



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

Curso 2023-24

Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas

Módulo Profesional:	Automatismos Industriales.
Código:	0232
Curso:	M11 IA
Horas totales:	32 semanas x 9 horas/semana = 288 horas
Profesor responsable:	Francisco Tejero Romero ,Francisco Jiménez ,Juan de Dios Padilla ,Pablo García.
Fecha:	Octubre

INDICE

1. Introducción.	3
2. Normativa de aplicación	3
3. Objetivos Profesionales del módulo	3
4. Cualificaciones Profesionales y Unidades de Competencia del módulo	4
5. Competencias Profesionales, Personales y Sociales relacionadas con el módulo	5
6. Consecución de Objetivos del módulo	5
7. Contenidos, Resultados de aprendizaje y Criterios de Evaluación	6
8. Temporización	8
9. Resultados de aprendizaje y Criterios de Evaluación	8
10. Actividades	11
11. Procedimientos de evaluación del alumnado y Criterios de calificación	12
1. Pérdida del derecho a Evaluación continua	
2. Plan de recuperación de alumnos con evaluaciones pendientes	
12. Metodología	15
1. Desdobles	
13. Materiales y recursos técnicos y didácticos	16
14. Actividades complementarias y extraescolares	18
15. Incorporación de contenidos de carácter transversal	19
16. Medidas de atención a la diversidad	19
17. Procedimiento para realizar el seguimiento y evaluación de la Programación	20
18. Unidades didácticas	

1. Introducción

Esta programación didáctica se integra en la Programación Anual del Departamento de la Familia Profesional Electricidad-Electrónica, del IES Politécnico Jesús Marín, para el módulo específico de Automatismos Industriales, perteneciente al Ciclo Formativo de Grado Medio en Instalaciones electrotécnicas y automáticas. Se realiza teniendo en cuenta los criterios establecidos en el Proyecto Curricular, por el Equipo docente del ciclo, y de acuerdo con el marco legal establecido.

Esta programación didáctica pretende recoger en un documento, el conjunto de decisiones en relación con la organización del proceso de enseñanza aprendizaje del presente módulo profesional específico, de manera que:

- Existan unos criterios comunes entre los profesores que imparten el módulo o ciclo.
- Pueda efectuarse una reflexión sobre el desarrollo del trabajo a realizar y que está sea parte integrante de la actividad docente.
- Se realice una planificación siguiendo los criterios marcados por la normativa existente, el centro educativo y el propio departamento de familia profesional y que la misma quede recogida por escrito.
- Se haga un seguimiento de ese trabajo de acuerdo a un plan, por el departamento, el centro y la inspección educativa.
- Se conozca por parte de la comunidad educativa ese plan de trabajo.

2. Normativa de aplicación

Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y fija sus enseñanzas mínimas.

ORDEN de 7 de Julio de 2009, por la que se regula el Currículo correspondiente al Título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

DECRETO 327/2010, de 13 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Proyecto Educativo IES Politécnico Jesús Marín.

3. Objetivos Profesionales del módulo

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo que se relacionan a continuación:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.

- f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
- q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

4. Cualificaciones Profesionales y Unidades de Competencia del módulo

Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257_2 (R.D.1115/2007, de 24 de agosto), que comprende la siguiente unidad de competencia:

- UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

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.

5. Competencias Profesionales, Personales y Sociales relacionadas con el módulo

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

- 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.

6. Consecución de Objetivos del módulo

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

7. Contenidos

Los contenidos se especifican en el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y fija sus enseñanzas mínimas.

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.

Dibujo Técnico aplicado:

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

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.

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.

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.

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 envoltentes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionados.
- Medios y equipos.
- Programación de los elementos de control.

- Normativa y reglamentación. ..

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.

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.

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.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en automatismos industriales:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención 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.

8. Temporización

A nivel orientativo se indica el tiempo destinado a cada unidad, para una asignación horaria de 288 horas, que equivalen a 32 semanas de 9 horas. Con base a esta propuesta, se decidirá la duración de cada una de las unidades didácticas, en función de los resultados obtenidos con los alumnos.

UNIDAD DIDÁCTICA 1.	Envolventes y cuadros eléctricos.	12 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 2.	Mecanizado de cuadros eléctricos.	18 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 3.	Protección de las instalaciones.	15 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 4.	Motores eléctricos.	51 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 5.	Automatismos industriales cableados.	60 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 6.	Esquemas y circuitos básicos.	24 horas.

UNIDAD DIDÁCTICA 7.	Arranque y variación de velocidad en motores.	21 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 8.	Representación avanzada de esquemas.	15 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 9.	El autómatas programable.	15 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 10.	Programación de autómatas.	42 horas.
UNIDAD DIDÁCTICA 11.	Dispositivos de seguridad.	15 horas.

9. Resultados de aprendizaje y Criterios de Evaluación

Los resultados de aprendizaje son una serie de formulaciones que el estudiante debe conocer, entender y/o ser capaz de demostrar tras la finalización del proceso de aprendizaje.

Están acompañados de criterios de evaluación que permiten juzgar si los resultados del aprendizaje previstos han sido logrados. Cada criterio define una característica de la realización profesional bien hecha y se considera la unidad mínima evaluable.

- Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
- Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- Se han definido las fases y las operaciones del proceso,
- Se ha realizado un plan de montaje.
- Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
- Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

- Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.

Criterios de evaluación:

- Se han representado a mano alzada vistas y cortes.
- Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
- Se han reflejado las cotas.
- Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
- Se ha utilizado la simbología normalizada.
- Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.
- Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
- Se han utilizado programas informáticos de cad electrotécnicos.
- Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

- Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.

Criterios de evaluación:

- Se ha determinado el plan de mecanizado.
- Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- Se han realizado mediciones con la precisión exigida.

- Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
 - Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
 - Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
 - Se han resuelto las contingencias surgidas.
 - Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.
 - Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
 - Se han respetado los criterios de calidad.
- Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.
Criterios de evaluación:
 - Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.
 - Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.
 - Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.
 - Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.
 - Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.
 - Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.
 - Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
 - Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
 - Se han respetado los criterios de calidad.
- Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.
Criterios de evaluación:
 - Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.
 - Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
 - Se han montado circuitos de mando y potencia.
 - Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.
 - Se han realizado maniobras con motores.
 - Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.
 - Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
 - Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.
- Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
Criterios de evaluación:
 - Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
 - Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
 - Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
 - Se han distribuido los componentes en los cuadros.
 - Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
 - Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
 - Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
 - Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
 - Se han establecido criterios de calidad.
 - Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

- Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

- Se ha elaborado un plan de intervención.
 - Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.
 - Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
 - Se ha identificado la causa de la avería.
 - Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
 - Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
 - Se han aplicado las normas de calidad.
- Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.
- Criterios de evaluación:
- Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.
 - Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.
 - Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
 - Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
 - Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
 - Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.
 - Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
 - Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
 - Se han aplicado las normas de calidad.
- Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.
- Criterios de evaluación:
- Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
 - Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.
 - Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.
 - Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.
 - Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.
 - Se ha verificado el funcionamiento del sistema.
 - Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
 - Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.
 - Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.
- Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.
- Criterios de evaluación:
- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
 - Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
 - Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
 - Se han descrito 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.

- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

10. Actividades

El trabajo de los contenidos.

Se inicia la actividad explicando al alumnado qué va a estudiar y con qué finalidad. A partir de estas reflexiones se obtendrán unas conclusiones que se vincularán al planteamiento de los objetivos y la presentación del esquema o guion de la unidad.

El profesor explicará los contenidos que aparecen en el texto, utilizando la pizarra o el cañón de proyección, haciendo las ampliaciones o adaptaciones necesarias según su criterio. La intención es que el alumnado asimile los conceptos clave y se adquiera los conocimientos necesarios. Es necesario recordar que los contenidos teóricos serán imprescindibles para la posterior aplicación práctica en el taller, por lo que será necesario que se adquieran y se consoliden sólidamente.

Para ello el profesor utilizará diferentes estrategias para asegurarse de que sea así, poniendo en juego todos aquellos recursos que su experiencia proporcione: explicación minuciosa de los contenidos, consejos prácticos, adecuada combinación entre teoría y planteamiento de ejemplos, resolución de actividades en la pizarra, conexiones de los temas tratados con aplicaciones reales o situaciones similares, etc.

La propuesta de actividades

Paralelamente a la explicación de los contenidos se seleccionarán, las actividades propuestas en la plataforma Moodle del Instituto, las más adecuadas en función de la intencionalidad de la actividad, del nivel del alumnado y de los recursos del centro. También se pueden adaptar algunas de estas actividades o incluso plantear actividades nuevas.

Es interesante llevar a cabo diferentes tipos de actividades, unas de carácter individual, otras en parejas o grupos pequeños y otras en gran grupo. También será conveniente proponer diferentes tipologías de actividades teóricas, prácticas, de búsqueda o consulta de información, etc.

Se procurará que en las actividades o ejercicios de cálculo más simples los alumnos trabajen de forma individual, pero para los más complejos se podrán agrupar en pequeños equipos de trabajo.

Por lo que respecta a las prácticas de taller, normalmente se realizarán individualmente, en la medida que lo permitan los recursos disponibles. Debido la gran cantidad de horas que trabajarán en el taller y a la peligrosidad de las operaciones que allí se realizarán, se deberá exigir un riguroso cumplimiento de la normativa y orientaciones en materia de prevención de riesgos laborales y seguridad, pues la mejor manera para convertir estas actuaciones en hábitos, es ponerlo en práctica desde el inicio.

El trabajo de las actitudes

Dadas las características del perfil de alumnado matriculado en este tipo de cursos, que suele corresponder a personas adultas y responsables, la actitud no suele ser problemática. No obstante, resulta esencial cumplir estrictamente todas las normas y consideraciones respecto a la prevención de riesgos y la seguridad en el trabajo, para proteger tanto la salud individual, como la de otras personas y del medioambiente.

Actualización permanente.

Por otra parte, la realidad laboral va cambiando, en algunos casos por cambios en la normativa (actualización de la REBT, introducción de nuevas normas, incorporación de criterios de calidad, etc.), en otros por aplicación de nuevas tecnologías, la aparición de nuevos materiales o herramientas más eficientes, o, simplemente como resultado de la evolución de la sociedad.

Todo ello supone que los profesionales han de disponer de las herramientas para buscar información y datos actualizados, por lo tanto han de mostrar una actitud positiva hacia las novedades y cambios que, indudablemente, irán encontrando en su vida laboral. Además han de tener una base de conocimientos sólida que les permita comprender y realizar una crítica constructiva de esas novedades.

Esta actitud abierta e innovadora puede fomentarse en el aula realizando actividades para informarse sobre las últimas líneas de estudio en determinados campos, a través de la consulta de catálogos, páginas web de empresas fabricantes, búsqueda de las novedades normativas, consulta de las páginas del Ministerio de Industria y la Consejería o Departamento correspondiente de la Comunidad Autónoma, etc.

11. Procedimientos de evaluación del alumnado y Criterios de calificación

La finalidad de la evaluación del módulo es la de estimar en qué medida se han adquirido los resultados de aprendizaje previstos en el currículum a partir de la valoración de los criterios de evaluación. Además, se valorará la madurez académica y profesional del alumnado y sus posibilidades de inserción en el sector productivo.

En función de la opción metodológica escogida y utilizando como referencia la programación, se elegirán los métodos e instrumentos más adecuados para valorar el grado de adquisición de las competencias profesionales alcanzadas por los alumnos y alumnas.

Por lo que respecta a la opción metodológica que mostramos en este documento, proponemos una serie de orientaciones para la evaluación de los diferentes contenidos, partiendo de la concepción de la **evaluación continua**.

La idea de evaluación continua aparece ligada al principio constructivista del aprendizaje, en el sentido que han de proponerse, a lo largo del curso y con cierta frecuencia, actividades evaluables que faciliten la asimilación progresiva de los contenidos propuestos y las competencias a alcanzar. Y será esta evaluación continua la que va a determinar la evaluación final de los resultados conseguidos por el alumnado a la conclusión del proceso de aprendizaje. Se considerarán aspectos evaluables:

- Las pruebas escritas, orales o procedimentales.
- El trabajo diario en el aula o taller de prácticas.
- Las actividades y trabajos individuales.
- Las actividades y trabajos en grupo.
- La actitud del alumno/a, valorándose positivamente el esfuerzo y afán de superación.

Estas actividades evaluables que se realizan a lo largo de todo el proceso de aprendizaje se efectúan en tres fases: al inicio (*evaluación inicial*), durante (*evaluación formativa*) y al final (*evaluación sumativa*) de dicho proceso:

Evaluación inicial

Se realiza al iniciarse cada una de las fases de aprendizaje, concretamente al inicio del módulo y de cada Unidad Didáctica o bloque de contenidos. Tiene como finalidad detectar los conocimientos previos de los alumnos/as que permitirá fijar el nivel en que hay que desarrollar los nuevos contenidos.

Realizaremos esta evaluación de manera informal y exploratoria a partir de cuestiones que se plantean al principio de la unidad didáctica, a través de ellas se establecerán los contenidos básicos que deberán aprender en ella. Además esta evaluación se puede dotar de una función motivadora en la medida en que ayuda a conocer mejor las posibilidades que ofrecen los nuevos aprendizajes.

De manera similar se puede realizar la evaluación inicial del módulo a principio de curso, formulando algunas preguntas de carácter muy general, que den pie a la explicación de la programación del módulo, con la distribución de las unidades didácticas y la temporización que se seguirá.

Evaluación formativa

Es la que se va realizando durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, para averiguar si los objetivos de la enseñanza están siendo alcanzados o no. En base a ella se decidirá regular el ritmo del aprendizaje, tanto individual como del grupo.

Todas las pruebas y parámetros de valoración, se realizarán siguiendo los criterios de evaluación previamente establecidos y conocidos por el alumnado.

La evaluación de los contenidos de cada unidad se realizará tanto desde la vertiente teórica como práctica, atendiendo al carácter más conceptual o procedimental de la unidad y de cada una de las actividades. Debiendo superar el mínimo exigido en cada una de las partes, para realizar la media ponderada y obtener evaluación positiva.

- Evaluación de la teoría. Se plantearán pruebas escritas, ya sean tipo test, de respuesta corta, de desarrollo de tema y, por supuesto, de cálculo. Se valorarán asimismo las actividades realizadas en clase y los trabajos presentados en los términos acordados y la calidad exigida, supondrá el 40% de la nota final. Debiendo superar un mínimo de 3 sobre 10.
- Evaluación de la práctica. Se tendrá en cuenta las prácticas y experiencias realizadas en el taller y el laboratorio (simulaciones, medidas, montajes, ensayos, etc.). También se podrán preparar pruebas con una finalidad estrictamente evaluativa. Supondrá el 50% de la nota final.
- Valoración de conductas y actitudes. En todas las sesiones de clase (sea en el aula o en el taller) se tendrán en cuenta las capacidades asociadas a las conductas y actitudes que debe presentar alumnado. Todas ellas son de tratamiento transversal y se deben incorporar a la evaluación. Supondrá el 10% de la nota final. No se será excesivamente estricto con la puntualidad y la asistencia debido al perfil del alumnado, que en ocasiones no puede acudir a clase o llega tarde debido a cuestiones laborales. Sin embargo, sí que será necesaria la realización de los ejercicios planteados.
 - Responsabilidad en el trabajo:
 - Iniciativa y autonomía:
 - Metodología, en la realización del trabajo:
 - Participación en el trabajo de equipo

Evaluación sumativa

Corresponde a la forma mediante la cual se mide y juzga el aprendizaje con el fin de certificar la capacidad del alumno/a y asignarle la calificación definitiva. En el esquema anterior se aprecia que existe una evaluación sumativa de cada Unidad Didáctica o bloque de contenidos y una definitiva del módulo formativo.

Al igual que en la evaluación formativa, se realizarán siguiendo los criterios de evaluación previamente establecidos y conocidos por el alumnado.

La evaluación sumativa de cada unidad didáctica determinará si esta se supera (en este caso se indicará la puntuación) o no. Si no se aprueba la Unidad Didáctica se arbitrarán las actividades (presentación de trabajos, supuestos prácticos...), o pruebas (exámenes de conceptos, pruebas procedimentales...) que podrán realizarse para su superación dentro de la convocatoria ordinaria. No hay que olvidar que la no superación de una Unidad Didáctica comporta la no superación del módulo en la convocatoria ordinaria, teniéndose que presentar a la convocatoria extraordinaria con todos los contenidos del módulo para poderla aprobar.

La nota final del módulo será la media ponderada de todas las unidades didácticas. Teniendo en cuenta que la parte teórica tiene un valor del 40%, la parte práctica un valor del 50% y la conducta y actitudes un 10%.

Para la superación del módulo formativo en la convocatoria ordinaria se consideran requisitos imprescindibles:

- La realización de las diferentes pruebas o exámenes.
- La presentación de todos los trabajos solicitados con el mínimo de requisitos exigidos, incluidos los que correspondan a actividades que se propongan como obligatorias: salidas, charlas y conferencias, visitas a instituciones, etc.
- La superación de todas las Unidades Didácticas.

Las sesiones de evaluación.

Se denominan **sesiones de evaluación** las reuniones del conjunto de profesores y profesoras que imparten clase al mismo grupo, que se celebran con objeto de contrastar las informaciones proporcionadas por cada uno de ellos, acerca de los distintos módulos profesionales, y valorar de manera conjunta el progreso del alumnado en la obtención de los objetivos generales del Ciclo Formativo y de los resultados de aprendizaje de cada módulo formativo.

A lo largo del curso acostumbran a celebrarse tres sesiones de evaluación: dos parciales y una final. También podrá establecerse una evaluación inicial, a principio de curso.

- Las sesiones de evaluación parciales coincidirán aproximadamente con el final de cada trimestre.
- La sesión de evaluación final se llevará a cabo al final de curso y en ella se realizará la evaluación sumativa de los diferentes módulos que conformarán la evaluación ordinaria del curso.

En las sesiones de evaluación, en última instancia, se efectuará la calificación final de cada alumno o alumna y se determinará aquellos que no han superado el módulo en la convocatoria ordinaria y tengan que presentarse a la convocatoria extraordinaria.

11.1 Pérdida del derecho a Evaluación continua

Los alumnos a los que resulte imposible aplicar la evaluación continua por no haber entregado las prácticas y trabajos requeridos, realizarán una prueba extraordinaria

compuesta por varias fases (ejercicios teóricos, prácticos, entrega de trabajos,..).Esta prueba tendrá carácter eliminatorio (no aprobar alguna de las fases implicaría no superar el modulo) y en ella el alumno deberá demostrar el dominio de los contenidos mínimos y el grado de consecución de los RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

11.2 Plan de recuperación de alumnos con evaluaciones pendientes

El contenido del módulo se va adquiriendo continuamente y no puede obviarse lo estudiado anteriormente cuando se estudia lo siguiente por lo que el alumno que no supera una evaluación continuará con el proceso evaluador en la siguiente evaluación, no existiendo una prueba de recuperación como tal, deberá realizar las actividades pendientes y las de la siguiente evaluación, ya sean escritas, de realización práctica o trabajo.

Los alumnos que no superen el curso en mayo realizarán en junio una o varias pruebas extraordinarias donde serán evaluados de las capacidades no superadas, debiendo entregar los trabajos y actividades que les hayan sido encomendados. La prueba estará compuesta por las fases indicadas en el informe de evaluación que les será entregado a los alumnos en mayo.

12. Metodología

Los contenidos parten de las competencias que deberá tener el profesional, razón por la cual, la relación entre la formación y la realidad laboral debe ser muy estrecha.

Estos contenidos proporcionan al alumnado los conceptos teóricos y procedimentales necesarios y al mismo tiempo fomentan las actitudes asociadas a la cualificación profesional.

Se sigue el modelo constructivista. Desde esta perspectiva los conceptos fomentan la elaboración progresiva de los conocimientos por parte de cada alumno/a. Por ello es necesario que los contenidos se consoliden de forma sólida antes de avanzar en la adquisición de otros nuevos. Asimismo, se establecen cuáles son los conocimientos clave profundizando en ellos, tanto desde el punto de vista conceptual como procedimental, para garantizar una formación adecuada.

En el título del ciclo formativo se especifica que 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.
- El montaje de cuadros eléctricos e interconexión con máquinas eléctricas y otros receptores.
- El montaje y programación de autómatas programables.
- La verificación y mantenimiento de sistemas de control automáticos utilizando como recurso las propias instalaciones.

Material básico: Apuntes y actividades de la plataforma Moodle del Instituto y el libro de texto (recomendado como apoyo o complemento).

AUTOMATISMOS INDUSTRIALES

(Juan Carlos Martín. María Pilar García)

EDITARIAL: EDITEX

ISBN: 978-84-9771-534-8

12.1 Desdobles

Todos los profesores implicados en el módulo “tanto titular como desdobles “ tienen las mismas funciones: Explicar contenidos ,corregir ejercicios y prácticas ,proponer actividades y evaluar actividades.

13. Materiales y recursos técnicos y didácticos

La mayoría de recursos pedagógicos a utilizar están incluidos en el libro de texto, sin embargo, se deberán tener en cuenta las consideraciones siguientes respecto a materiales adicionales y la organización de los espacios:

En el módulo de Automatismos eléctricos e industriales se trabajan algunos contenidos teóricos y otros básicamente prácticos, por lo que se deberán alternar las clases entre el aula y el taller. Siguiendo las unidades del libro, las orientaciones a seguir son las siguientes:

- Utilizar en gran medida una metodología de tipo expositivo en el aula con la ayuda de un cañón de proyección para introducir los conceptos básicos necesarios y la utilización de la pizarra para la resolución de ejemplos de cálculo.
- También se puede introducir el laboratorio de automatismos realizando alguna práctica sencilla que pretende en algunos casos comprobar experimentalmente los ejercicios teóricos.
- El empleo de aplicaciones informáticas para la realización de esquemas eléctricos, programación de automatismos y simulación de automatismos (por ejemplo con programas de CAD eléctrico).
- La conexión a Internet para consultar características técnicas de componentes y autómatas.
- Disponer del taller o laboratorio de automatismos para realizar montajes de automatismos y verificación de su funcionamiento, ya sean cableados o programados.
- Prácticas en el taller donde realicen las operaciones de mecanizado y posteriormente el montaje de cuadros, aplicando en todo momento las medidas de prevención de riesgos, protección de la salud y del medioambiente.
- Será conveniente provocar averías en los diferentes automatismos implementados. De esta forma, el alumnado podrá practicar la diagnosis de averías y su reparación.

Medios de producción o tratamiento de la información: Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables, tenazas de presión para terminales, trazador de cables). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates, destornilladores).

Máquinas para trabajos de mecanizado básico (taladradora, punzonadora, remachadora). Instrumentación para medidas eléctricas (amperímetro, voltímetro, polímetro, pinza amperimétrica y vatimétrica, telurómetro, termómetro, comprobador de interruptores diferenciales, comprobador de sucesión de fases, medidor de aislamiento, fasímetro). Instrumentos (manuales o informatizados) para la realización de documentación técnica. Equipos de programación automática (autómatas y centralitas de control automático).

Materiales y productos intermedios: Aparatación eléctrica para BT (dispositivos de corte, protección y maniobra, canalizaciones eléctricas, envolventes). Conductores eléctricos (hilos y cables). Dispositivos para automatización (autómatas, sensores y transductores, contadores, temporizadores). Cuadros eléctricos. Instrumentos de medida (contadores, vatímetros, voltímetros, amperímetros, fasímetros, frecuencímetros, termómetros).

Principales resultados del trabajo: productos y/o servicios: Pequeños proyectos de instalaciones eléctricas automatizadas. Construcción y mantenimiento de instalaciones automáticas: control de accesos, gestión de energía, iluminación, riego, instalaciones industriales. Construcción y mantenimiento de equipos de control y regulación automáticos en la industria. Partes de trabajo.

Procesos, métodos y procedimientos: Procedimientos de canalización en instalaciones electrotécnicas. Procedimientos de cableado y conexionado de equipos y cuadros eléctricos. Procedimientos de localización de averías en equipos e instalaciones automáticas. Técnicas de programación de equipos de control automático (lenguajes de programación para autómatas).

Información (naturaleza, tipo y soportes): Documentación de proyectos de instalaciones y equipos (planos de situación, emplazamiento y disposición de los edificios, planos y esquemas eléctricos, esquemas y planos de los equipos electrotécnicos de control). Catálogos técnico-comerciales de los productos utilizados en las instalaciones. Ordenes de trabajo.

Normativa y reglamentación específica: Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias. Reglamentos de verificaciones eléctricas. Normas tecnológicas de edificación. Normas particulares de las compañías eléctricas. Normas particulares de Comunidades Autónomas. Normas de simbología y representación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).

Otros materiales: Pizarra, Televisión, Vídeo, Equipos Informáticos, Autómatas Programables, Impresoras, Proyector de Transparencias, Conexión a Internet, Bibliografía diversa, etc.

Bibliografía:

- Automatismos Industriales. (Juan Carlos Martín. María Pilar García). (EDITEX).
- Automatismos Industriales. Editorial Paraninfo.

- Automatismos Industriales. Editorial Altamar (Marcombo).
- Automatismos Industriales. Editorial McGraw-Hill.
- Automatismos Industriales. (Rafael Arjona) (www.aulaelectronica.es).
- Cuaderno de prácticas para automatismos cableados y programados. (Rafael Arjona) (www.aulaelectronica.es).
- Arranque de motores mediante contactores. (LLADONOSA, VICENTE).
- Motores eléctricos. Automatismos de control, (Roldan Viloria, J.). (PARANINFO)
- Reglamento Electrotécnico de B.T. Ministerio de Industria.
- Diseño Básico de Automatismos Eléctricos. Editorial: Paraninfo.
- Manuales técnicos de los equipos.
- Catálogos de los aparatos utilizados.
- Internet

14. Actividades complementarias y extraescolares

- **Programas educativos municipales del Ayuntamiento de Málaga**
- **Departamento eléctrico del Ayuntamiento de Málaga.**
- **ADIF - Renfe Málaga.**
- **Centro de coordinación y reparación del Metro de Málaga.**
- **Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), y alguna empresa del sector eléctrico.**
- **Centro de generación de energía eólica (Ardales).**
- **MalakaBot**
- **Cervezas Victoria**
- **Aeropuerto de Málaga**
- **Central Eléctrica del Chorro**
- **Central Eléctrica de Iznajar.**
- **CESEE**
- **Parque de las Ciencias. Exposición de historia de la Robótica. Aula permanente de riesgos laborales**
- **Visita a la feria de Material Eléctrico (MATELEC) en Madrid**
- **Visitas a empresas colaboradoras de FCT y Dual**
- **Visita a la empresa Cosentino**
- **Visitas a Universidades Técnicas**
- **Charlas de la Policía Nacional sobre los temas: acoso escolar, riesgos en internet, drogas y alcohol, igualdad y violencia de género, bandas juveniles y delitos de odio.**
- **Centro de las Ciencias Principia Campeonato Skills – Octubre 2023**

15. Incorporación de contenidos de carácter transversal

Dentro del ciclo formativo y a través de este módulo profesional, consideramos que podemos tratar los temas transversales con los siguientes criterios:

La educación moral y cívica.

Dentro de este tema transversal, se trabajará el fomento de actitudes de respeto hacia las personas sea cual sea su condición social, sexual, racial o sus creencias, valorando el pluralismo y la diversidad.

La educación para la paz.

Se trabajará sobre todo la actitud frente al conflicto, viendo éste como un proceso natural y consustancial a la existencia humana que, bien encauzado, ayuda a clarificar intereses y valores, convirtiéndose entonces en un proceso creativo.

La educación para la igualdad de oportunidades para ambos sexos.

Este tema transversal tendrá un tratamiento fundamentalmente metodológico, cuidando aspectos como: niveles de expectativas iguales entre alumnas y alumnos, idéntica dedicación a ambos sexos, evitar actitudes protectoras hacia las alumnas y asignar tareas de responsabilidad en función de las capacidades individuales.

La educación ambiental.

Se potenciarán actitudes personales de aprovechamiento de materiales en las aulas y en el laboratorio.

La educación para la salud.

Se trabajará la atención y respeto de las normas de uso de herramientas, máquinas y aparatos del laboratorio. Se trabajará también el respeto por el orden y limpieza del puesto de trabajo.

La educación del consumidor.

Se potenciará el consumo moderado y responsable de recursos y materiales fungibles. Se potenciará también la aplicación de criterios de racionalidad energética en aquellos temas sensibles.

16. Medidas de atención a la diversidad

La atención a la diversidad es la vía que permite individualizar, dentro de lo posible, el proceso de enseñanza y aprendizaje; para ello se aplicarán las siguientes medidas:

- Utilización de metodologías diversas. Se parte de la base de que un método de enseñanza que es el más apropiado para unos alumnos con unas determinadas características puede no serlo para alumnos con características diferentes, y a la inversa. Desde este punto de vista, se procurará adaptar la forma de enfocar o presentar los contenidos o actividades en función de los distintos grados de conocimientos previos detectados en los alumnos, de sus diferentes grados de autonomía y de las dificultades identificadas en procesos anteriores con determinados alumnos.

- Proponer actividades diferentes. Las actividades que se plantean se situarán entre lo que ya saben hacer los alumnos autónomamente y lo que son capaces de hacer con la ayuda que puedan ofrecerles el profesor o sus compañeros. Se preverán un número suficiente de actividades para cada uno de los contenidos considerados fundamentales, con distinto nivel de complejidad, de manera que se pueden trabajar estos contenidos con exigencias distintas. Se prepararán también actividades referidas a contenidos no fundamentales, complementarios o de ampliación para

aquellos alumnos que puedan avanzar más rápidamente o que lo hacen con menos necesidad de ayuda y que, en cualquiera de los casos, pueden profundizar en contenidos a través de un trabajo más autónomo.

- Materiales didácticos no homogéneos. Los materiales utilizados ofrecerán una amplia gama de actividades didácticas que respondan a diferentes grados de aprendizaje.
- Relación de adaptaciones curriculares y alumnos que las precisan de acuerdo con el informe proporcionado por el Departamento de Orientación.

17. Procedimiento para realizar el seguimiento y evaluación de la Programación

Al finalizar la evaluación se analizarán los resultados obtenidos por el departamento en cada módulo, tomándose las medidas oportunas, para adecuar los desajustes detectados. El seguimiento del módulo será recogido en un cuadrante donde debe aparecer: curso, módulo, profesor, evaluación, grado de cumplimiento, número de alumnos evaluados, número de alumnos con evaluación positiva, porcentajes positivos y negativos, además de una breve valoración de los resultados.

18 . UNIDADES DIDÁCTICAS.

UNIDAD DIDÁCTICA 1 ENVOLVENTES Y CUADROS ELÉCTRICOS

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer que son las envolventes eléctricas.
- Comprender la importancia de los cuadros eléctricos en las instalaciones de automatismos industriales y, en general, en cualquier tipo de instalación eléctrica.
- Conocer los diferentes aspectos constructivos de los cuadros eléctricos.
- Manejar diferentes catálogos de fabricantes para la correcta elección de un cuadro eléctrico.
- Saber los tipos de envolventes que existen en el mercado.
- Trabajar con terminales para el conexionado a los dispositivos que se instalan en un cuadro eléctrico.

- Conocer la importancia que tiene la climatización de un cuadro eléctrico.
- Manejar la normativa relacionada con la puesta en envolvente.
- Manejar diferentes tipos de herramienta para el crimpado de terminales en cables de diferentes secciones.
- Respetar las normas de seguridad en el montaje e instalación de cuadros eléctricos.

Contenidos:

- Clasificación de las envolventes según:
 - Material constructivo
 - Montaje funcional
- Aspectos constructivos
 - Tapas, puertas, chasis, perfiles, placas pasacables, precintos, obturadores, tejados, zócalos, placas, armadura, revestimiento, soportes de fijación mura, etc.
- Elementos de cableado y conexión
 - Regletero
 - Tiras de bornes
 - Marcado de bornes
 - Marcado de cables
 - Terminación de cables
 - Sistemas de conexión rápida
 - Fijación del cableado
 - Embarrados
- Elementos para la climatización
 - Climatización natural
 - Climatización forzada
- Elementos auxiliares
- Compartimentación según norma
- Entrada de cables
 - Unión de tubos
 - Unión de canaletas y bandejas
- Consideraciones técnicas de montaje e instalación para evitar las perturbaciones electromagnéticas
 - Masa de referencia
 - Entrada de cables en el armario
- Preparación de un mazo de cables
- Engastado de terminales de gran sección
- Grados de protección IP

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Diferencia los diferentes tipos de envolventes y cuadros eléctricos que se utilizan en las instalaciones eléctricas en general.
- Identificar los diferentes sistemas de fijación de cableado para cuadros eléctricos.
- Identificar cada uno de los elementos que forma un cuadro de tipo modular.
- Montar diferentes sistemas de cableado para el interior de cuadros eléctricos.
- Colocar adecuadamente terminales y punteras en las terminaciones de cables.
- Identificar los diferentes sistemas de climatización de cuadros eléctricos.
- Ordenar adecuadamente el interior de un cuadro eléctrico.
- Trabajar con los diferentes sistemas para la entrada de cables en un cuadro eléctrico.
- Saber interpretar la normativa relacionada con la seguridad en la puesta en envolvente.

•
La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 5%

UNIDAD DIDÁCTICA 2 MECANIZADO DE CUADROS ELÉCTRICOS

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer y utilizar adecuadamente las principales herramientas utilizadas en la tarea de mecanizado de cuadros eléctricos
- Conocer y realizar correctamente las principales técnicas de mecanizado de cuadros eléctricos.
- Conocer y realizar correctamente aquellas operaciones más frecuentes en la tarea de mecanizado de cuadros eléctricos.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de mecanizado y uso de todo tipo de herramientas.
- Utilizar los Equipos de Protección Individual (EPIs) al realizar las operaciones de mecanizado.

Contenidos:

- Mecanizado de cuadros eléctricos
- Herramientas de medida
 - Metro
 - Regla metálica
 - Escuadra
 - Calibre
- Herramientas de trazado y marcaje
 - Punta de trazar
 - Granete
 - Compas de trazar
- Técnicas de mecanizado
 - Limado
 - Aserrado
 - Sierra manual
 - Sierra eléctrica de calar
 - Hojas de sierra
 - Roedora
 - Taladrado
 - Brocas
 - Coronas
 - Broca escalonada
 - Roscado
 - Punzonado
 - Fijación de elementos
 - Remachado
 - Atornillado
- Técnicas para el mecanizado de cuadros eléctricos y sus accesorios
 - Taladrado en superficies metálicas
 - Taladrado de orificios de gran diámetro (más de 6 mm) en superficies metálicas
 - Punzonado manual
 - Punzonado con herramienta hidráulica
 - Taladrado de superficies metálicas con coronas perforadas

- Fijación de raíles normalizados con remachadora
- Quitar remaches
- Corte de perfiles normalizados
- Ingleteado de canaletas
- Taladrado múltiple en forma de matriz (3x2) para apartamentas circular
- Realización de orificios de tipo cuadrado o rectangular para aparatos de medida para cuadro.
- Cuadro eléctricos que no requieren mecanizado.

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Identificar y utilizar de manera correcta las distintas herramientas utilizadas para el mecanizado de cuadros.
- Tomar medidas correctamente con el calibre.
- Limar, serrar y taladrar, de manera adecuada y atendiendo siempre a las normas de seguridad indicadas en cada caso.
- Hacer roscas utilizando los machos de roscar
- Realizar orificios en la chapa con el tamaño y la forma final deseada, utilizando para ello la herramienta adecuada.
- Colocar remaches, utilizando la remachadora de manera adecuada.
- Realizar operaciones para quitar remaches de un fondo de cuadro eléctrico.
- Cortar y colocar raíles normalizados y canaletas en el interior de un cuadro eléctrico.
- Montar el panel de pruebas que servirá de base para realizar las prácticas propuestas en las fichas de trabajo de las próximas unidades didácticas.
-

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 5%.

<p>UNIDAD DIDÁCTICA 3 PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES</p>

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer los distintos defectos que se pueden producir sobre una instalación eléctrica.
- Conocer sus causas, para así tratar de evitarlos.
- Conocer y entender el funcionamiento de principales dispositivos de protección: fusibles, interruptores automáticos, interruptores diferenciales y dispositivos de protección contra sobretensiones.
- Diseñar adecuadamente el cuadro de mando y protección de una instalación eléctrica.
- Representar esquemas de las instalaciones eléctricas.
- Interpretar representaciones esquemáticas de instalaciones eléctricas.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje de cuadros de protección.

Contenidos:

- Tensión e intensidad
- Defectos que se pueden producir en las instalaciones eléctricas
 - Sobreintensidades
 - Defectos de aislamiento
 - Sobretensiones
- Fusibles
 - Funcionamiento

- Características
- Tipos constructivos
- Interruptor automático o magnetotérmico
 - Funcionamiento
 - Características
- Interruptor diferencial
 - Funcionamiento
 - Características
- Selectividad
- Filiación
- Protección contra sobretensiones
- Representación de esquemas de cuadros de protección
 - Esquema multifilar
 - Esquema unifilar

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Medir adecuadamente tensión e intensidad eléctrica.
- Identificar qué tipo de fallo se ha producido en una instalación para unas condiciones previamente fijadas.
- Elegir adecuadamente los dispositivos de protección para una determinada instalación eléctrica.
- Identificar, de un vistazo, los distintos dispositivos de protección existentes, así como las principales características que lo definen.
- Conectar adecuadamente cada dispositivo de protección en la instalación eléctrica.
- Identificar los dispositivos de protección por su símbolo.
- Realizar e interpretar adecuadamente esquemas multifilares y unifilares en los que intervienen dispositivos de protección.
- Realizar correctamente el montaje de un cuadro general de protección partiendo de su esquema, en cualquiera de las dos representaciones.
- Desarrollar y dibujar esquemas multifilares y unifilares de diferentes de cuadros de protección reales.

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 5%.

<p>UNIDAD DIDÁCTICA 4 MOTORES ELÉCTRICOS</p>
--

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer, de forma básica, que son y para que se utilizan los motores eléctricos.
- Conocer los diferentes tipos de motores de corriente alterna
- Hacer lo mismo para los motores de corriente continua.
- Identificación de la simbología utilizada para representar los motores eléctricos.
- Saber que ocurre en el momento del arranque de los diferentes tipos de motores.
- Conocer las diferentes formas de arranque y control manual de los motores de corriente alterna y corriente continua.
- Conocer la que dice la normativa sobre el arranque de los diferentes tipos de motores.
- Realizar el arranque manual de diferentes tipos de motores, tanto de corriente alterna como de continua.

- Realizar la inversión del sentido de giro en los motores eléctricos de ca y de cc.
- Manejar los diferentes dispositivos utilizados para el arranque de motores.
- Interpretar esquemas destinados a este tipo de circuitos.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de arranque y comprobación del funcionamiento de motores eléctricos.

Contenidos:

- Motores eléctricos
 - Tipos de motores eléctricos
 - Partes internas de un motor eléctrico
 - Partes externas de un motor eléctrico
- Motores de corriente alterna
 - Motores monofásicos
 - Motores trifásicos de jaula de ardilla
 - Arranque directo de un motor trifásicos
 - Falta de una fase en la alimentación de un motor trifásico
 - Inversión del sentido de giro de un motor trifásico
 - Momento del arranque de un motor de inducción
 - Arranque estrella/triángulo
 - Motores de inducción con rotor bobinado
- Motores de corriente continua
 - Generalidades
 - La caja de bornes
 - Arranque directo de motores de corriente continua
 - Inversión del sentido de giro de motores de cc

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Identificar las partes externas de los diferentes tipos de motores.
- Conexionar adecuadamente los diferentes tipos de cajas de bornes.
- Realizar circuitos para el arranque manual e inversión el sentido de giro de motores trifásicos con rotor en jaula de ardilla.
- Medir la corriente en el momento del arranque de un motor eléctrico.
- Realizar circuitos para el arranque estrella/triángulo de los motores trifásicos con rotor en jaula de ardilla.
- Realizar circuitos para el arranque manual e inversión del sentido de giro de motores de corriente continua.
- Utilizar diferentes tipos de interruptores de potencia para el arranque manual de los motores eléctricos.
- Identificar cuando un motor funciona a dos fases.

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 15%.

**UNIDAD DIDÁCTICA 5
AUTOMATISMOS INDUSTRIALES CABLEADOS**

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Saber que son y para que se utilizan los automatismos cableados
- Conocer los componentes básicos utilizados en este tipo de automatismos.
- Entender el funcionamiento del contactor y el relé industrial.

- Conocer los diferentes elementos de mando y señalización y los símbolos que los identifica en los esquemas.
- Conocer otros elementos (como el temporizador y el reloj horario) utilizados para maniobras en automatismos industriales.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos.

Contenidos:

- Definición de automatismos
- El contactor
 - Partes
 - Funcionamiento
 - Tipos de contactos
- Relés auxiliares
- Elementos de mando y señalización
 - Interruptores
 - Conmutadores
 - Pulsadores
 - Interruptores de posición
 - Otros tipos de captadores electromecánicos
 - Captadores o sensores de estado sólido
 - Inductivos
 - Capacitivos
 - Fotoeléctricos
 - De ultrasonidos
 - Diferentes formas de conexión de los sensores de proximidad
 - Pilotos y lámparas de cuadro
 - Balizas y columnas señalizadoras
 - Señalización acústica
- Otros dispositivos utilizados en automatismos
 - El temporizador o relé temporizado
 - A la conexión
 - A la desconexión
 - Relojes horarios

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y las alumnas deberán ser capaces de:

- Identificar cada una de las partes de un contactor (Bobina, circuito magnético y contactos)
- Conectar adecuadamente los elementos de un contactor para realizar sencillas maniobras de automatismos.
- Conectar interruptores rotativos para alimentar la bobina de un contactor.
- Conectar interruptores de posición para desactivar la bobina de un contactor.
- Conexión de elementos para la señalización del funcionamiento o no de un contactor.
- Montar circuitos para el control de un contactor mediante detectores inductivos, capacitivos y fotoeléctricos.
- Arrancar un motor trifásico en jaula de ardilla mediante un contactor, utilizando un interruptor rotativo como elemento de mando.
- Buscar en internet información sobre diferentes tipos de sensores y actuadores utilizados en automatismos cableados e identificarlos por sus características y formas de conexión.

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 15%.

UNIDAD DIDÁCTICA 6 ESQUEMAS Y CIRCUITOS BÁSICOS

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer e identificar correctamente la simbología y nomenclatura utilizada para representar cada uno de los componentes del circuito de una instalación automatizada.
- Situar adecuadamente cada uno de los elementos dentro del esquema de una instalación automatizada.
- Entender la necesidad de separar los circuitos de fuerza y mando en un esquema de una instalación automatizada, y la utilidad de cada uno de ellos.
- Comprender el concepto de realimentación de un circuito y la importancia que tiene en los automatismos industriales.
- Aplicar correctamente ciertas reglas para la elaboración de circuitos eléctricos cableados.
- Conocer la aplicación práctica de algunos dispositivos utilizados comúnmente en los circuitos automatizados: el relé térmico y el temporizador.
- Identificar el esquema y realizar el montaje de un circuito para arranque director de un motor trifásico con pulsadores de marcha y paro.
- Interpretar y distinguir los distintos esquemas utilizados habitualmente para realizar la inversión de giro de un motor trifásico.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos.

Contenidos:

- Los símbolos en los esquemas de automatismos.
 - Identificador con una sola letra.
 - Identificador con una segunda letra.
 - Identificador con un número delante de la letra de función.
- Representación de esquemas de automatismos industriales.
 - Esquemas de fuerza y mando.
 - Conexión y protección del circuito de mando.
 - Circuito de mando a tensiones reducidas.
 - Señalización del estado de los contactores.
- Realimentación
- Arranque de motores trifásicos de corriente alterna.
 - El relé térmico.
 - El relé térmico en los esquemas de automatismos.
- Reglas básicas para la obtención de circuitos eléctricos cableados.
 - Activar-poner en marcha.
 - Desactivar-parar.
 - Condición a la activación de otro contactor.
 - Condición a la desactivación de otro contactor.
- Inversión del sentido de giro de motores trifásicos con contactores.
 - Mediante conmutador rotativo de tres posiciones.
 - Mediante pulsadores pasando por paro.
 - Mediante pulsadores sin pasar por paro.
- Uso del temporizador en circuitos de mando
 - Arranque temporizado de un motor.

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Elegir adecuadamente los componentes que forman parte de un circuito automatizado.
- Representar correctamente, y de manera normalizada en un esquema, los distintos dispositivos que forman parte de un circuito automatizado.
- Interpretar correctamente los esquemas de mando y fuerza pertenecientes a un determinado circuito automatizado.
- Ubicar correctamente los dispositivos de protección en los circuitos de fuerza y mando.
- Conectar dispositivos para la señalización de activación de contactores en los circuitos de automatismos.
- Utilizar adecuadamente el relé térmico, en los circuitos de mando y fuerza, para la protección en circuitos de motores.
- Realizar circuitos de arranque de motores, con pulsadores de marcha y paro y utilizando realimentación en el circuito de mando.
- Realizar el arranque condicionado de motores con pulsadores.
- Montar y probar el circuito necesario para la inversión del sentido de giro de un motor trifásico con rotor en jaula de ardilla, con pulsadores de marcha y paro, utilizando el método “pasando por paro” y “sin pasar por paro”
- Utilizar en el montaje de inversores de giro bloques de contactores con enclavamiento mecánico.
- Montar circuitos con temporizadores para controlar circuitos de mando de automatismos cableados.
- Utilizar finales de carrera para controlar circuitos de inversión del sentido de giro de motores trifásicos.
- Usar detectores de estado sólido funcionando como interruptores de fin de carrera para controlar circuitos de inversión del sentido de giro de motores.
- Realizar y comprobar el circuito para controlar la apertura y cierre de una puerta automática, con un motor trifásico, mediante contactores.
- Localizar averías en los circuitos que no funcionen correctamente.

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 10%.

UNIDAD DIDÁCTICA 7 ARRANQUE Y VARIACIÓN DE VELOCIDAD EN MOTORES

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Comprender por qué no es conveniente realizar el arranque directo de motores de gran potencia, tanto de corriente continua como alterna.
- Entender la necesidad de realizar un frenado en los motores.
- Reconocer las distintas situaciones en las que es necesario una regulación de velocidad en los motores.
- Conocer distintos métodos de arranque tanto de motores trifásicos como de motores de corriente continua, así como interpretar sus esquemas de mando y de fuerza.
- Conocer los distintos métodos de frenado de motores trifásicos y motores de corriente continua, así como interpretar sus esquemas de mando y de fuerza.
- Comprender y aplicar correctamente los métodos de regulación de velocidad en los motores de corriente alterna y en los motores de corriente continua.
- Realizar adecuadamente el montaje de los esquemas anteriores.
- Conocer el funcionamiento y aplicación de un variador de velocidad.

- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos.

Contenidos:

- Automatismos para el arranque y control de motores de corriente alterna.
 - Arranque de motores de corriente alterna: estrella-triángulo, estrella-triángulo con inversión del sentido de giro, por eliminación de resistencias rotóricas, motores con devanados separados (part-winding) y motores asíncronos con arrancadores progresivos.
 - Frenado de motores asíncronos: por inyección de corriente continua, por sistema electromecánico y por contracorriente.
- Regulación de velocidad en motores de corriente alterna.
 - Variación de velocidad por cambio del número de pares de polos: motor de dos velocidades con devanados independientes y motor de dos velocidades con tomas intermedias (motor Dahlander).
 - Variación de velocidad por variadores de frecuencia: programación de los variadores y conexionado.
- Arranque de motores de corriente continua.
- Regulación de velocidad en motores de corriente continua.
 - Regulación de velocidad reostática.
 - Regulación por variadores de velocidad.
 - Regulación de velocidad mediante rectificadores semicontrolados

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Reconocer el método más adecuado para el arranque, frenado y regulación de velocidad para los motores de corriente alterna y corriente continua en diversas situaciones.
- Dibujar correctamente los esquemas necesarios para cualquiera de las operaciones anteriores.
- Realizar el arranque estrella-triángulo de un motor trifásico.
- Realizar el arranque de un motor trifásico por el método de eliminación de resistencias rotóricas.
- Realizar el arranque de un motor Dahlander de dos velocidades.
- Comprobar sobre el panel de pruebas los distintos métodos de frenado de motores trifásicos.
- Realizar el arranque de un motor de corriente continua.
- Comparar sobre el panel de pruebas los distintos métodos de regulación de motores de corriente continua.
- Programar y realizar adecuadamente las conexiones de un variador de velocidad.
- Manejar adecuadamente los manuales que suministran los fabricantes con los dispositivos variadores de velocidad.
- Comprobar el correcto funcionamiento de un circuito para el arranque, frenado o regulación de velocidad de un motor de corriente alterna o continua, una vez montado.
- Realizar y comprobar el arranque estrella/triángulo para motores de corriente alterna con rotor en cortocircuito.
- Invertir el sentido de giro en motores arrancados por el circuito estrella/triángulo.
- Montar y probar el circuito para el arranque de un motor de rotor bobinado por eliminación de resistencias rotóricas.
- Montar y probar un circuito para el arranque de un motor de devanados separados (Part-Winding)

- Utilizar arrancadores progresivos en circuitos destinados al arranque de motores de corriente alterna.
- Montar y probar el circuito de automatismos necesario para frenar un motor de inducción por inyección de corriente continua.
- Montar y cablear el circuito para el control de velocidad, con variador de frecuencia, de un motor de corriente alterna con rotor en cortocircuito.
- Parametrizar de forma básica un variador de frecuencia.
- Montar y probar el circuito para el arranque de un motor de corriente continua por eliminación de resistencias.
- Regular la velocidad de un motor de corriente continua mediante reóstato.
- Montar y probar el circuito necesario para regular la velocidad de un motor de corriente continua mediante variador de velocidad.

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 10%.

UNIDAD DIDÁCTICA 8 REPRESENTACIÓN AVANZADA DE ESQUEMAS

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Marcar e identificar adecuadamente los conductores que componen el cableado de un circuito automatizado.
- Saber que es un regletero, para qué se utiliza y cuál es la manera adecuada de realizar su identificación.
- Conocer que son las mangueras y cuál es su representación normalizada en los esquemas de circuitos automatizados.
- Conocer algunos de los elementos que existen en el mercado para el etiquetado de cables, mangueras y bornes en cuadros eléctricos.
- Señalar los métodos utilizados para localizar de manera rápida los distintos componentes dentro de un circuito automatizado complejo.
- Saber cómo se interpretan los planos de los proyectos eléctricos de automatismos industriales.
- Manejar programas de CAD eléctrico para realizar los esquemas de instalaciones automatizadas complejas.

Contenidos:

- Numeración de conductores
 - Primer método: numeración por potencial de conductores.
 - Segundo método: numeración única de hilos.
 - Tercer método: numeración de cables en diferentes páginas.
- Regleteros o borneros
 - Esquemas de regleteros y listas de bornes.
 - Esquemas de terminales.
- Representación de mangueras.
 - Esquemas de mangueras.
- Localización de elementos gráficos en los esquemas.
 - Columnas en hojas de esquemas normalizados
 - Referencias cruzadas: formato tabla, formato gráfico y referencias cruzadas inversas.

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Realizar esquemas complejos de circuitos automatizados utilizando programas de CAD eléctrico.
- Interpretar correctamente esquemas complejos de circuitos automatizados.
- Realizar el montaje de un determinado circuito partiendo de los esquemas aportados en la documentación de un proyecto.
- Etiquetar adecuadamente los conductores.
- Etiquetar adecuadamente las mangueras.
- Etiquetar adecuadamente los regleteros.
- Localizar elementos en un esquema a través de sus referencias cruzadas.
- Comprobar el correcto funcionamiento del circuito una vez montado.

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 10%.

UNIDAD DIDÁCTICA 9 EL AUTÓMATA PROGRAMABLE

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Analizar las ventajas que presentan los automatismos programados frente a los automatismos cableados.
- Identificar los módulos componentes de un autómata programable y conocer la función que realiza cada uno de ellos.
- Distinguir entre las señales analógicas y las señales digitales.
- Localizar e identificar las entradas digitales y conocer la forma de conexionado de los diversos captadores.
- Localizar e identificar las salidas digitales y conocer la forma de conexionado de los diversos actuadores.
- Localizar e identificar las entradas y salidas analógicas y conocer la forma de conexionado con las señales analógicas.
- Conocer y utilizar los diversos dispositivos utilizados para la programar el autómata.
- Conocer las diferencias entre un PLC y un relé programable
- Entender la configuración básica de alguno de los métodos más utilizados para establecer la comunicación entre los diversos elementos que componen un automatismo programado: autómata, panel de operación, PC, etc.
- Conocer de forma básica cuales son los buses de comunicación industriales para la comunicación entre autómatas y otros dispositivos utilizados en la automatización.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje y comprobación del funcionamiento de este tipo de circuitos.

Contenidos:

- El autómata programable
 - Evolución de sistemas cableados a sistemas programados.
 - Estructura del autómata programable.
 - Clasificación de los autómatas programables.
 - Unidad central de procesos (CPU).
 - Fuente de alimentación
 - Entradas y salidas digitales.
 - Entradas y salidas analógicas.
 - Aspectos externos del autómata programable
 - Equipos de programación.
 - Periféricos.
 - MemoryCard.

- Posibilidad de expansión del autómata programable.
 - Buses de comunicación industrial: profibus y bus AS-i.

Crterios de evaluacón:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Identificar un autómata programable y los diversos módulos que lo componen.
- Manejar y consultar los manuales suministrados por el fabricante del autómata programable.
- Buscar en internet información relacionada con los autómatas programables y los buses de comunicación industrial, tanto manuales técnicos, como otro tipo de información comercial.
- Dibujar esquemas de mando y fuerza utilizando un autómata programable en lugar de automatismos cableados.
- Alimentar adecuadamente y poner en servicio el autómata programable.
- Realizar adecuadamente las conexiones de sensores y actuadores a las entradas y salidas, tanto digitales, como analógicas.
- Realizar el montaje del bus de comunicación industrial basado en bus AS-i
- Reconocer y utilizar el software de programación del autómata programable para pasar el programa del PC al autómata y evaluar el estado de las conexiones.
- Probar el correcto funcionamiento del sistema.
-

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 10%.

<p>UNIDAD DIDÁCTICA 10 PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS</p>
--

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer e identificar los diferentes lenguajes de programación utilizados en los autómatas programables.
- Entender cómo se almacena la información en un autómata programable.
- Conocer la manera de acceder a cada una de las zonas de memoria: direccionamiento.
- Representar y entender el funcionamiento de los elementos básicos de programación en lenguaje de contactos.
- Comprender y representar adecuadamente las principales operaciones lógicas en lenguaje de contactos.
- Elaborar y representar adecuadamente el GRAFCET de un sistema secuencial de secuencias opcionales o de un sistema secuencial de secuencias simultáneas.
- Manejar adecuadamente el software de programación del autómata.

Contenidos.

- Zonas de memoria de un autómata programable.
- Lenguajes de programación.
 - Lenguajes gráficos: lenguaje gráfico de contactos (LD o KOP) y lenguaje gráfico de funciones lógicas (FBD o FUP).
 - Lenguajes textuales: lista de instrucciones (IL o AWL) y lenguaje estructurado (ST).
- Representación en lenguaje de contactos.
 - Elementos básicos de programación en lenguaje LD: contactos, bobinas, temporizadores y contadores.

- Operaciones lógicas en lenguaje de contactos: conexión serie (AND), conexión paralelo (OR), negación (NOT), operación serie negada (NAND), operación paralelo negada (NOR), agrupaciones de contactos, operaciones con marcas internas, flanco negativo y operaciones de memoria.
- GRAFCET
 - Etapas
 - Transiciones.
 - Tipos de GRAFCET: secuencia única, secuencias opcionales y secuencias simultáneas.
 - Programación de un GRAFCET en lenguaje de contactos.
 - Programación de los diferentes tipos de GRAFCET.

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y alumnas deberán ser capaces de:

- Direccionar adecuadamente los datos contenidos en la memoria del autómata.
- Crear pequeños programas de automatización de sistemas secuenciales, en lenguaje de contactos, utilizando para ello el software de programación suministrado por el fabricante.
- Transcribir al lenguaje de contactos esquemas de sistemas automatizados cableados.
- Elaborar los GRAFCET correspondientes a sistemas secuenciales sencillos.
- Consultar los manuales técnicos suministrados por el fabricante.
- Utilizar adecuadamente las distintas operaciones lógicas en los programas creados.
- Realizar el montaje y conexionado físico del sistema secuencial completo.
- Transferir el programa creado desde el software de programación al autómata programable.
- Poner el sistema en marcha y comprobar su correcto funcionamiento.
- Montar, programar y probar el funcionamiento de un circuito, controlado por un PLC, para el control de un taladro semiautomático.
-

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 10%.

**UNIDAD DIDÁCTICA 11
DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**

Resultados del aprendizaje:

Con esta unidad pretendemos que el alumnado logre los siguientes objetivos:

- Conocer los dispositivos más utilizados como elementos de protección en las instalaciones de automatismos.
- Entender su funcionamiento, y aplicarlos en cada instalación automatizada de manera adecuada.
- Identificar el símbolo que los representa en los esquemas eléctricos normalizados.
- Realizar el conexionado de los más habituales, y entender la necesidad, en todos los casos, de comprobar los esquemas facilitados por el fabricante del dispositivo.

Contenidos.

- Introducción
- Dispositivos de parada de emergencia
 - Seta de emergencia

- Interruptor de tiro por cable
- Dispositivo de mando a dos manos
- Pedales
- Interruptores de seguridad
 - Interruptor de seguridad de actuador separado
 - Interruptor de seguridad por bisagra
 - Interruptor de seguridad sin contacto
 - Finales de carrera
 - Interruptores de posición con retención
 - Interruptores de seguridad con comunicación AS-I
 - Interruptores de seguridad para zonas ATEX
- Cerraduras secuenciales
 - Cerraduras de pestillo
 - Cerraduras de acceso
 - Cerraduras rotativas
- Dispositivos sensibles
 - Alfombras o tapices sensibles
 - Barreras inmateriales
 - Bordes sensibles
 - Para choches (bumper sensible)
 - Láser o escáner de seguridad
 - Láser de seguridad para plegadoras
- Contactores de seguridad
- Seguridad por circuitos de fuerza redundantes
- Módulos de seguridad
 - Partes de un módulo de seguridad
 - Módulos de seguridad programables
- Autómatas de seguridad

Criterios de evaluación:

Al finalizar esta unidad los alumnos y las alumnas deberán ser capaces de:

- Identificar los dispositivos de protección para instalaciones automatizadas existentes en el mercado y conocer su funcionamiento y aplicación.
- Elegir adecuadamente los distintos dispositivos de protección a utilizar en una instalación automatizada, en función de la normativa vigente y de los criterios de seguridad y protección previamente fijados.
- Realizar correctamente el montaje y conexionado físico de todos los dispositivos de protección.
- Consultar y entender la documentación necesaria facilitada por el fabricante.
- Montar y probar un circuito para el arranque de un motor mediante un circuito de seguridad con contactores redundantes.
- Realizar y probar varios circuitos de automatismos industriales en los que intervengan setas de emergencia.
- Montar y probar un circuito de seguridad para un resguardo móvil
- Usar interruptores de posición de seguridad para detectar funcionamientos anómalos en líneas de movimiento de motores.
- Montar y probar un circuito para el arranque de un motor trifásico con rotor en jaula de ardilla mediante un dispositivo de mando a dos manos.

La Ponderación de esta unidad sobre el conjunto total del módulo es de 5%.