de seguridad.

### 3.2- DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE LOS CONTENIDOS

Unidad de Contenido	Horas
U.T.0 Presentación y análisis del Módulo Profesional	3
U.T.1 Fundamentos de representación gráfica	25
U.T.2 Documentación técnica para armarios y cuadros eléctricos	11
U.T.3 Mecanización de cuadros y canalizaciones	36
U.T.4 Instalaciones básicas de automatismos industriales	25
U.T.5 Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores	21
U.T.6 Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas	57
U.T.7 Automatización con autómatas programables	32
U.T.8 Averías características de instalaciones de automatismos	28
U.T.9 Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales	46
U.T.10 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental	4

## 4. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 1. En el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.

- 1.a) Identifica la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
- 1.b) Identifica las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- 1.c) Identifica materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- 1.d) Define las fases y las operaciones del proceso.
- 1.e) Realiza un plan de montaje.
- 1.f) Analiza herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
- 1.g) Tiene en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

### 2. En el dibujo de elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.

- 2.a) Representa a mano alzada vistas y cortes.
- 2.b) Dibuja croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
- 2.c) Refleja las cotas.
- 2.d) Dibuja los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
- 2.e) Utiliza la simbología normalizada.
- 2.f) Tiene en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.

- 2.g) Tiene en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
- 2.h) Utiliza programas informáticos de CAD electrotécnico.
- 2. i) Respeta los criterios de calidad establecidos.

**3. En la ejecución de operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.**

- 3.a) Determina el plan de mecanizado.
- 3.b) Selecciona los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- 3.c) Realiza mediciones con la precisión exigida.
- 3.d) Ejecuta operaciones de distribución, trazado y marcado.
- 3.e) Opera con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- 3.f) Ejecuta las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- 3.g) Resuelve las contingencias surgidas.
- 3.h) Elabora un informe del proceso de mecanizado.
- 3.i) Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- 3.j) Respeta los criterios de calidad.

**4. En la configura de circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.**

- 4.a) Describe los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.
- 4.b) Describe los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.
- 4.c) Calcula las características técnicas de los componentes de la instalación.
- 4.d) Utiliza catálogos de fabricantes para la selección de materiales.
- 4.e) Elabora esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.
- 4.f) Utiliza programas informáticos de CAD electrotécnico.
- 4.g) Aplica la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- 4.h) Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- 4.i) Respeta los criterios de calidad.

**5. En el montaje de circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.**

- 5.a) Interpreta los esquemas de mando y potencia.
- 5.b) Relaciona cada elemento con su función de conjunto.
- 5.c) Monta circuitos de mando y potencia.
- 5.d) Conexiona los motores eléctricos al circuito de potencia.
- 5.e) Realiza maniobras con motores.
- 5.f) Aplica los criterios de calidad establecidos.
- 5.g) Opera con autonomía en las actividades propuestas.
- 5.h) Tiene en cuenta los tiempos estimados en las actividades.

**6. En el montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.**

- 6.a) Interpreta los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
- 6.b) Relaciona cada elemento con su función de conjunto.
- 6.c) Selecciona componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- 6.d) Distribuye los componentes en los cuadros.
- 6.e) Mecaniza la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
- 6.f) Monta los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
- 6.g) Conexiona los equipos y elementos de la instalación.
- 6.h) Comprueba el funcionamiento de la instalación.
- 6.i) Establece criterios de calidad.
- 6.j) Tiene en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

**7. En la localización de averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.**

- 7.a) Elabora un plan de intervención.
- 7.b) Realiza medidas y verificaciones para la localización de averías.
- 7.c) Identifica disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
- 7.d) Identifica la causa de la avería.
- 7.e) Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- 7.f) Realiza la intervención en el tiempo requerido.
- 7.g) Aplica las normas de calidad.

**8. En la reparación de averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.**

- 8.a) Elabora un plan de intervención correctiva y preventiva.
- 8.b) Repara la avería sustituyendo elementos.
- 8.c) Ajusta las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
- 8.d) Verifica la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- 8.e) Registra datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
- 8.f) Restablece las condiciones de normal funcionamiento.
- 8.g) Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- 8.h) Realiza la intervención en el tiempo requerido.
- 8.i) Aplica las normas de calidad.

**9. En el montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.**

- 9.a) Identifica las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
- 9.b) Conecta los equipos y elementos periféricos del sistema.
- 9.c) Establece la comunicación del software con el dispositivo programable.
- 9.d) Realiza circuitos de control básicos con autómatas programables.
- 9.e) Realiza control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.
- 9.f) Verifica el funcionamiento del sistema.
- 9.g) Localizado y soluciona disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- 9.h) Realiza las actividades en el tiempo requerido.
- 9.i) Aplica las normas de calidad en las intervenciones.

**10. En el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.**

- 10.a) Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 10.b) Opera las máquinas respetando las normas de seguridad.
- 10.c) Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- 10.d) Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- 10.e) Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- 10.f) Determina 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 automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.
- 10.g) Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 10.h) Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
- 10.i) Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

## 5. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Se pretende una metodología **activa** y por **descubrimiento** como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos *científicos* (conceptuales), *tecnológicos* (concretos) y *organizativos* (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno se capacite para aprender por sí mismo.

Por ello, entendemos que aquí se debe rechazar de pleno la tradicional dicotomía de teoría y práctica. Consideradas como dos mundos distintos y aislados, e **integrar la teoría y la práctica como dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje.**

Esas dos condiciones previas del **aprendizaje significativo** se cumplen si concebimos este módulo de Automatismos Industriales centrado en torno a los **procedimientos de resolución** de procesos industriales, de **montaje y verificación** (de los mismos circuitos), y de la **elaboración** del informe-memoria o protocolo de ensayos.

Por otro lado, **el saber hacer**, que se manifiesta a través de los **procedimientos**, tiene que tener un soporte conceptual, *el por qué*.

De esta forma, integramos en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en Unidades de Trabajo, presentamos al alumno en esta programación de contenidos secuenciados por orden creciente de dificultad.

La metodología que a continuación se reflejará pretende promover la integración de contenidos científicos, tecnológicos y organizativos, que favorezcan en el alumno la capacidad para aprender por sí mismo y para trabajar de forma autónoma y en grupo.

Los temas deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumno, futuro profesional, vaya conociendo la terminología propia de su futura profesión.

Los diferentes temas que componen el módulo son materias para las cuales es fácil encontrar apoyo práctico, por medio de dispositivos comerciales.; además, debemos valernos de material gráfico como diapositivas, vídeos, catálogos comerciales, etc., para que el alumno conozca los Automatismos Industriales. Aquí también es importante introducir la búsqueda de contenidos e información de todo tipo a través de Internet.

Se deben suministrar a los alumnos proyectos reales sencillos para que puedan correlacionar la información teórica impartida con el desarrollo práctico en el mundo laboral de los diferentes temas.

Utilizar información técnica comercial, de empresas fabricantes o distribuidoras de material de automatismos, para que los alumnos conozcan los materiales, características, aplicaciones, formas de comercialización, etc.

Fomentar el trabajo en equipo, diseñando los trabajos o actividades por equipos de alumnos (2 ó 3 por actividad), de esta forma podemos conseguir que los participantes de la acción formativa se familiaricen con estas técnicas de trabajo en el mundo laboral.

Plantear las prácticas en base al orden de ejecución de las tareas, la exactitud en los montajes y las conexiones, las verificaciones y comprobaciones de los equipos instalados y sobre todo guardar y hacer guardar las normas básicas de seguridad.

Los alumnos deberán realizar, con la ayuda del material descrito anteriormente, al menos un proyecto técnico, que abarque la máxima cantidad de materia estudiada.

Dado el carácter formativo transversal del módulo, y teniendo en cuenta que el objetivo es la certificación de profesionalidad, así como la inserción laboral del alumno, se han establecido los principios metodológicos desde el punto de vista práctico, sin perder como punto de mira el entorno socio-cultural, laboral y productivo.

### **Los principios metodológicos y transversales:**

1. Los contenidos estarán dirigidos de forma que se potencie el "Saber Hacer".
2. Secuenciar el proceso de aprendizaje de forma que las capacidades sean adquiridas de forma adecuada.
3. Informar sobre los contenidos, capacidades terminales, criterios de evaluación, unidades de competencia, unidades de trabajo y actividades en el módulo.
4. Presentar los contenidos teóricos y prácticos de cada unidad didáctica.
5. Indicar los criterios de evaluación que se deben seguir en cada unidad didáctica.
6. Realizar una evaluación inicial.
7. Comenzar las unidades de contenido con una introducción motivadora, poniendo de manifiesto la utilidad de la misma en el mundo profesional.
8. Presentar la documentación técnica necesaria para el desarrollo de las unidades de trabajo.
9. Realizar trabajos o actividades individuales o en grupo.
10. Llevar a cabo visitas técnicas y/o culturales.
11. Proporcionar la solución de supuestos prácticos como modelo de las actividades que se van a realizar.
12. Realizar actividades alternativas para afianzar el contenido de las unidades didácticas y de las unidades de trabajo.
13. Poner en común el resultado de las actividades.
14. Dar a conocer el entorno socio-cultural y laboral.
15. Fomentar estrategias que provoquen un aprendizaje y una comprensión significativa del resto de los contenidos educativos: hechos, conceptos, principios, terminología, etc.
16. Utilizar el binomio teoría y práctica de forma permanente durante todo el proceso de aprendizaje.
17. Comprobar y evaluar los conceptos, procedimientos y actitudes durante el desarrollo de las actividades.
18. Metodología activa, que vaya a lo concreto.
19. Trabajo del alumno en clase y en su casa las actividades encargadas.
20. Pruebas objetivas escritas de conocimientos.
21. Control diario del trabajo del alumno mediante preguntas de clase.
22. Exposiciones del alumno, orales, escritas y en el encerado, de contenidos ya dados.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos en pequeñas industrias.

**La definición de estas funciones incluye aspectos como:**

La interpretación y representación de esquemas de automatización. El mecanizado de cuadros y canalizaciones.

La medición de magnitudes eléctricas.

El montaje de cuadros y sistemas eléctricos asociados.

El montaje de instalaciones para el arranque, maniobras y control de pequeños motores eléctricos.

El montaje de sistemas con autómatas programables. La programación de los autómatas programables.

La verificación y modificación de los programas.

La verificación de los parámetros de regulación y control.

## **6.- CONSIDERACIONES SOBRE LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.**

### **6.1- CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

La evaluación será criterial tal y como establece el decreto. Para tal fin se han diferenciado los contenidos básicos o imprescindibles de los deseables siguiendo lo marcado en la ley. Los diferentes resultados de aprendizaje contemplan unos criterios de evaluación que serán los que indicarán que el alumnado ha logrado los objetivos de aprendizaje.

Los criterios básicos se ponderarán con un 70%, mientras que los deseables sumarán el 30% restante. Para sumar la puntuación de los contenidos deseables el alumno deberá haber obtenido al menos un 4 en los criterios básicos.

**Se considerará que el módulo profesional está superado cuando la calificación final es igual o superior a cinco.**

A continuación se detallan los criterios de evaluación, los seleccionados como imprescindibles o básicos aparecen con un asterisco identificativo. El resto se consideran deseables.

- 1.a) \*Identifica la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
- 1.b) \*Identifica las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- 1.c) \*Identifica materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- 1.d) Define las fases y las operaciones del proceso.
- 1.e) Realiza un plan de montaje.
- 1.f) \*Analiza herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
- 1.g) \*Tiene en cuenta los tiempos previstos para los procesos.
- 2.a) Representa a mano alzada vistas y cortes.

- 2.b)\* Dibuja croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
- 2.c) Refleja las cotas.
- 2.d)\* Dibuja los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
- 2.e)\* Utiliza la simbología normalizada.
- 2.f)\* Tiene en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.
- 2.g) Tiene en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
- 2.h)\* Utiliza programas informáticos de CAD electrotécnico.
  
- 2. i) Respeta los criterios de calidad establecidos.
  
- 3.a) Determina el plan de mecanizado.
- 3.b)\* Selecciona los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- 3.c) \*Realiza mediciones con la precisión exigida.
- 3.d)\* Ejecuta operaciones de distribución, trazado y marcado.
- 3.e)\* Opera con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- 3.f)\* Ejecuta las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- 3.g) Resuelve las contingencias surgidas.
- 3.h) Elabora un informe del proceso de mecanizado.
- 3.i) Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- 3.j)\* Respeta los criterios de calidad.
- 4.a) \*Describe los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.
- 4.b)\* Describe los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.
- 4.c) \*Calcula las características técnicas de los componentes de la instalación.
- 4.d) Utiliza catálogos de fabricantes para la selección de materiales.
- 4.e)\* Elabora esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.
- 4.f) Utiliza programas informáticos de CAD electrotécnico.
- 4.g) \*Aplica la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- 4.h) Tiene en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- 4.i) Respeta los criterios de calidad.
- 5.a) \*Interpreta los esquemas de mando y potencia.
- 5.b)\* Relaciona cada elemento con su función de conjunto.

- 5.c)\* Monta circuitos de mando y potencia.
- 5.d) \*Conexiona los motores eléctricos al circuito de potencia.
  
- 5.e) \*Realiza maniobras con motores.
- 5.f) Aplica los criterios de calidad establecidos.
- 5.g) Opera con autonomía en las actividades propuestas.
  
- 5.h) Tiene en cuenta los tiempos estimados en las actividades.
  
- 6.a)\* Interpreta los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
  
- 6.b)\* Relaciona cada elemento con su función de conjunto.
  
- 6.c)\* Selecciona componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
  
- 6.d) Distribuye los componentes en los cuadros.
- 6.e)\* Mecaniza la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
  
- 6.f)\* Monta los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
  
- 6.g)\* Conexiona los equipos y elementos de la instalación.
  
- 6.h) Comprueba el funcionamiento de la instalación.
  
- 6.i) Establece criterios de calidad.
- 6.j) Tiene en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.
  
- 7.a) Elabora un plan de intervención.
- 7.b) \*Realiza medidas y verificaciones para la localización de averías.
  
- 7.c) \*Identifica disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
  
- 7.d) \*Identifica la causa de la avería.
- 7.e) \*Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
  
- 7.f) Realiza la intervención en el tiempo requerido.
  
- 7.g) Aplica las normas de calidad.
- 8.a) \*Elabora un plan de intervención correctiva y preventiva.
  
- 8.b) \*Repara la avería sustituyendo elementos.
- 8.c) \*Ajusta las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
  
- 8.d) Verifica la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
  
- 8.e) Registra datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
  
- 8.f) Restablece las condiciones de normal funcionamiento.
  
- 8.g) \*Opera con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.

- 8.h) Realiza la intervención en el tiempo requerido.
- 8.i) Aplica las normas de calidad.
- 9.a)\* Identifica las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
- 9.b)\* Conecta los equipos y elementos periféricos del sistema.
- 9.c)\* Establece la comunicación del software con el dispositivo programable.
- 9.d)\* Realiza circuitos de control básicos con autómatas programables.
- 9.e) \*Realiza control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.
- 9.f) Verifica el funcionamiento del sistema.
- 9.g) Localiza y soluciona disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- 9.h) Realiza las actividades en el tiempo requerido.
- 9.i) Aplica las normas de calidad en las intervenciones.
- 10.a)\* Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 10.b)\* Opera las máquinas respetando las normas de seguridad.
- 10.c)\* Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- 10.d)\* Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- 10.e)\* Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- 10.f)\* Determina 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 automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.
- 10.g)\* Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 10.h)\* Clasifica los residuos generados para su retirada selectiva.
- 10.i)\* Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

## **6.2.- INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.**

Los instrumentos de evaluación que se adoptarán para evaluar los criterios definidos serán los siguientes:

- Pruebas escritas/orales teórico-prácticas.
- Realización de prácticas.
- Elaboración de las memorias de las prácticas realizadas.
- Observación diaria mediante rúbricas de evaluación

- Trabajos/exposiciones.

### 6.3.- TIPOS DE EVALUACIÓN.

En el curso se realizarán las siguientes evaluaciones:

**a) Evaluación Inicial:** nos va a proporcionar una información sobre la situación de partida de los alumnos al iniciar el módulo con la finalidad de orientar la intervención educativa del modo más apropiado.

**b)Evaluación Continua:** se realiza a lo largo del propio proceso de enseñanza-aprendizaje, a través del análisis de los aprendizajes adquiridos por los alumnos y de la información recogida sobre la marcha del proceso formativo que se está desarrollando, permitiendo así poder realizar, en cada caso, un análisis de las dificultades encontradas y un replanteamiento de las estrategias que serían más adecuadas para el desarrollo de las capacidades terminales propuestas en el módulo. Mediante rúbricas de evaluación y la observación directa en clase se evaluarán los criterios de evaluación de cada unidad didáctica. Se perderán los beneficios de la EVALUACIÓN CONTINUA con la acumulación de faltas de asistencia que superen las **29 horas**, (10%) del total de horas sin justificar dedicadas a este módulo, y que está aprobado en equipo técnico, cuando no se demuestre por parte del alumno, que ha alcanzado los resultados de aprendizaje, o no muestre un interés de superación destacado.

**c) Evaluación Final:** tendrá por finalidad la valoración de los resultados del aprendizaje al finalizar una determinada fase del proceso formativo, tomando como referencia los criterios de evaluación y los objetivos o capacidades terminales establecidas para ese periodo.

#### **Recuperación de la materia y/o evaluación de alumnos que han perdido el derecho a la evaluación continua.**

Al final de cada trimestre habrá una serie de actividades encaminadas a recuperar los criterios de evaluación no superados. La nota obtenida servirá para recalcular la nota media de la evaluación suspensa.

Se seguirá el mismo procedimiento con los alumnos a los que resulte imposible aplicar la evaluación continua por haber sobrepasado el número de faltas de asistencia (10%), pero en este caso, las actividades de recuperación serán de carácter eliminatorio. No aprobar alguna de las fases implicaría no superar el módulo.

Los alumnos que, tras el procedimiento anterior, no superen el módulo profesional, asistirán a un periodo de clases de recuperación tras las cuales realizarán unas pruebas de recuperación con los trimestres no superados durante el curso.

Esta prueba se realizará entre el 15 y el 19 de junio.

### 6.4.- EVALUACIÓN DE LA PRÁCTICA DOCENTE.

Con el fin de mejorar la práctica docente se someterán a análisis los siguientes datos a lo largo de la evaluación o del curso:

- Los resultados académicos del alumnado expresados en porcentajes.
- Los resultados comparados entre evaluaciones.
- Test realizado al alumnado sobre las dificultades encontradas y sus sugerencias.

Teniendo en cuenta el análisis realizado de la práctica docente, se podrá incluir mejoras en la programación

tanto de ampliación o reducción de contenidos y aplicación de la metodología siempre que se mantengan las capacidades terminales del módulo.

## 7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

El Real Decreto 164/2009, de 7 de julio, que establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y sus enseñanzas mínimas, establece que los espacios y equipamientos mínimos serán los siguientes:

Taller de sistemas automáticos:

- Para 30 alumnos 150 m<sup>2</sup>
- Para 20 alumnos 100 m<sup>2</sup>

El material que será utilizado para impartir el módulo profesional es el siguiente:

### Recursos

- Equipos de montaje de cuadros eléctricos.
- Cuadros eléctricos.
- PLCs y Software asociado.
- Motores eléctricos, con bancadas para su montaje y acoplamiento.
- Equipos e instrumentos de medida.
- Herramientas y útiles específicos.
- Equipos de protección personal.
- Convertidores de frecuencia.
- Equipos audiovisuales.
- Cañón de proyección.
- Presentaciones PowerPoint.
- Pizarra.

### Bibliografía

El departamento recomienda la siguiente:

- *Automatismos Industriales. J.C. Martin y Maria Pilar García. Editorial Editex.*
- Manuales técnicos de los equipos.
- Catálogos sobre componentes de automatismos industriales.

## 8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El tratamiento a la diversidad se recogerá de diferentes formas:

A los alumnos/as cuyo proceso de aprendizaje sea más lento, se le realizará un seguimiento más personalizado con objeto de observar los procedimientos que llevan a cabo y así detectar los posibles errores y realizar las correcciones oportunas.

La mejor estrategia para la integración de este tipo de alumnado es implicarlos en las mismas tareas que al resto del grupo, con distintos niveles de apoyo y exigencia. El tratamiento debe ofrecer la posibilidad de retomar un contenido no asimilado en un momento posterior de trabajo, con lo cual evitamos la paralización del proceso de aprendizaje del alumnado, con ejercicios repetitivos que suelen incidir

negativamente en el nivel de motivación. La observación directa será la principal herramienta para valorar la evolución del proceso de enseñanza aprendizaje.

Los alumnos/as con un ritmo de aprendizaje más elevado y que a consecuencia de ello hayan finalizado las prácticas con antelación al tiempo previsto, dispondrán de una serie de actividades de ampliación consistentes en la realización de actividades complementarias que profundicen en los contenidos impartidos.

Las actividades prácticas son todas susceptibles de trabajarse desde distintos niveles, ofreciendo en cada ocasión una posibilidad de desarrollo en función del nivel de partida. En ambos casos, la formación de grupos para la realización de las actividades prácticas fomentará las relaciones sociales entre el alumnado y la formación o asentamiento de los contenidos, favoreciendo mediante el aprendizaje entre iguales, la adquisición de los contenidos en los diferentes niveles.

## **9. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.**

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de Seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
- l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

m) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

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

### **La interpretación y diseño de esquemas eléctricos y documentación técnica.**

- a) El montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.
- b) El montaje y programación de autómatas programables.
- c) La verificación y mantenimiento de sistemas de control automáticos utilizando como recurso las propias instalaciones.

## **10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS**

-Con motivo de la celebración de la feria internacional de material eléctrico (MATELEC), que se celebrará en Madrid del 27 al 28 de noviembre de 2019; se proyecta una visita a la referida feria con los alumnos de 1º de Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

-Visita a una Empresa de la localidad dedicada a la confección de cuadros Eléctricos, prevista para la 2ª Evaluación.

## **11. ESTRATEGIAS DE ANIMACIÓN A LA LECTURA Y EL DESARROLLO DE LA EXPRESIÓN Y COMPRENSIÓN ORAL Y ESCRITA.**

Se fomentará la lectura en clase, de los temas programados, tanto de libros de textos, como de artículos, manuales, etc. relacionados con la materia del módulo. Además se incentivará la participación en coloquios durante la clase utilizando expresiones adecuadas al tiempo que se usa la terminología técnica propia del sector eléctrico.

Por otro lado, a la hora de evaluar al alumno, se tendrá en cuenta tanto una correcta expresión escrita como oral.

## **12. TEMAS TRANSVERSALES Y EDUCACIÓN EN VALORES.**

Los temas transversales, referidos a la educación en valores, responden a realidades o necesidades que tienen una muy especial relevancia para la vida de las personas y para la positiva y armónica construcción de la sociedad contemporánea. Su formulación en nuestra Comunidad Autónoma es:

- Educación para la convivencia y la paz.
- Coeducación.
- Educación ambiental.
- Educación del consumidor y del usuario.
- Educación vial.
- Educación para la salud.

Desde la materia pondremos especial énfasis en la convivencia, paz y coeducación, evidenciando la necesidad de trabajar una buena convivencia entre iguales, y entre profesores. Así mismo insistiremos en la educación ambiental mediante al trabajar los contenidos propios del módulo relacionados con la clasificación y gestión de recursos. Respecto a la educación para la salud y la vial, aprovecharemos entre otros los contenidos relacionados con la prevención y seguridad laboral.

## **PRACTICAS PROPUESTAS.**

### **1ª EVALUACIÓN**

Ejercicio de cableado rígido

#### **Prácticas de Medidas.**

1. Medida de tensión, Intensidad y potencia en un circuito Ohmico.
2. Medida de tensión, Intensidad, potencia y factor de potencia en un circuito óhmico e inductivo.
3. Mejora del factor de potencia de una lámpara de mercurio de 125 w.
4. Medida de Energía en un circuito óhmico, con Amperímetro y Voltímetro, Vatímetro, y con Contador de energía.
5. Medida de Potencia con Vatímetro trifásico y con Analizador en un circuito trifásico equilibrado conectado en estrella.
6. Medida de Potencias en un circuito trifásico por medio de dos Vatímetros en un circuito **equilibrado o desequilibrado** (Conexión Arón) y por medio de Analizador.
7. Medida de Energía en un circuito trifásico por medio de contador y analizador en Directa, y con transformadores de Intensidad.

#### **Prácticas de Mecanizado.**

1. Construcción de dos piezas metálica a escala, taladrado y apertura de orificios según dibujo 1.
2. Construcción de una pieza metálica, con aperturas de orificios de diferentes tipos en el interior según dibujo 2.
3. Construcción de orificios y realizar roscas.
4. Mecanizado de un cuadro de maniobra según se expuso en el dibujo 6.

#### **Prácticas con cable flexible en accionamientos manuales.**

1. Inversión de sentido de giro de un motor monofásico para controlar la tensión Intensidad y potencia con aparatos de medida exteriores al cuadro. Realizar un esquema de la conexión del motor cuando gire a izquierda y derecha, y realiza el triángulo de potencias.
2. Inversión de sentido de giro de un motor universal, para controlar la tensión intensidad con aparatos de medida interiores, y con analizador exterior. Realizar el triángulo de potencias y el esquema a mano alzada sobre la conexión del motor en ambos sentidos, y el dibujo sobre la situación de los aparatos de medida a escala 1/5
3. Inversión de sentido de giro de un motor trifásico, para medir su intensidad, tensión con aparatos interiores, especificando la conexión estrella y triángulo, y cálculo de la potencia tanto en estrella como en triángulo.
4. Arranque estrella triángulo de un motor trifásico manual. Análisis de los resultados tanto en estrella como en triángulo, en tensión e intensidad de línea y fase.

#### **Ampliación:**

5. Inversión y arranque estrella triángulo de un motor trifásico de forma manual.
6. Arranque de un motor trifásico de dos velocidades (Dahlander).
7. Arranque e inversión de giro de un motor trifásico Dahlander.

### **2ª EVALUACION**

#### **Cuadros eléctricos con cableado flexible y canaleta ranurada.**

1. Puesta en marcha de dos motores (monofásico y universal), por medio de contactores, con un selector de 3 posiciones, sin protección térmica. Realizar memoria de lo que has aprendido sobre esta práctica.
2. Puesta en marcha de un motor monofásico por medio de contactor, y mandado por un pulsador M-P (NA- NC) y un final de carrera B1 (FC1). (Preferencia al paro) con protección térmica, sobre intensidad, y fugas de corriente, señalizado a

- la marcha y por disparo por sobre carga. Especifica en memoria lo que pasa cuando pulsas simultáneamente PM y PP y donde se aplica este tipo de práctica. (Realiza primero en el entrenador y posteriormente en el cuadro). Un plano de puerta escala 1/5.
3. Puesta en marcha de un motor universal por medio de contactor, y accionado con un pulsador de marcha, y un detector de dos hilos (PM y B1), la parada se realizará por un pulsador de paro (PP). Se accionará con preferencia a la marcha, con protección térmica, sobre intensidad, y fugas de corriente. Señalizado a la marcha, al paro y por disparo por sobre carga. Especificar la diferencia de funcionamiento entre la práctica 2 y la 3, aplicación de este accionamiento, esquema puerta 1/5.
  4. Puesta en marcha de un motor monofásico por medio de contactor con preferencia a la marcha y al paro, y mandado por un pulsador de marcha (PM) o un final de carrera B1 (FC1). El paro se realiza por un pulsador de paro (PP), y un final de carrera B2 (FC2), con protección térmica, sobre intensidad, y fugas de corriente, señalado a la marcha, al paro, y por disparo por sobrecarga. Especificar las diferencias entre la preferencia al paro y a la marcha, Ventajas e inconvenientes.
  5. El ejercicio anterior programado con un miniautómata LOGO. Realizar una pequeña memoria explicativa sobre la diferencia entre el automatismo cableado y el programado, ventajas e inconvenientes.
  6. Puesta en marcha de un motor bomba monofásica por medio de contactor, y mandado por dos pulsadores de marcha (PM) y dos pulsadores de paro (PP). Preferencia a la marcha. Se diseñará el esquema para accionar la bomba desde dos cuadros diferentes (un cuadro principal y otro auxiliar), que contengan cada uno un pulsador de marcha y otro de paro, y un piloto verde y otro rojo. En el cuadro principal se situarán las protecciones, y en ambos cuadros se situarán los accionamientos, las señalizaciones de marcha y por disparo por sobrecarga. Realiza una memoria sobre la aplicación de esta práctica, y sobre este tipo de accionamiento.
  7. Realizar el cuadro para la inversión de sentido de giro de un motor monofásico accionado por contactores y mandado por pulsador marcha paro (M1-P1), para marcha a izquierdas, y B1 B2 ( FCC1-FCA1), para marcha a derechas. Todo el cuadro estará protegido por elementos contra la sobre intensidad por Disyuntor, y por fugas de corriente (diferencial). En el circuito de maniobra solo estará protegido por sobre intensidad. Estará señalado al sentido de giro, por disparo por sobrecarga, y por emergencia (sirena). Realiza una memoria sobre su aplicación práctica, y especifica lo que es necesario para el cambio del sentido, y refleja un esquema a mano alzada sobre como quedaría el motor conectado cuando entre KM1 y cuando entre KM2,
  8. Realizar el cuadro para la inversión de sentido de giro de un motor universal accionado por contactores y mandado por Pulsadores de marcha y de paro, Finales de carrera, y Detectores. El motor debe de accionarse desde el cuadro por medio de pulsadores tanto en un sentido como en otro. Desde el exterior se activará desde finales de carrera. Un pulsador de paro desconectará ambos sentidos. Todo el cuadro estará protegido por elementos contra la sobre intensidad, sobrecarga con (Disyuntor), y por fugas de corriente (diferencial). En el circuito de maniobra solo estará protegido por sobre intensidad. Se señalizará el sentido de giro, el disparo por sobrecarga, y por emergencia. Se realizará una memoria sobre la aplicación práctica, funcionamiento de elementos y conexión en cada sentido con su contactor. Realiza un pequeño esquema sobre la situación de los elementos en la puerta del cuadro dibujado a escala 1/5.
  9. Realizar el cuadro para la inversión de sentido de giro de un motor trifásico accionado por contactores (KM1 – KA1- KM2). La práctica se aplicará a una puerta de garaje. La puesta en marcha se realizará con detector B1 (Capacitivo e inductivo), desde el interior, o un interruptor de llave desde el exterior. para

accionar KM1 si la puerta presiona B2 (FCA), en sentido subir, y se desconectará por medio de B3 (FCC), que a la vez accionará KA1 con B3 (FCA), que conectará KM2 (bajar), transcurridos 10 sg en contacto temporizado de KA1. La desconexión se realizará automáticamente por medio de un contacto temporizado colocado en KM2, o cuando se presione B2 (FCC) de carrer. Un pulsador de emergencia parará el funcionamiento en ambos sentidos. Todo el cuadro estará protegido por elementos contra la sobre intensidad por (Disyuntor), y por fugas de corriente (diferencial). En el circuito de maniobra solo estará protegido por sobre intensidad. Estará señalizado al sentido de la marcha, por disparo por sobrecarga, y por emergencia. Realiza igualmente una memoria de aplicación, del funcionamiento y del conexionado del motor por medio de los contactores para sentido izquierda y derecha, y especifica el funcionamiento de los contactos temporizados. Realiza un esquema a mano alzada del circuito de maniobra para que funcione con temporizador electrónico

### **Ampliación.**

1. Arranque de dos motores trifásicos de forma progresiva y parada manual por medio de temporizador
2. Arranque de dos motores trifásicos de forma progresiva y parada regresiva con temporizadores.

### **3ª EVALUACION**

10. Arranque de un motor trifásico en estrella triángulo midiendo su intensidad, por medio de contactores y mandado por pulsador marcha paro (P, M) NC y NA, para la puesta en marcha y parada, con preferencia al marcha, y paso de estrella a triángulo por medio de un temporizador electrónico. Esté protegido por sobre intensidad y por fugas de corriente, y señalizado a la marcha, por disparo del Disyuntor, y por emergencia. Realiza una memoria sobre la aplicación práctica y el funcionamiento según consta en teoría, el conexionado del motor y de los contactores que intervienen en la práctica en cada una de las acciones. ¿Cuál será su pico de intensidad en cada una de las conexiones?.
11. Arranque de un motor trifásico en estrella triángulo, por medio de contactores y mandado por pulsador M-P, (NA y NC), , con preferencia al paro y marcha, programado con LOGO. Esté protegido por sobre intensidad y por fugas de corriente, y señalizado a la marcha, por disparo del Disyuntor, y por emergencia. Realizar una pequeña memoria explicativa sobre las ventajas e inconvenientes del automatismo cableado y programado.
12. Inversión de sentido de giro y arranque de un motor trifásico con arranque en estrella triángulo, por medio de contactores y mandado por un pulsador M-P (NA-NC), para la puesta en marcha con preferencia al marcha. Teniendo en cuenta que la inversión y el pase de estrella a triángulo se realizará automáticamente, por medio de temporizadores, y posteriormente programado con LOGO. Esté protegido por sobre intensidad y por fugas de corriente, señalizado al sentido de giro, por disparo del Disyuntor, y por emergencia. Realiza una memoria sobre la función que cumple cada temporizador, y la conexión del motor en cada estado y sentido. Nota: La puesta en marcha se realizará a través de un contactor auxiliar con temporizadores.
13. Puesta en marcha de un motor trifásico por medio de contactor y arrancador progresivo, esté mandado por pulsador M-P, para la marcha o parada. Esté protegido por sobre intensidad, por fugas de corriente, y señalizado a la marcha, por disparo por sobre carga y por emergencia. Realizar una memoria explicativa sobre la diferencia entre el arranque estrella triángulo y el arrancador progresivo, ventajas e inconvenientes, y coste aproximado de la instalación en ambos casos.
14. Puesta en marcha automática de un motor de dos velocidades (Dahlander) a criterio del alumno, por medio de contactores, y mandado por un selector de dos posiciones con llave. El mando se realizará por medio de barreras fotoeléctricas y programadas con Grafset, . Esté protegido por sobre intensidad y por fugas de corriente, señalizado al tipo de velocidad, al disparo del Disyuntor, y por

emergencia. Identifica la velocidad, y calcula el nº de polos, realiza una memoria sobre la aplicación de estos motores y su conexión en cada velocidad.

15. Puesta en marcha de un motor trifásico por medio de Variador de frecuencia, programando diferentes velocidades, realizando un arranque en rampa, inversión de sentido de giro, arranque en desbloqueo, etc.

#### **Ampliación:**

1. Programación de un cruce de semáforos para dos calles con autómatas programables.
2. Programación de un ascensor para 4 plantas con autómatas programables.

### **Contenidos básicos:**

#### **1.-Interpretación de documentación técnica:**

Memoria técnica.

Certificado de la instalación.

Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.

Secuencia de operaciones y control de tiempo.

Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de las instalaciones.

Normativa y reglamentación.

#### **2.-Dibujo Técnico aplicado:**

Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.

Coquización. Normas de empleo.

Escalas.

Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.

Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.

Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.

Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.

Normativa y reglamentación.

#### **3.-Mecanización de cuadros y canalizaciones:**

Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.

Tipos y características de chapas empleadas en cuadros.

Tipos y características canalizaciones.

Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.

Equipos, herramientas y elementos de fijación.

Herramientas e instrumentos de trazado, medición y comparación.

Equipos y herramientas de corte y mecanizado.

Herramientas de roscado interior y exterior.

Equipos y herramientas de taladrado y vaciado.

Equipos y herramientas para corte, curvado y roscado de tubos.

Normativa y reglamentación.

#### **4.-Instalaciones básicas de automatismos Industriales:**

Características de las instalaciones de automatismo.

Tipos de sensores. Características y aplicaciones.

Actuadores. Relés, pulsadores y detectores, entre otros.

Tipos de circuitos.

Circuito de fuerza o potencia. Características.

Circuito de mando o maniobra. Características.

Estrategias de configuración.

### **5.-Instalaciones de automatismos Industriales aplicados a pequeños motores:**

Control de potencia. Arranque y maniobras de motores (monofásicos y trifásicos).

Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.

Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.

Aplicaciones. Puertas automáticas, extracción de agua a presión, depuradoras de aguas, entre otros.

### **6.-Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:**

Montaje de las instalaciones de automatismos.

Circuitos de fuerza y protección.

Circuitos de control, mando y señalización.

Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.

Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.

Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionados.

Medios y equipos.

Programación de los elementos de control.

Normativa y reglamentación.

### **7.-Averías características de instalaciones de automatismos:**

Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.

Análisis de síntomas. Sistemas empleados.

Identificación de las causas que producen las averías.

Dispositivos empleados en procesos de localización de averías.

### **8.-Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:**

Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.

Mantenimiento correctivo.

Mantenimiento preventivo.

Diagnóstico y localización de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en instalaciones de automatismos.

Reparación de averías. Equipos utilizados.

Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

### **9.-Automatización con autómatas programables:**

Estructura y características de los autómatas programables.

Entradas y salidas digitales y analógicas.

Montaje y conexión de autómatas programables.

Montaje, conexión y regulación de periféricos.

Programación básica de autómatas.

Lenguajes y procedimientos.

Aplicaciones industriales.

Mantenimiento aplicado.

### **10.-Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en automatismos industriales:**

Identificación de riesgos.

Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Prevencción de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.

Equipos de protección individual.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de protección ambiental