



**Instituto de Educación Secundaria**

**CARMEN Y SEVERO OCHOA  
LUARCA**

**DEPARTAMENTO DE ELECTRICIDAD  
PROGRAMACIÓN DOCENTE**

**AUTOMATISMOS INDUSTRIALES**



**Ciclo Formativo de Grado Medio**

**María José Pérez Martínez**

**Curso: 2022/2023**

## ÍNDICE

<b>PROGRAMACIÓN DOCENTE</b> .....	1
<b>AUTOMATISMOS INDUSTRIALES</b> .....	1
1. INTRODUCCIÓN .....	4
2. CONTEXTO .....	5
2.1 IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO Y DEL CICLO FORMATIVO. ....	5
2.2 CONTEXTO DEL CENTRO .....	5
2.3 CONTEXTO DEL GRUPO .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
3. NORMATIVA.....	5
4. OBJETIVOS GENERALES .....	5
4.1 CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LOS OBJETIVOS DE CICLO .....	6
5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO .....	7
6. UNIDADES DE TRABAJO .....	11
6.1 OBJETIVOS, CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y MINIMOS EXIGIBLES. 11	
6.1.1. UT1 AUTOMATISMOS INDUSTRIALES CABLEADOS.....	11
6.1.2. UT2 PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES .....	12
6.1.3. UT3 ESQUEMAS Y CIRCUITOS, REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS QUE COMPONEN UN AUTOMATISMO .....	14
6.1.4. UT4 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS .....	17
6.1.5. UT5 ENVOLVENTES Y CUADROS ELÉCTRICOS .....	19
6.1.6. UT6 MECANIZADO DE CUADROS ELÉCTRICOS .....	20
6.1.7. UT7 MOTORES ELÉCTRICOS .....	22
6.1.8. UT8 ARRANQUE Y VARIACIÓN DE VELOCIDAD EN MOTORES .....	23
6.1.9. UT9 EL AUTÓMATA PROGRAMABLE .....	25
6.1.10. UT10 PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS .....	27
6.2 TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO. ....	28
7. ACTIVIDADES DE CADA UNIDAD DIDACTICA .....	30
8. METODOLOGÍA .....	32
8.1. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS.....	32
8.2. LIBROS DE TEXTO Y BIBLIOGRAFÍA .....	34
8.3. ESPACIOS Y RECURSOS A UTILIZAR .....	35
8.4. MATERIAL DEL ALUMNADO .....	36
9. EVALUACIÓN .....	36
9.1. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN .....	36
9.2 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	37
9.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	40

---

9.3.1. EVALUACIÓN ORDINARIA.....	40
9.3.2 EVALUACIÓN ORDINARIA DE JUNIO .....	42
9.3.3. EVALUACIÓN EXTRADORDINARIA DE JUNIO .....	43
10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN .....	44
11. ATENCIÓN A PENDIENTES .....	44
12. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA Y DE LA LABOR DOCENTE .....	44
13.1 INDICADORES DE LOGRO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN DOCENTE.....	44
13. EDUCACIÓN EN VALORES Y EN LA IGUALDAD EFECTIVA DE DERECHOS Y OPORTUNIDADES ENTRE HOMBRES Y MUJERES .....	45
14. MEDIDAS CURRICULARES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD .....	46
15. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	48
16. PUBLICIDAD DE LA PROGRAMACION.....	48

## 1. INTRODUCCIÓN

El módulo profesional **Automatismos Industriales** está incluido en el ciclo formativo de grado medio: Instalaciones Eléctricas y Automáticas (IEA), cuyo título y las correspondientes enseñanzas mínimas se establecen por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero (BOE 01-032008) quedando definido por los siguientes elementos:

- (a) Nivel: Formación Profesional de Grado Medio
- (b) Duración: 2000 horas (c) Familia Profesional: Electricidad y Electrónica (d) Referente Europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

En el citado ciclo formativo de grado medio de IEA, se define el perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas quedando determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. Además, se establecen los objetivos generales del ciclo formativo, sus contenidos básicos y, dentro de cada módulo, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas que el profesorado ha de tener en cuenta.

Con el módulo de **Automatismos Industriales** (código. 0232 del título de IEA), se pretende dar la base teórica y práctica de los automatismos industriales suficientes, para que el alumnado comprenda el funcionamiento y características de los equipos y dispositivos utilizados en el mundo laboral relacionado con su profesión, y que sean capaces de interpretar esquemas y las características técnicas de componentes eléctrico-electrónicos, que midan con la precisión requerida sus magnitudes en circuitos eléctricos/electrónicos y apliquen los conocimientos adquiridos en todo lo relacionado con el mantenimiento y reparación de equipos e instalaciones. Todo ello tomando las adecuadas medidas de prevención, en función de los riesgos relacionados con cada trabajo.

El código de módulo, su duración total y el desarrollo horario semanal será:

	<b>Módulo profesional</b>	<b>Curso</b>	<b>Horas</b>	<b>Horas semanales</b>
<b>0232</b>	<b>Automatismos industriales</b>	<b>1º</b>	<b>288</b>	<b>9</b>

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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Instalación y montaje de cuadros y periféricos de automatismos industriales.
- Mantenimiento de instalaciones de automatismos industriales.
- Regulación y control de sistemas automatizados

Al superar este módulo se acreditan la siguiente **Unidad de Competencia:**

- **UC0822\_2** Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

## 2. CONTEXTO

### 2.1 IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO Y DEL CICLO FORMATIVO.

- Curso Académico: 2022 - 2023
- Módulo: (0232) Automatismos Industriales
- Denominación del Ciclo: (ELE-202LOE) Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Nivel Educativo: Formación Profesional de Grado Medio. Curso 1º
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica

### 2.2 CONTEXTO DEL CENTRO

El I.E.S. CARMEN Y SEVERO OCHOA se encuentra ubicado en Plaza Catedrático Ramón Losa, s/n, 33700 Lluarca, Asturias.

El alumnado procede en general de la clase media ya que la zona en la que está ubicado se corresponde a este estamento social.

## 3. NORMATIVA

Para la elaboración de esta programación se ha tenido en cuenta la Concreción Curricular de Formación Profesional del IES Isla de la Deva, así como la siguiente normativa:

- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- REAL DECRETO 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- 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.
- Resolución de 18 de junio de 2009, de la Consejería de Educación y Ciencia, por la que se regula la organización y evaluación de la Formación Profesional del sistema educativo en el Principado de Asturias.
- Decreto 71/2009, de 22 de julio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio de Formación Profesional de Instalaciones eléctricas y Automáticas.
- Resolución de 28 de enero de 2011 de la Consejería de Educación y Ciencia, de modificación de la Resolución de 18 de junio de 2009.
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.

## 4. OBJETIVOS GENERALES

Los objetivos generales del presente Ciclo, se encuentran desarrollados por el Real Decreto 177/2008, de 8 de Febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y sus correspondientes enseñanzas mínimas. Permiten desarrollar las Cualificaciones Profesionales asociadas al presente Ciclo Formativo, tanto las completas como las incompletas. Estas cualificaciones son las siguientes:

### 1. Cualificaciones profesionales completas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257\_2 (R.D.1115/2007, de 24 de agosto), que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0820\_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.
- UC0821\_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
- UC0822\_2 Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
- UC0823\_2 Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.
- UC0824\_2 Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
- UC0825\_2 Montar y mantener máquinas eléctricas.

b) Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios ELE043\_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:

- UC0120\_2 Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).
- UC0121\_2 Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).

## 2. Cualificaciones profesionales incompletas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas ENA261\_2 (R.D. 1114/2007, de 24 de agosto).
- b) UC0836\_2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas.
- c) UC0837\_2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

### 4.1 CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LOS OBJETIVOS DE CICLO

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), f), g), i), j), l), m), n), ñ), o) y q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), i), j), k), l) y o) del título. En el REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, vienen reflejados los objetivos generales del ciclo formativo (CAPÍTULO III, Artículo 9), y las competencias profesionales, personales y sociales (CAPÍTULO II, Artículo 5).

#### Los objetivos generales del Ciclo son:

- 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.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes e infraestructuras interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.

j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes e infraestructuras mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.

l) 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.

m) 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.

n) 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.

ñ) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.

o) 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.

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.

### **Asimismo, contribuye a conocer el sector de las industrias eléctricas de Asturias.**

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.

## **5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO**

Los presentes objetivos, definidos como Resultados de Aprendizaje, deben permitir al futuro Técnico desarrollar la Unidad de Competencia que lleva asociada el presente módulo: UC0822\_2 Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria, desarrollada conjuntamente con el módulo de segundo curso "Instalaciones Domóticas".

Estos objetivos con sus correspondientes criterios de evaluación son los siguientes:

### **1. RA1. 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.

## 2. **RA2. 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, h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.
- Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.

## 3. **RA3. 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 aplicado los criterios de calidad.
- 

## 4. **RA4. 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 circuitos de corrección de factor de potencia.
- Se han descrito circuitos de control de iluminación en pequeñas industrias.
- Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores (motores, luminarias y condensadores).
- Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación aplicando la normativa vigente tanto estatal como autonómica.
- 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.

**5. RA5. 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, y equipos de iluminación al circuito de potencia.
- Se han realizado maniobras con motores, equipos de corrección de potencia y equipos de iluminación.
- 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.

**6. RA6. 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 siguiendo el protocolo establecido.
- Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.
- Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.
- 

**7. RA7. 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.

**8. RA8. 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.

**9. RA9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.****Criterios de evaluación:**

- Se han identificado las entradas y 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.

**10. RA10. 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.

## 6. UNIDADES DE TRABAJO

### 6.1 OBJETIVOS, CONTENIDOS, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y MINIMOS EXIGIBLES.

#### 6.1.1. UT1 AUTOMATISMOS INDUSTRIALES CABLEADOS

##### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

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 identifican 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 (finales de carrera)
  - 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
- Ejercicios teórico-prácticos de aplicación
- Diseños con posibilidad de montajes prácticos de ejercicios de aplicación

##### 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).
- Saber conectar adecuadamente los elementos de un contactor para realizar sencillas maniobras de automatismos.
- Saber conectar interruptores rotativos para alimentar la bobina de un contactor.
- Saber conectar interruptores de posición para desactivar la bobina de un contactor.
- Conocer la conexión de elementos para la señalización del funcionamiento o no de un contactor.
- Saber montar circuitos para el control de un contactor mediante detectores.
- Saber 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.

### **MINIMOS EXIGIBLES**

- 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.
- Conexionar elementos para la señalización del funcionamiento o no de un contactor.
- Montar circuitos para el control de un contactor mediante detectores.
- 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.

### **6.1.2. UT2 PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES**

#### **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

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
- Cálculo y diseño de cuadro de protección en función de los receptores propuestos, cálculo de secciones de conductores por criterio térmico y de caída de tensión.
- Conocimiento del montaje de cuadro general de protección con medición de magnitudes eléctricas con amperímetro, voltímetro, polímetro, etc.
- Curva de los magnetotérmicos.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

- Saber 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.
- Saber 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.
- Saber 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 cuadros de protección reales.

### MINIMOS EXIGIBLES

- 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 cuadros de protección reales.

### 6.1.3. UT3 ESQUEMAS Y CIRCUITOS, REPRESENTACIÓN DE ESQUEMAS. IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTOS QUE COMPONEN UN AUTOMATISMO

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

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 saber realizar el montaje de un circuito para arranque directo 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.
  
- 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

- 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.
- Diseño, simulación con programas informáticos de automatismos cableados, con posibilidad de montaje y verificación de ejercicios de aplicación: arranque directo, inversor de giro, paro temporizado, varios motores con condiciones de arranque, puente grúa con finales de carrera o sensores de proximidad, arranque y parada secuencial automática de conjunto de motores, llenado de depósito automático mediante sensores de nivel, etc.
  
- 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.
- Ejercicios teórico-prácticos de aplicación en los que a partir de un esquema de un automatismo se deberá realizar la pertinente numeración de conductores, bornes, regleteros, referencias cruzadas, mangueras, etc.
- Diseño, simulación con programas informáticos de automatismos cableados, con posibilidad de montaje y verificación de ejercicios de aplicación, utilización de programas informáticos para generación de documentación de forma automática (esquemas eléctricos, numeración de conductores, referencias cruzadas, etc.): tolva, alumbrado público con sensor crepuscular, portón de garaje con finales de carrera y célula fotoeléctrica, inversor de giro indefinido automático (efecto lavadora), etc.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos y alunas 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.
- Saber conectar dispositivos para la señalización de activación de contactores en los circuitos de automatismos.
- Saber utilizar adecuadamente el relé térmico, en los circuitos de mando y fuerza, para la protección en circuitos de motores.
- Saber realizar circuitos de arranque de motores, con pulsadores de marcha y paro y utilizando realimentación en el circuito de mando.
- Saber realizar el arranque condicionado de motores con pulsadores.
- Conocer cómo se monta y prueba 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”
- Saber montar circuitos con temporizadores para controlar circuitos de mando de automatismos cableados.
- Saber utilizar finales de carrera para controlar circuitos de inversión del sentido de giro de motores trifásicos.
- Saber localizar averías en los circuitos que no funcionen correctamente.
  
- Realizar esquemas complejos de circuitos automatizados.
- Interpretar correctamente esquemas complejos de circuitos automatizados.
- Saber 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.  
Saber cómo comprobar el correcto funcionamiento del circuito una vez montado

## MINIMOS EXIGIBLES

- 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”.



- 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.
- Localizar averías en los circuitos que no funcionen correctamente.
  
- Realizar esquemas complejos de circuitos automatizados.
- 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.

#### 6.1.4. UT4 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD DE LAS MÁQUINAS

##### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

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 saber aplicarlos en cada instalación automatizada de manera adecuada.
- Identificar el símbolo que los representa en los esquemas eléctricos normalizados.
- Saber 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

- Justificación
- 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
- Diseño de esquemas prácticos de aplicación, con posibilidad de montaje y verificación del funcionamiento: automatismos con setas de emergencias con enclavamiento mecánico, puente grúa con finales de carrera estándar y finales de carrera de seguridad con retención, arranque de motor con contactores de seguridad redundantes, arranque de máquina peligrosa mediante la necesidad de pulsar dos pulsadores a la vez (usando las dos manos), etc.

### **CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

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

- Identificar los principales dispositivos de protección para instalaciones automatizadas existentes en el mercado y conocer su funcionamiento y aplicación.
- Saber 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.
- Saber realizar correctamente el montaje y conexionado físico de dispositivos de protección.
- Consultar y entender la documentación necesaria facilitada por el fabricante.
- Saber montar y probar un circuito para el arranque de un motor mediante un circuito de seguridad con contactores redundantes.
- Saber realizar y probar varios circuitos de automatismos industriales en los que intervengan setas de emergencia.
- Saber cómo utilizar interruptores de posición de seguridad para detectar funcionamientos anómalos en líneas de movimiento de motores.
- Saber 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.

### **MINIMOS EXIGIBLES**

- Identificar los principales 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 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.
- 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.

### 6.1.5. UT5 ENVOLVENTES Y CUADROS ELÉCTRICOS

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

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.
- Conocer cómo 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 envoltorio.
- Conocer cómo 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
  - La aplicación
- 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
- Conocimiento de la preparación de un mazo de cables
- Conocimiento del 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:

- Diferenciar 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.
- Saber montar diferentes sistemas de cableado para el interior de cuadros eléctricos.
- Saber colocar adecuadamente terminales y punteras en las terminaciones de cables.
- Identificar los diferentes sistemas de climatización de cuadros eléctricos.
- Saber ordenar adecuadamente el interior de un cuadro eléctrico.
- Saber 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.

## MINIMOS EXIGIBLES

- Diferenciar 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.

### 6.1.6. UT6 MECANIZADO DE CUADROS ELÉCTRICOS

## OBJETIVOS DIDÁCTICOS

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

- Conocer y saber utilizar adecuadamente las principales herramientas utilizadas en la tarea de mecanizado de cuadros eléctricos
- Saber realizar correctamente las principales técnicas de mecanizado de cuadros eléctricos.
- Saber realizar correctamente aquellas operaciones más frecuentes en la tarea de mecanizado de cuadros eléctricos.
- Conocer las normas de seguridad e higiene en las operaciones de mecanizado y uso de todo tipo de herramientas.
- Conocer 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 aparamenta circular
  - Realización de orificios de tipo cuadrado o rectangular para aparatos de medida para cuadro.
- Mecanizado y montaje de panel de pruebas aplicando las técnicas aprendidas
- Cuadros eléctricos que no requieren mecanizado.

### CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

- Identificar y saber utilizar de manera correcta las distintas herramientas utilizadas para el mecanizado de cuadros.
- Saber tomar medidas correctamente con el calibre.
- Saber cómo limar, serrar y taladrar, de manera adecuada y atendiendo siempre a las normas de seguridad indicadas en cada caso.
- Saber hacer roscas utilizando los machos de roscar
- Saber realizar orificios en la chapa con el tamaño y la forma final deseada, utilizando para ello la herramienta adecuada.
- Saber colocar remaches, utilizando la remachadora de manera adecuada.
- Saber realizar operaciones para quitar remaches de un fondo de cuadro eléctrico.

- Saber cortar y colocar raíles normalizados y canaletas en el interior de un cuadro eléctrico.
- Saber montar el panel de pruebas que servirá de base para realizar las prácticas.

### **MINIMOS EXIGIBLES**

- 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.

### **6.1.7. UT7 MOTORES ELÉCTRICOS**

#### **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

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.
- Saber realizar el arranque manual de diferentes tipos de motores, tanto de corriente alterna como de continua.
- Saber realizar la inversión del sentido de giro en los motores eléctricos de ca y de cc.
- Saber manejar los diferentes dispositivos utilizados para el arranque de motores.
- Interpretar esquemas destinados a este tipo de circuitos.
- Conocer 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 trifásico
    - 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
  - o Motores de inducción con rotor bobinado
  - o Corrección del factor de potencia
- Motores de corriente continua
  - o Generalidades
  - o La caja de bornes
  - o Arranque directo de motores de corriente continua
  - o Inversión del sentido de giro de motores de c.c.
- Diseño con posibilidad de montaje para arranque e inversión de giro manual de motor monofásico
- Diseño con posibilidad de montaje para arranque e inversión de giro manual de motor trifásico con medición de intensidad de arranque y nominal.
- Diseño con posibilidad de montaje con conmutador manual estrella triángulo.
- Cálculos para compensación del factor de potencia.

### 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.
- Saber conexionar adecuadamente los diferentes tipos de cajas de bornes.
- Saber realizar circuitos para el arranque manual e inversión el sentido de giro de motores trifásicos con rotor en jaula de ardilla.
- Saber medir la corriente en el momento del arranque de un motor eléctrico.
- Saber realizar circuitos para el arranque manual estrella/triángulo de los motores trifásicos con rotor en jaula de ardilla.
- Saber utilizar diferentes tipos de interruptores de potencia para el arranque manual de los motores eléctricos.
- Identificar cuando un motor funciona a dos fases.

### MINIMOS EXIGIBLES

- 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 manual estrella/triángulo de los motores trifásicos con rotor en jaula de ardilla.
- Utilizar diferentes tipos de interruptores de potencia para el arranque manual de los motores eléctricos.
- Identificar cuando un motor funciona a dos fases.

### 6.1.8. UT8 ARRANQUE Y VARIACIÓN DE VELOCIDAD EN MOTORES

### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

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 saber aplicar correctamente los métodos de regulación de velocidad en los motores de corriente alterna y en los motores de corriente continua.
- Saber 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.
- Automatismos de corrección del factor de potencia. Sistemas de medida.
- 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, variadores de frecuencia en red.
- 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
- Diseño, simulación con programas informáticos de automatismos cableados, con posibilidad de montaje y verificación de ejercicios de aplicación: arranque estrella-triángulo, arranque estrella-triángulo con inversor del sentido de giro, etc.
- Diseño con posibilidad de montaje de distintos circuitos de motores controlados con variadores de frecuencia, programación de los variadores, diseño de automatismos asociados, verificación de funcionamiento.

## 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 en diversas situaciones.
- Dibujar correctamente los esquemas necesarios para cualquiera de las operaciones anteriores.
- Saber 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.



- Saber cómo comprobar el correcto funcionamiento de un circuito para el arranque, frenado o regulación de velocidad de un motor de corriente alterna, una vez montado.
- Saber realizar y comprobar el arranque estrella/triángulo para motores de corriente alterna con rotor en cortocircuito.
- Saber invertir el sentido de giro en motores arrancados por el circuito estrella/triángulo.
- Saber montar y cablear el circuito para el control de velocidad, con variador de frecuencia, de un motor de corriente alterna con rotor en cortocircuito.
- Saber parametrizar de forma básica un variador de frecuencia.

### **MINIMOS EXIGIBLES**

- Reconocer el método más adecuado para el arranque, frenado y regulación de velocidad para los motores de corriente alterna en diversas situaciones.
- Dibujar correctamente los esquemas necesarios para cualquiera de las operaciones anteriores.
- 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, 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 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.

### **6.1.9. UT9 EL AUTÓMATA PROGRAMABLE**

#### **OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

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 saber 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 autómatas programable
  - Evolución de sistemas cableados a sistemas programados.
  - Estructura del autómatas 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 autómatas programable
  - Equipos de programación.
  - Periféricos.
  - MemoryCard.
- Posibilidad de expansión del autómatas programable.
  - Buses de comunicación industrial: profibus y bus AS-i.
- Ejercicios teórico-prácticos de aplicación realizando los cambios en los esquemas diseñados con automatismos cableados para su paso a automatismos programados.
- Desarrollo del montaje, puesta en servicio y verificación de funcionamiento de aplicaciones sencillas con autómatas programable, realizando la transferencia del programa creado por el profesor desde el PC al autómatas.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

- Identificar un autómatas programable y los diversos módulos que lo componen.
- Manejar y consultar los manuales suministrados por el fabricante del autómatas 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 autómatas programable en lugar de automatismos cableados.
- Saber alimentar adecuadamente y poner en servicio el autómatas programable.
- Saber realizar adecuadamente las conexiones de sensores y actuadores a las entradas y salidas, tanto digitales, como analógicas.
- Saber reconocer y utilizar el software de programación del autómatas programable para pasar el programa del PC al autómatas y evaluar el estado de las conexiones.
- Saber probar el correcto funcionamiento del sistema.

## MINIMOS EXIGIBLES

- Identificar un autómatas programable y los diversos módulos que lo componen.
- Manejar y consultar los manuales suministrados por el fabricante del autómatas 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 autómatas programable en lugar de automatismos cableados.
- Alimentar adecuadamente y poner en servicio el autómatas programable.

- Realizar adecuadamente las conexiones de sensores y actuadores a las entradas y salidas, tanto digitales, como analógicas.
- Reconocer y utilizar el software de programación del autómatas programable para pasar el programa del PC al autómatas y evaluar el estado de las conexiones.
- Probar el correcto funcionamiento del sistema

### 6.1.10. UT10 PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS

#### OBJETIVOS DIDÁCTICOS

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 autómatas 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.
- Comprender y representar adecuadamente las principales operaciones lógicas.
- 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 autómatas.

#### CONTENIDOS

- Zonas de memoria de un autómatas 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.
  - Elementos básicos de programación: entradas y salidas digitales y analógicas, marcas, temporizadores, contadores, funciones analógicas, relé autoenclavador, relé de impulsos, funciones especiales, etc.
  - Operaciones lógicas: conexión serie (AND), conexión paralelo (OR), negación (NOT), operación serie negada (NAND), operación paralelo negada (NOR), combinaciones de las operaciones AND, OR y NOT, operaciones con marcas internas, flanco ascendente y descendente, operaciones de memoria (set, reset).
- GRAFCET
  - Etapas
  - Transiciones.
  - Tipos de GRAFCET: secuencia única, secuencias opcionales y secuencias simultáneas.
  - Programación de un GRAFCET.
  - Programación de los diferentes tipos de GRAFCET.
- Programación de autómatas en PC con GRAFCET y sin GRAFCET, utilizando funciones lógicas AND, OR, NOT, temporizadores, contadores, marcas, flancos, función RS, generador de impulsos para intermitentes, etc., simulación de dichos programas de aplicación en PC con posibilidad de transferencia de los programas al autómatas programable, montaje y puesta en servicio del autómatas con sensores y actuadores, verificación y pruebas del montaje: aplicaciones realizadas anteriormente con automatismos cableados o nuevas aplicaciones como el arranque directo de un motor, inversor de giro, arranque estrella triángulo, arranque y parada secuencial automática/manual de un grupo de motores, portón de garaje, taladro con bajada y subida hasta los finales de carrera y giro de broca de forma automática, etc.

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

- Direccionar adecuadamente los datos contenidos en la memoria del autómatas.
- Crear pequeños programas de automatización, utilizando para ello el software de programación suministrado por el fabricante.
- Programar con el autómatas esquemas creados previamente con 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.
- Saber realizar el montaje y conexionado físico del sistema secuencial completo.
- Saber transferir el programa creado desde el software de programación al autómatas programable.
- Saber poner el sistema en marcha y comprobar su correcto funcionamiento.
- Saber montar, programar y probar el funcionamiento de un circuito, controlado por un PLC, para el control de distintas aplicaciones.

## MINIMOS EXIGIBLES

- Direccionar adecuadamente los datos contenidos en la memoria del autómatas.
- Crear pequeños programas de automatización, utilizando para ello el software de programación suministrado por el fabricante.
- Programar con el autómatas esquemas realizados anteriormente con 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 autómatas 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 distintas aplicaciones

## 6.2 TEMPORALIZACIÓN DE LAS UNIDADES DE TRABAJO.

La duración del módulo formativo **Automatismos Industriales** es de 288 horas a razón de 9 horas a la semana: 3 días a la semana con 3 horas cada día.

Los contenidos serán desarrollados mediante las unidades de trabajo especificadas anteriormente, que tendrán la siguiente temporización, y en las que se pretende desarrollar las actividades expuestas a continuación, pudiendo realizarse cambios tanto en el orden de enseñanza, en el número de horas y en las actividades previstas, en función de las capacidades del alumnado adecuándose a ellas, así como del material disponible en el aula taller.

UNIDAD DE TRABAJO	HORAS	EVALUACIÓN
UT0 Presentación del Módulo y Evaluación Inicial	3	PRIMERA
UT1 Automatismos Industriales Cableados	33	
UT2 Protección de las instalaciones	18	

UT3 Esquemas y circuitos, representación de esquemas. identificación de elementos que componen un automatismo.	39	
UT4 Dispositivos de seguridad	15	
Prueba escrita + Resolución y Revisión+ Recuperación+ Imprevistos	9	
<b>TOTAL, PRIMERA EVALUACIÓN</b>		<b>117h</b>
UT5 Envoltentes y cuadros eléctricos	9	<b>SEGUNDA</b>
UT6 Mecanizado de cuadros eléctricos	21	
UT7 Motores eléctricos	24	
UT8 Arranque y variación de velocidad en motores	36	
Prueba escrita + Resolución y Revisión+ Recuperación+ Imprevistos	9	
<b>TOTAL, SEGUNDA EVALUACIÓN</b>		<b>99h</b>
UT9 El Autómata Programable	16	<b>TERCERA</b>
UT10 Programación de Automatas	33	
Prueba escrita + Resolución y Revisión+ Recuperación+ Imprevistos	9	
<b>TOTAL, TERCERA EVALUACIÓN</b>		<b>57h</b>
<b>HORAS TOTALES</b>		<b>273</b>

### Las Unidades de Trabajo contribuyen a los resultados de aprendizaje del módulo:

<b>RA1.</b> Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos	<b>UT6</b>
<b>RA2.</b> Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización	<b>UT1, UT2, UT3, UT4, UT6 y UT7, UT8, UT9, UT10</b>
<b>RA3.</b> Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas	<b>UT6</b>
<b>RA4.</b> Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas	<b>UT1, UT2, UT3, UT4, UT7, UT8, UT10</b>
<b>RA5.</b> Monta y realiza operaciones de mantenimiento en circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores, equipos de eficacia energética e iluminación industrial, interpretando esquemas y verificando su funcionamiento	<b>UT1, UT2, UT3, UT4, UT8, UT10</b>
<b>RA6.</b> Monta y realiza operaciones de mantenimiento en cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento	<b>UT1, UT2, UT3, UT4, UT8, UT10</b>
<b>RA7.</b> Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen	<b>UT1, UT2, UT3, UT4, UT8, UT10</b>
<b>RA8.</b> Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos	<b>UT1, UT2, UT3, UT4, UT8, UT10</b>
<b>RA9.</b> Monta y mantiene sistemas automáticos con control	<b>UT9, UT10</b>

programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento	
<b>RA10.</b> Cumple las normas de prevención de riesgos laborales, de protección ambiental, y eficacia energética identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.	<b>UT1 a UT10</b>

## 7. ACTIVIDADES DE CADA UNIDAD DIDACTICA

### UT1 AUTOMATISMOS INDUSTRIALES CABLEADOS

1) Actividades de numeración de contactos y terminales, de reconocimiento de simbología y de dispositivos y sus partes. o Montajes prácticos de aplicación con contactores y diferentes tipos de sensores y actuadores.

2) Arranque de motor trifásico con contactor mandado mediante interruptor. o Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

### UT2 PROTECCIÓN DE LAS INSTALACIONES

1) Cálculo y diseño de cuadro de protección en función de los receptores propuestos, cálculo de secciones de conductores por criterio térmico y de caída de tensión.

2) Montaje de cuadro general de protección con medición de magnitudes eléctricas con amperímetro, voltímetro, polímetro, etc.

3) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

### UT3 ESQUEMAS Y CIRCUITOS, REPRESENTACION DE ESQUEMAS. IDENTIFICACION DE ELEMENTOS QUE COMPONEN UN AUTOMATISMOS

1) Actividades de numeración de contactos y terminales, de reconocimiento de simbología y de dispositivos y sus partes.

2) Diseño, simulación con programas informáticos de automatismos cableados, montaje y verificación de ejercicios de aplicación: arranque directo, inversor de giro, paro temporizado, varios motores con condiciones de arranque, puente grúa con finales de carrera o sensores de proximidad, arranque y parada secuencial automática de conjunto de motores, llenado de depósito automático mediante sensores de nivel, etc. o Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

3) Actividades teórico-prácticas de aplicación en las que a partir de un esquema de un automatismo se deberá realizar la pertinente numeración de conductores, bornes, regleteros, referencias cruzadas, mangueras, etc.

4) Diseño, simulación con programas informáticos de automatismos cableados, montaje y verificación de ejercicios de aplicación, utilización de programas informáticos para generación de documentación de forma automática (esquemas eléctricos, numeración de conductores, referencias cruzadas, etc.): tolva, alumbrado público con sensor crepuscular, portón de garaje con finales de carrera y célula fotoeléctrica, inversor de giro indefinido automático (efecto lavadora), etc.

5) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con

varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc

#### **UT4 DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD**

1) Diseño de esquemas prácticos de aplicación, montaje y verificación del funcionamiento: automatismos con setas de emergencias con enclavamiento mecánico, puente grúa con finales de carrera estándar y finales de carrera de seguridad con retención, arranque de motor con contactores de seguridad redundantes, arranque de máquina peligrosa mediante la necesidad de pulsar dos pulsadores a la vez (usando las dos manos), etc.

Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

#### **UT5 ENVOLVENTES Y CUADROS ELÉCTRICOS**

1) Preparación de un mazo de cables utilizando las herramientas y materiales pertinentes. Engastado de terminales de gran sección.

2) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

#### **UT6 MECANIZADO DE CUADROS ELÉCTRICOS**

1) Mecanizado y montaje de panel de pruebas aplicando las técnicas aprendidas, a partir de croquis con las medidas especificadas, con realización de agujeros de diferentes medidas y formas, instalación de carriles DIN, canaletas, etc.

2) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

#### **UT7 MOTORES ELÉCTRICOS**

1) Montaje para arranque e inversión de giro manual de motor monofásico.  
2) Montaje para arranque e inversión de giro manual de motor trifásico con medición de intensidad de arranque y nominal.

3) Montaje con conmutador manual estrella triángulo. o Cálculos para compensación del factor de potencia.

4) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

#### **UT8 ARRANQUE Y VARIACIÓN DE VELOCIDAD EN MOTORES**

1) Diseño, simulación con programas informáticos de automatismos cableados, montaje y verificación de ejercicios de aplicación: arranque estrella-triángulo, arranque estrella-triángulo con inversor del sentido de giro, etc.

2) Montaje de distintos circuitos de motores controlados con variadores de frecuencia, programación de los variadores, diseño de automatismos asociados, verificación de funcionamiento.

3) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

### **UT9 EL AUTÓMATA PROGRAMABLE**

1) Actividades teórico-prácticas de aplicación realizando los cambios en los esquemas diseñados con automatismos cableados para su paso a automatismos programados. o Montaje, puesta en servicio y verificación de funcionamiento de aplicaciones sencillas con autómatas programables, realizando la transferencia del programa creado por el profesor desde el PC al autómata.

2) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

### **UT10 PROGRAMACIÓN DE AUTÓMATAS**

1) Programación de autómatas en PC con GRAFCET y sin GRAFCET, utilizando funciones lógicas AND, OR, NOT, temporizadores, contadores, marcas, flancos, función RS, generador de impulsos para intermitentes, etc., simulación de dichos programas de aplicación en PC, transferencia de los programas al autómata programable, montaje y puesta en servicio del autómata con sensores y actuadores, verificación y pruebas del montaje: aplicaciones realizadas anteriormente con automatismos cableados o nuevas aplicaciones como el arranque directo de un motor, inversor de giro, arranque estrella triángulo, arranque y parada secuencial automática/manual de un grupo de motores, portón de garaje, taladro con bajada y subida hasta los finales de carrera y giro de broca de forma automática, tolva, control de parking y/o semáforo, etc.

2) Ejercicios teórico-prácticos para la asimilación, comprensión y consolidación de los contenidos expuestos y para el desarrollo de las capacidades pretendidas: tipo test objetivos con varias respuestas, de especificar verdadero/falso, de identificación de componentes o dibujo de esquemas propuestos, de relacionar, preguntas de desarrollo cortas, resolución de problemas planteados, etc.

## **8. METODOLOGÍA**

El planteamiento metodológico es fundamental ya que orienta el contenido y desarrollo del módulo.

Debe basarse en los procesos y estrategias que se requieren para resolver problemas reales en situaciones concretas y en las habilidades necesarias para analizar y comprender las características, el funcionamiento y las funciones de los equipos.

El desarrollo de las tareas en el módulo deberá ser activa, participativa y democrática. .

### **8.1. ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS**

Se pretende una **metodología activa** (se aprende aquello que se practica) y **por descubrimiento** como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos tecnológicos (conceptuales), organizativos (individualmente y en equipo) y prácticos (procedimentales), con el fin de que el alumno consiga los objetivos pretendidos, y adquiera una visión global de los procesos productivos propios de su futura actividad profesional y se capacite para **aprender por sí mismo**.



Una **metodología activa** con un medio rico en estímulos que favorezca la actividad y participación de los alumnos, **basada en la práctica**, en la aplicación de los conocimientos adquiridos. Unas actividades que favorezcan el **aprendizaje significativo-constructivo**, a través de las cuales se consolidan los conocimientos teóricos al ponerlos en uso, y se **adquieren las competencias profesionales** pretendidas (capacidad de realizar actividades o tareas de forma adecuada). El estudiante adquirirá la competencia cuando realice los **procedimientos** de forma adecuada poniendo en marcha los mismos recursos que necesitará activar cuando deba realizar la misma o similar actividad en la vida real. El alumno será el protagonista, el último responsable de su aprendizaje, y el profesor ayudará y orientará a los alumnos para que construyan de forma activa y significativa su propio aprendizaje.

Por ello se debe **rechazar la tradicional dicotomía de teoría y práctica**, consideradas como dos mundos distintos y aislados, e **integrarlas** como dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje. No debe establecerse ningún tipo de barrera entre teoría y práctica pudiendo comenzar cada unidad de trabajo por aquel aspecto que se estime más conveniente, y permitiendo el paso del uno al otro en cualquier momento del proceso de aprendizaje. Se integrarán además las **TIC** como instrumento y como aprendizaje.

Esas condiciones previas del aprendizaje significativo se cumplen si concebimos este módulo centrado en torno a la interpretación/diseño de esquemas y circuitos, cálculos conducentes al dimensionado y elección del material/elementos necesarios, consulta de manuales y catálogos comerciales, y como culminación la realización práctica de montaje y verificación (aparatos y circuitos), y de la elaboración del informe-memoria o protocolo de ensayos.

Todo el proceso descrito precisará de explicaciones y exposiciones teóricas, por parte del profesor de carácter general y dirigidas a todos los alumnos, para convertirse en explicaciones e instrucciones personalizadas siempre que cualquier alumno lo requiera en cualquier momento. Las unidades 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.

Las diferentes unidades 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 imágenes, vídeos, catálogos comerciales, manuales, etc., para que el alumno conozca los materiales, equipos, elementos y circuitos. Aquí también es importante introducir la **búsqueda** de contenidos e información de todo tipo a través de **Internet**.

La obligada referencia de toda instalación al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, hará de éste un medio necesario para el seguimiento del módulo, así como todas las medidas de seguridad que sean de aplicación.

Las **exposiciones teóricas** se harán mediante lección magistral, pudiendo en cualquier momento que se precise, realizar un acompañamiento crítico individualizado al estudiante que lo requiera. Dichas exposiciones teóricas se harán en un **aula de teoría (aulapolivalente)** con los contenidos digitalizados, haciendo uso del cañón con un ordenador conectado a Internet. Mediante Internet se les puede mostrar a los alumnos donde buscar información, videos relacionados, páginas para ampliación, manuales técnicos, catálogos comerciales, etc. Los alumnos dispondrán del libro de texto, por lo tanto, no tendrán que tomar apuntes, manteniéndose más **motivados**, concentrándose en entender la explicación y en realizar preguntas interactuando con el profesor, que atenderá cualquier duda surgida en cualquier momento, realizando un apoyo crítico individualizado al estudiante que lo solicite, contribuyendo a la **individualización de la enseñanza y a la atención a la diversidad**.

Cuando sea necesario que los alumnos trabajen con ordenadores de forma individual se les llevará a un **aula de informática (Aula Polivalente)**.

Las clases se impartirán compaginando la teoría y la práctica. En un principio, en cada unidad se explicarán todos los contenidos teóricos para luego pasar a **realizar las prácticas** correspondientes, bien se trate de ejercicios teórico-prácticos o de montajes en los paneles de práctica del **aula taller**. Será importante la participación activa de los alumnos interaccionando con el profesor y entre ellos, preguntando dudas y requiriendo información adicional relacionada que les pueda interesar. En las clases prácticas se pondrá en uso lo aprendido en las clases teóricas lo que facilitará la comprensión de dicha teoría, además de **adquirir las competencias profesionales requeridas**. Algunas prácticas se realizarán de forma individual para fomentar la autonomía del alumno, mientras que otras se realizarán en grupos de 2 ó 3 alumnos para fomentar la interacción y colaboración mediante el trabajo en equipo. También es conveniente que los alumnos se ayuden entre ellos en todo momento y en especial si alguno se retrasa en la realización de las prácticas.

Se propondrá a los alumnos que tengan ya conocimientos sobre los temas expuestos, o que sin más les resulten muy fáciles los contenidos generales, **actividades extra, complementarias**, o de ampliación, para que puedan profundizar en los temas, y no se desmotiven.

Los alumnos con falta de base o con dificultades para entender todas las explicaciones, tendrán la posibilidad de recibir tantas explicaciones como sean necesarias para el entendimiento total de los conceptos, y se harán **actividades de refuerzo, de adaptación o de repaso** para la total comprensión por parte de los mismos de la materia, y así no pierdan paulatinamente el interés por la asignatura, desmotivándose al quedarse descolgados de sus compañeros.

Se hará uso de las **aulas virtuales** para facilitar el aprendizaje de los alumnos, tratar la diversidad y posibilitar una eficaz incorporación de alumnos que acumulen faltas de asistencia.

La inclusión de apuntes, actividades didácticas, consultas de Internet, etc., permite completar eficazmente los materiales y propuestas generadas en el aula. Sus herramientas de interacción (mail interno, chat,..) posibilita la comunicación entre los alumnos para trabajos grupales o corporativos, o alumno-profesor para entrega de materiales y actividades.

Como resumen, el planteamiento metodológico establece las siguientes líneas generales:

- La motivación como una de las funciones más importantes. El profesor empleará los métodos más apropiados para motivar al alumno en el proceso de aprendizaje.
- Fomento de la creatividad individual, la iniciativa del alumno y el autoaprendizaje.
- Fomento de la colaboración y el trabajo en equipo.
- Adaptación a la evolución de las tecnologías, llevando los conocimientos teóricos a las aplicaciones prácticas usando materiales reales en el aula.
- Creación en el alumnado de una visión global y coordinada de los procesos productivos en los que deba intervenir, potenciando la investigación e indagación.
- Uso de las TIC como instrumento y como aprendizaje.
- Utilización de los recursos ofrecidos por el entorno del centro, tales como visitas a instalaciones construidas o en fase de montaje, actos culturales relacionados con la técnica, seminarios o conferencias formativas de empresas, etc., que permitan ampliar y contrastar los conocimientos adquiridos.
- Desarrollo y aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales, calidad, eficacia energética y protección ambiental.

## 8.2. LIBROS DE TEXTO Y BIBLIOGRAFÍA

### Libro de texto

Se aconseja para el correcto desarrollo del módulo que el alumno disponga del libro de texto “**Automatismos Industriales, Juan Carlos Martín, María Pilar García, Editorial Editex**”.

**Título:**

Automatismos industriales Ed. 2020

**ISBN:**

9788413212265

**Autor/es:**

Juan Carlos Martín Castillo

**Formatos:****Otras obras de consulta**

Se facilitará, entre otros, los materiales existentes en el Departamento, haciendo una reseña especial a: o Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. o Normas UNE. o Código Técnico de la Edificación. o Catálogos e información de fabricantes del sector (impresas o Internet). o Distintas publicaciones editoriales a servicio del alumno en las existencias del Departamento.

**8.3. ESPACIOS Y RECURSOS A UTILIZAR**

Para la instrucción del módulo se van a utilizar los siguientes medios o recursos didácticos:

- Se propondrá a los alumnos la compra del libro de texto enunciado en el apartado anterior, así como el uso de las obras de consulta enunciadas. El REBT, anexos, y guías técnicas de aplicación actualizadas se pueden encontrar en la siguiente página Web: [http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/rebt\\_guia.aspx](http://www.f2i2.net/legislacionseguridadindustrial/rebt_guia.aspx).
- Los apuntes-prácticas adicionales que pueda generar el profesor en caso necesario serán entregados a los alumnos y estos realizarán las copias.
- Se utilizarán los programas de automatismos Schemaplic y CADe\_SIMU para diseño de automatismos cableados, y el programa Logo de Siemens para diseño de automatismos programados.

Los recursos materiales y de infraestructuras que se usarán para la instrucción de este módulo son los siguientes:

**Aula Polivalente.** El Aula está dividida en tres zonas

- **Zona de teoría.** Para exposiciones teóricas de los contenidos digitalizados y realización de actividades teórico-prácticas relacionadas con ellos.
- **Zona taller.** Se utilizará el aula taller de primero de electricidad con su equipamiento
- **Zona informática** Para trabajar con los programas informáticos de automatismos cableados y programados, y para realizar búsquedas en Internet. Dispondrá de un ordenador por alumno con conexión a Internet. Los ordenadores estarán conectados en red de forma que se habilitarán carpetas compartidas en el servidor para que el profesor pueda compartir los archivos digitales y los programas con los alumnos. Se dispondrá de ordenador conectado a Internet, a cañón y a equipo audio, para el profesor, así como una pizarra.

**Aula Virtual.** Donde los alumnos dispondrán si fuera necesario de apuntes, actividades, sitios de internet de interés, etc. Con herramientas interactivas como los foros para los debates, wikis para actividades corporativas y el correo electrónico para contactar e intercambiar materiales.

## 8.4. MATERIAL DEL ALUMNADO

**CUADERNO DE CLASE:** incluirá carpetas para clasificación de las fichas de prácticas y otras que distribuya el profesorado.

**GRUPO TEAMS:** Donde deberán estar almacenados todos los temas del módulo que el profesor ponga, gradualmente, a disposición del alumnado; además de todas las fichas de prácticas o materiales complementarios que aquel indique.

**USB.** Donde deberán estar almacenados todos los temas del módulo que el profesor ponga, gradualmente, a disposición del alumnado; además de todas las fichas de prácticas o materiales complementarios que aquel indique.

**LIBRO DE TEXTO:** Automatismos Industriales ed:2020 Editex. ISBN: 9788413212265

**REBT:** Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, edición 2021.

### HERRAMIENTA DEL ALUMNADO:

- ✓ Polímetro digital (con capacidad para medir intensidad alterna).
- ✓ Tijeras de electricista.
- ✓ Destornillador plano de 3 mm y de estrella de 4,5 mm. (Es conveniente si se tiene traer alguno más).

## 9. EVALUACIÓN

### 9.1. CRITERIOS GENERALES DE EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje del alumnado se realizará **tomando como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación** del módulo profesional Automatismos Industriales (DECRETO 71/2009, de 22 de julio, Anexo II), así como los objetivos generales del ciclo formativo (REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, capítulo III, artículo 9).

El proceso de evaluación se adecuará a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con necesidades educativas específicas y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.

La **evaluación del módulo será continua**. La evaluación continua debe entenderse como **aplicada separadamente a conjuntos de bloques formativos que tengan entre sí una clara relación de continuidad conceptual y procedimental**, de tal forma que un bloque formativo no superado, nunca se considerará recuperado por la superación de otro bloque formativo posterior de distinta naturaleza.

Se realizará una valoración numérica de las actividades y/o procesos durante el desarrollo de las unidades de trabajo, esto permitirá evaluar los resultados de aprendizaje obtenidos por cada alumno/a respecto a los objetivos propuestos.

Su carácter individualizado permitirá suministrar información al alumnado acerca del grado de consecución de objetivos. Por ello, cada alumno/a deberá analizar todo tipo de ejercicio, práctica, etc. que realice, una vez corregido (en un plazo no superior a 10 días naturales), y recibir del profesor/a las explicaciones oportunas para comprender los errores que hubiera podido cometer.

Asimismo, orientará al profesorado sobre determinados aspectos del proceso educativo (metodología, recursos, resultados, etc.).

El alumnado que esté pendiente de convalidación del módulo profesional deberá asistir a las clases y será evaluado hasta el momento en que acredite la convalidación.

El profesor del módulo realizará un **seguimiento trimestral de la programación** que abarcará, como mínimo, los siguientes aspectos:

- Contenidos que se han impartido a lo largo de la evaluación. Además, este seguimiento será mensual y quedará registrado en las actas del Dpto., conforme establece la normativa vigente.
- Modificaciones significativas en la programación (contenidos, temporalización, metodología, etc.).
- Grado de coordinación con otros profesores que impartan el mismo módulo u otros relacionados por sus objetivos y/o contenidos.
- Valoración personal de los resultados.
- Medidas de actuación propuestas.

Como consecuencia de este seguimiento se elaborará un informe que recoja las deliberaciones y conclusiones habidas en la correspondiente reunión del Dpto., con la finalidad de poder plantear intervenciones que permitan establecer un camino hacia la mejora continua de los resultados. En este caso, el **informe de análisis trimestral** de resultados será elevado a la instancia competente.

Se realizarán las siguientes **sesiones de evaluación** de los alumnos que integran el grupo:

- **Se realizará una evaluación inicial** antes de la finalización del primer mes lectivo del curso, con objeto de conocer las características y la formación previa de cada alumno y alumna, así como sus capacidades. La evaluación inicial no comportará la emisión de calificaciones de los módulos profesionales.
- **Dos sesiones de evaluación parciales**, la primera al término del primer trimestre y otra al término del segundo trimestre.
- **Una sesión de evaluación final ordinaria** al término del tercer trimestre.
- **Una sesión de evaluación final extraordinaria**, con posterioridad a la realización de las actividades y/o pruebas de recuperación correspondientes y antes del inicio de las actividades lectivas del curso siguiente.

La aplicación del proceso de **evaluación continua** del alumnado requiere su **asistencia regular a las clases y la realización de las actividades programadas**. La cantidad de horas lectivas mínimas que el alumnado ha de cursar en cada módulo será del 85%. Si las **faltas superan el 15%**, estén o no justificadas las ausencias, se podrá aplicar la **pérdida del derecho de evaluación continua**. Se informará al alumno cuando llegue al 7.5%, así como cuando llegue al 15% de falta de asistencia y de las consecuencias.

## 9.2 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Los instrumentos de evaluación que se proponen para seguir la evolución del aprendizaje de cada alumno/a pretenden conseguir una evaluación de su rendimiento de forma flexible, no mecánica, atendiendo a las circunstancias del contexto educativo y las características personales de cada uno.

Con este criterio, se evalúa si el alumno es capaz de establecer la relación entre los recursos disponibles en el aula y las circunstancias reales de trabajo que requieren la aplicación de los mismos, dando origen a explicaciones causales que tendrán un carácter formativo, ya que permitirán al alumno reflexionar sobre el proceso y experiencias del aprendizaje.

**Se evaluarán las actitudes, los conceptos y los procedimientos.** A continuación se indica el modo de hacerlo.

**a) Instrumentos para evaluar las actitudes**

Los indicadores para **evaluar las actitudes** podrán ser:

- Iniciativa, autonomía e interés por el trabajo.
- Intervenciones pertinentes en el desarrollo de las clases.
- Inquietud por aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones prácticas novedosas, reales o simuladas, relacionando los contenidos del módulo, argumentando con coherencia sus propuestas y desarrollando los razonamientos con actitud participativa y enriquecedora.

**Las faltas de asistencia sin justificar se consideran como desinterés por el trabajo.**

No se valora positivamente la conducta normal o esperada en clase en relación con el trato correcto con los alumnos y los profesores, con tener una actitud atenta durante las clases y con todo aquello que contribuya al correcto mantenimiento del orden y de la convivencia en el aula. Las conductas inadecuadas serán tenidas en cuenta al evaluar la actitud del alumno, pudiendo ser, además, objeto de sanción por el RRI. Por lo tanto una conducta adecuada no se valora positivamente, pero una conducta inadecuada se valora negativamente.

Para constatar la consecución de todos los indicadores mencionados se podrán tomar los siguientes **procedimientos**:

- La observación y registro del trabajo y del comportamiento del alumno/a en clase.
- Análisis de las tareas realizadas en clase.

**b) Instrumentos para evaluar conceptos y procedimientos: Trabajos y actividades prácticas**

En la evaluación de los **trabajos prácticos individuales** se podrá tener en cuenta:

- Si finaliza y entrega el trabajo el día previsto.
- El cuidado y el orden en la presentación del trabajo.
- El grado de corrección y claridad de la expresión escrita y de la representación gráfica.
  - La cantidad, calidad y organización de los contenidos y la claridad de los conceptos, como podría ser: recurrir a datos técnicos en el caso de argumentación, citar fuentes de información y biografía, ...
  - La suficiente utilización de biografía pertinente.
  - Calidad de la exposición pública del trabajo si la hubiese (claridad en la exposición oral y calidad de la presentación informática elaborada), y en las respuestas a las preguntas que se le planteen en el debate posterior.
    - Identificación y resolución de problemas (técnicos, jurídicos, normativos).
    - La comprensión y análisis de textos y normas y su interpretación y aplicación a casos concretos.

En los **trabajos prácticos grupales** se podrá considerar, además, si:

- Acepta la disciplina del grupo tanto en el reparto de tareas como en su realización.
- Participa activamente en los debates y en la redacción y corrección final de los trabajos en grupo.
  - Desarrolla una tarea particular dentro del grupo.

En cada trabajo práctico el profesor entregará al alumno/a los contenidos específicos del mismo y se aplicarán los criterios de evaluación más pertinentes de entre los citados.

Las **Actividades prácticas** consisten en la puesta en práctica de los conocimientos teóricos realizando actividades que simulen, en la medida de lo posible, situaciones reales. Se podrá valorar:

- Correcto desarrollo de la práctica siguiendo el protocolo y el tiempo establecido.
- Calidad de la tarea desarrollada.
- Destreza en el manejo de los componentes, herramientas, equipos, instrumentos y útiles de trabajo en general.
- Correcta aplicación de la normativa, reglamentación, etc., aplicables sobre instalaciones electrotécnicas, prevención de riesgos laborales, protección ambiental, etc.
- Correcta elección de material, colocación y conexionado.
- Funcionamiento del montaje práctico.
- Localización de averías y corrección de fallos.
- Identificación y resolución de problemas.
- Aceptación de la disciplina de grupo en realización y reparto de tareas, participación activa en la toma de decisiones, en lo que se refiere a actividades prácticas grupales.

### **c) Instrumentos para evaluar conceptos y procedimientos: Pruebas objetivas teórico y/o prácticas.**

Se podrán hacer **pruebas orales, escritas y actividades prácticas.**

Las **pruebas orales** consistirán en preguntas sobre las UT impartidas en las que se apreciará el grado de coherencia, corrección en la expresión y la cita de las fuentes de información utilizadas en la exposición.

Las **pruebas escritas** podrán consistir en:

- **Pruebas objetivas** en las que se ofrecerá al alumno alternativas de respuestas limitadas, entre las que sólo una de ellas es correcta.
- **Preguntas abiertas sobre datos o sobre casos prácticos**, en los que se ofrecerá al alumno información sobre un caso o hechos, en torno a los cuales el alumno debe argumentar sus respuestas utilizando los conocimientos adquiridos.
- **Preguntas de ensayo o temas a desarrollar**, que consistirán en una o varias preguntas sobre un asunto o tema bastante amplio, para cuya respuesta el alumno ha de utilizar los conocimientos previamente adquiridos.
- **Pruebas sobre aspectos concretos y respuesta breve.**
- **Resolución de problemas.**
- **Realización de resúmenes, descripciones y gráficos.**
- **Confección de esquemas y planos de instalaciones.**
- **Realización de memorias técnicas de diseño y/o proyectos.**
- **Redacción de informes a partir de información suministrada.**
- **Una combinación de los anteriores.**

Las **actividades prácticas** consisten en la puesta en práctica de los conocimientos teóricos realizando actividades que simulen, en la medida de lo posible, situaciones reales. **Se podrá valorar:**

- **Correcto desarrollo de la práctica** siguiendo el protocolo y el tiempo establecido.
- **Calidad de la tarea desarrollada.**
- **Destreza en el manejo de los componentes, herramientas, equipos, instrumentos y útiles de trabajo en general.**
- **Correcta aplicación de la normativa, reglamentación, etc.** aplicables sobre instalaciones electrotécnicas, prevención de riesgos laborales, protección ambiental, etc.

En el supuesto de un **confinamiento** y no se puedan realizar las prácticas en el taller se propondrán actividades que simulen dichas prácticas y se evaluarán como tal.

### 9.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

#### 9.3.1. EVALUACIÓN ORDINARIA

El proceso de calificación se llevará a cabo en tres momentos diferentes:

- **De forma puntual (calificación puntual)**, durante el desarrollo o tras finalizar cada una de las actividades evaluables (actitud, pruebas objetivas, exámenes, tareas personales y de grupo, ejecución de instalaciones...) que se van desarrollando a lo largo del curso como consecuencia de la evaluación continua. Su finalidad es potencialmente *informativa* (permite que el alumnado tome conciencia de como progresa su aprendizaje), aunque también contribuye a la obtención de las calificaciones parciales. También tendrá valor *sumativo*, pues se tendrá en cuenta para reconducir, si cabe, la práctica docente.

Su referencia serán los criterios de evaluación de cada unidad didáctica y los comunes del Centro. La escala empleada variará en función del instrumento empleado para llevarla a cabo.

- **Trimestralmente (calificación parcial)**, para obtener, respectivamente, la calificación que figurará en el *boletín de notas* de la evaluación correspondiente y para valorar la *consecución de los objetivos de cada unidad*.

En este caso, habrá dos calificaciones trimestrales (a finales del primer trimestre y del segundo, y con finalidad meramente *informativa* de cara al alumnado).

Su valor se obtiene ponderando adecuadamente las diferentes *calificaciones puntuales* obtenidas en el periodo considerado y redondeándolas después al entero más cercano, *entre uno y diez para las trimestrales y entre cero y diez para la de cada unidad*. Se considera positiva la calificación igual o superior a cinco puntos.

- **Cuando ya ha finalizado la carga lectiva del módulo (calificación final)**, para cuantificar el progreso del alumnado en la consecución de los objetivos específicos del módulo.

#### Calificaciones Puntuales:

Las calificaciones puntuales se traducirán, en todos los casos, a la escala cero a diez con dos decimales, con la finalidad de permitir la obtención de las calificaciones parciales.

**Como norma general las tareas, exámenes o pruebas objetivas no realizadas se calificarán con un cero**, salvo causa de fuerza mayor debidamente justificada y así estimada por el profesor del módulo. En estos casos individuales se valorará la posibilidad de anular la calificación, ampliar plazos o repetir exámenes o pruebas en otras fechas.

#### Calificaciones Parciales:

Teniendo en cuenta los diferentes instrumentos a utilizar para evaluar el aprendizaje de los alumnos, la **ponderación de la nota** se hará de acuerdo al siguiente reparto:

- **Pruebas individuales teórico-prácticas (Exámenes)** **40%**
- **Prácticas y trabajos en el aula** **50%**
  - Los ejercicios están ponderados en:
  - Presentación y Contenido del Cuaderno de prácticas y/o tareas para casa. 20%
  - Funcionamiento y resultado idóneo<sup>(2)</sup> 10%
  - Destreza y el manejo de herramientas y aparatos de,



medida, así como estética, orden, limpieza y la aplicación de las normas de seguridad. <sup>(2)</sup>	20%
• <b><u>Objetivos actitudinales</u></b>	<b>10%</b>
• Integración en el aula y en el grupo de trabajo, y la honestidad en las comunicaciones.	3%
• Hábito de trabajo, participando individualmente y en grupo y sensibilización ante los problemas técnicos y el interés por recabar información.	3%
• Puntualidad, asistencia a clase, orden, limpieza, permanencia en el puesto de trabajo, uso adecuado de las herramientas, material, etc.	4%

<sup>(1)</sup> **Para superar el módulo** es necesario que el alumno alcance o supere el 50% en cada uno de los apartados excepto en el último de ellos (objetivos actitudinales), habiendo realizado al menos el 80% de las tareas encomendadas, obteniendo la puntuación final por la suma aritmética de todos los tantos por ciento obtenidos en cada apartado.

Si algún alumno no superara ese 50% mínimo de cada uno de los puntos, o no realiza el 80% de las tareas propuestas, tendrá la evaluación suspensa y pasará al período de recuperación realizando las actividades correspondientes al punto o puntos objeto de evaluación.

<sup>(2)</sup> **En el caso de la** realización de tareas en casa que simulen las prácticas en el taller se calificarán adecuando los instrumentos y criterios de evaluación.

Las **pruebas escritas**, bien sean las de final de cada unidad de trabajo, bien las de final de trimestre, contarán con cuestiones de los tipos detallados a continuación:

- Preguntas "cortas" sobre conceptos básicos.
- Representación de esquemas.
- Cuestiones tipo problema.
- Cálculos.

Para las cuestiones **tipo problema** se tendrá en cuenta en su puntuación lo siguiente:

- 100% de la puntuación para el caso de planteamiento y solución exacta.
- 50% para el caso de planteamiento correcto, pero solución inexacta. (Razonable).
- Hasta 25% para otros casos a criterio del profesor.

- ✚ El alumno tendrá uno, dos o tres exámenes por evaluación con los contenidos y las fechas fijados por el profesor de acuerdo con los alumnos si es posible.
- ✚ Para valorar las prácticas de taller se elaborará una ficha con el nombre de la práctica y la nota obtenida. Se extraerá la nota media de las prácticas que se hagan durante la evaluación correspondiente.
- ✚ Los trabajos de casa serán de presentación obligatoria, y los no presentados contarán como un cero en la nota, y deberán presentarse antes de finalizar el curso para superar el módulo.
- ✚ El alumno que no alcance un 5 en la nota de evaluación tendrá derecho a un examen de recuperación del tema o temas suspensos, realizando como norma general dentro de los 15 días siguientes a la calificación parcial correspondiente y a un examen final en junio.

### De índole general se aplicará lo siguiente:

- La puntuación final parcial se obtendrá por la suma de las medias aritméticas obtenidas en cada apartado después de aplicarles los pesos correspondientes, debiendo ser esta de valor mínimo igual a 5 para poder superar el módulo, siempre que se cumpla el punto anterior<sup>(1)</sup>.
- La calificación parcial dada en la evaluación de los dos primeros trimestres **sólo tendrá carácter informativo**.
- Una vez superado una evaluación ordinaria trimestral, su **nota se guardará hasta la evaluación final extraordinaria de módulos profesionales** (a realizar en junio); debiendo de recuperar únicamente las evaluaciones ordinarias suspensas (las calificadas con nota inferior a cinco).

### Calificación Final:

A todos los efectos, lo anteriormente comentado en el apartado de criterios de calificación es aplicable al cálculo de la calificación en las evaluaciones siguientes:

- **Evaluación final ordinaria** de módulos profesionales al término del tercer trimestre (junio).
- **Evaluación final extraordinaria** de módulos profesionales antes del inicio de las actividades lectivas del segundo curso (junio).

Para el cálculo de la calificación final se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Si el alumno tiene evaluaciones suspensas, la calificación final será la calificación que corresponda a la media aritmética de esas evaluaciones suspensas redondeada al entero más cercano
- Si el alumno tiene calificación positiva en todas las evaluaciones, la calificación final se hallará calculando la media redondeando al entero más cercano.

**Aclaración:** Dado que la calificación de cada evaluación se debe expresar en una escala numérica de 1 a 10, sin decimales, el redondeo de la nota obtenida se hará hacia el número inferior si las centésimas de la nota son  $\leq 49$ , y hacia el número superior si es  $\geq 50$ , con la excepción impuesta por la normativa de obtener una **calificación mínima de cinco "5", previa al redondeo, para la superación del módulo.**

El alumnado que no haya superado positivamente este módulo no podrá matricularse y cursar los módulos profesionales que se imparten en el segundo curso.

En las evaluaciones de carácter final, si un alumno o una alumna obtiene una calificación de 10, y el/la profesor/a estima que ese excelente rendimiento académico va unido a un importante esfuerzo e interés por el módulo, puede otorgársele una "Mención honorífica" consignando esta calificación en los documentos de evaluación.

### 9.3.2 EVALUACIÓN ORDINARIA DE JUNIO

El alumno que tenga pendiente algún trimestre o parte del mismo a lo largo del curso académico podrá presentarse a la evaluación ordinaria final de junio. En esta prueba global sólo el alumno tendrá que recuperar el trimestre o partes del mismo que no ha superado durante el curso, los criterios de evaluación son los mismos que los del punto 7.3.1.

Ponderación para obtener la nota de cada módulo:

- **Actitud, un 10%.**
- **Trabajos prácticos y actividades prácticas, un 50%.**
  - Trabajos prácticos (documentación elaborada: informes, datos, cálculos, esquemas, ejercicios, memorias técnicas, proyectos, etc.), un 20%.
  - Actividades prácticas (montajes prácticos en aula taller), un 30%.
- **Pruebas objetivas teóricas y/o prácticas, un 40%.**

### 9.3.3. EVALUACIÓN EXTRADORDINARIA DE JUNIO

Cuando el **alumno no supere el módulo en la evaluación final ordinaria** de junio deberá realizar un programa de actividades de recuperación durante el periodo estival, sin asistir a clases ni contar con la orientación del profesorado.

El profesor organizará un **programa de recuperación individualizado** para cada alumno que incluirá:

- ❖ Información sobre los contenidos pendientes de superación y que han conducido a la calificación negativa del módulo.

- ❖ **Las actividades a presentar antes de la prueba de evaluación extraordinaria,** relacionadas con los contenidos que el alumno no haya superado.

- ❖ Las características de las pruebas de evaluación.

- ❖ El método de determinación de la calificación obtenida en el proceso de recuperación:

- o **Actividades a presentar** antes de la convocatoria extraordinaria, un **20%**.

- o **Prueba de evaluación**, un **80%**.

- **Ejercicios teórico-prácticos o montajes prácticos** en aula taller de los previstos en la programación y relacionados con los contenidos no superados, un **40%**.

- **Prueba objetiva teórico-práctica** relacionada con los contenidos no superados, un **40%**.

- **Si esta parte se compone de solo un ejercicio- prueba este valdrá el 80%.**

Se informará adecuadamente al alumnado de los criterios para valorar las actividades a presentar, y la prueba de evaluación.

Para superar la evaluación y por tanto el módulo es necesario que el alumno alcance una nota media de 5 sobre 10, obteniendo la puntuación final de acuerdo con los porcentajes arriba indicados.

La calificación de los ámbitos superados anteriormente se utilizará para hacer media con los obtenidos en la evaluación extraordinaria, si en la evaluación extraordinaria se obtiene una nota mayor o igual a 5. Se utilizarán los porcentajes del apartado 7.3 de esta programación (criterios de calificación).

## 10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

La recuperación de una unidad de trabajo o bloque de contenidos se podrá hacer de cada uno de los apartados que determinan la nota de la siguiente manera:

a. Componente **actitudinal**, recuperable en U.T. posteriores.

b. **Trabajos prácticos y actividades prácticas**: mediante la repetición de los elementos que no hayan sido superados o superando unidades de trabajo de mayor complejidad, pero con unos contenidos que evolucionan de la anterior U.T. no evaluada positivamente.

c. **Pruebas Objetivas**: mediante la repetición de los elementos que no hayan sido superados o superando pruebas de unidades de trabajo de mayor complejidad, pero con unos contenidos que evolucionan de la anterior U.T. no evaluada positivamente.

Se aplicarán los mismos criterios de calificación mencionados anteriormente en el punto 8.3.

Con respecto a la **evaluación continua**, se establecen los siguientes **3 bloques de contenidos** que tienen entre sí una relación de continuidad conceptual y procedimental, enumerando las unidades de trabajo en orden creciente de complejidad:

1. UT5, **UT6**
2. UT1, UT2, UT3, UT4, UT7, **UT8**
3. UT9, **UT10**

Para aquellos alumno/as que obtengan calificaciones negativas en alguna de las evaluaciones se elaborará un dossier de actividades de recuperación, destinado a que este alumnado pueda alcanzar los contenidos básicos previstos en las unidades de trabajo ya evaluadas.

Conviene aquí recordar que el alumnado tendrá oportunidad de “recuperar” dicha evaluación a lo largo de la siguiente, de acuerdo con el modelo de evaluación planteado. Estas actividades servirán, por tanto, de preparación para el examen final de esa nueva evaluación. El profesor o profesora corregirá dichas actividades de recuperación y las devolverá al alumno/a con anterioridad a dicho examen.

## 11. ATENCIÓN A PENDIENTES

Este módulo, no se podrá tener como pendiente. No superar este módulo en evaluación extraordinaria conllevará la obligatoriedad de repetir curso.

## 12. EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA Y DE LA LABOR DOCENTE

### 13.1 INDICADORES DE LOGRO Y PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LA APLICACIÓN Y DESARROLLO DE LA PROGRAMACIÓN DOCENTE.

El seguimiento y desarrollo de la programación se realizará mensualmente en las reuniones del departamento. En estas reuniones cada profesora o profesor indicará el desarrollo de la programación que se ha llevado a cabo en cada nivel a lo largo de ese mes y si se han producido retrasos o alteraciones en la misma explicando razonadamente las causas. Trimestralmente se llevará a cabo una valoración por cursos y global atendiendo a los indicadores que se detallan a continuación:

**La evaluación y valoración de cada apartado se hace en una escala de 1 a 5, siendo 5 el grado máximo de consecución o de satisfacción y 1 el grado mínimo. Poner X**  
**1=Muy bajo 2=Bajo 3=Suficiente 4=Bueno 5=Muy bueno**

	1	2	3	4	5
El grado de cumplimiento de las programaciones didácticas y su aplicación en el aula.					
La coordinación entre el profesorado del dpto en el desarrollo de las programaciones:					
La adecuación de materiales, recursos didácticos y distribución de espacios y tiempos					
El grado de transmisión de información al alumnado sobre su proceso de evaluación:					
Los resultados de la evaluación del alumnado obtenidos					
Contribución de métodos pedagógicos/medidas de atención a la diversidad a los resultados					

**Observaciones (serán imprescindibles si el ítem se valora como muy bajo o bajo):**

**La profesora evaluará**, en función de la marcha del proceso enseñanza-aprendizaje y de la consecución de las capacidades por parte del alumnado, teniendo en cuenta, además, datos obtenidos a través de la práctica docente como opiniones del alumnado sobre aspectos metodológicos, datos de otras prácticas docentes de compañeros, datos relativos a lo manifestado por los padres de los alumnos respecto al área de tecnologías,..., la idoneidad o no de la tarea docente y de la propia programación a través de sus unidades didácticas y si se considera que la unidad se puede mejorar, se estudiará en qué aspectos ha de ser modificada para adaptarla al alumnado. La última sesión del curso se reserva para reflexionar y debatir con el alumnado sobre la idoneidad de la metodología empleada y las UD desarrolladas, así como del método de evaluación interesándose por las opiniones del alumnado y tomando notas a tener en cuenta en la elaboración de la programación del curso siguiente. EL departamento debe realizar una memoria final de curso, donde se recogen todos estos datos y se establecen conclusiones de cara a la mejora en el próximo curso.

### **13. EDUCACIÓN EN VALORES Y EN LA IGUALDAD EFECTIVA DE DERECHOS Y OPORTUNIDADES ENTRE HOMBRES Y MUJERES**

El objetivo de la educación en la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres es promover la participación de las mujeres dentro de la capacitación y formación profesional y en la educación técnica para que puedan insertarse en el mercado laboral en igualdad de condiciones con los hombres y tener acceso a oficios con mejores oportunidades.

- a. Explicar que las tecnologías están al alcance de todas las personas, y deben utilizarlas en función de sus intereses, capacidades y necesidades, no en función de su sexo.
- b. Fomentar una participación equitativa de alumnos y alumnas en las actividades de enseñanza-aprendizaje.
- c. No realizar discriminación alguna en la realización de tareas, manejo de herramientas y máquinas.

d. En la elaboración de materiales didácticos se propiciará la superación de todo tipo de estereotipos discriminatorios, subrayándose la igualdad de derechos entre los sexos.

La educación en valores está presente en el proceso de enseñanza-aprendizaje y el módulo de Automatismos Industriales podemos tratarlos con los siguientes criterios:

- **La educación moral y cívica** pretende educar para la convivencia en el pluralismo mediante un esfuerzo formativo en dos direcciones:
  - El respeto a la autonomía de los demás.
  - El diálogo como forma de solucionar las diferencias.
- **La educación para la paz** no puede disociarse de la educación para la tolerancia, el desarme, la no violencia, el desarrollo y la cooperación. Persigue estos objetivos prácticos:
  - Educar para la acción, la evocación de figuras y el conocimiento de organismos comprometidos con la paz, debe generar estados de conciencia y conductas prácticas.
  - Entrenarse para la solución dialogada de conflictos en el ámbito escolar.
- **La educación para la salud** parte de un concepto integral de la salud como bienestar físico y mental, individual, y social. Plantea dos tipos de objetivos:
  - Adquirir un conocimiento progresivo de las anomalías y enfermedades especialmente relacionadas con la actividad y del modo de prevenirlas y curarlas.
  - Desarrollar hábitos de salud: higiene corporal o mental, exigencia de un estricto cumplimiento de las normas de seguridad en el manejo de los materiales, herramientas, instrumental etc., que incidan de cualquier manera en la prevención de accidentes.
- **La educación para la igualdad de sexos** se plantea por la necesidad de crear una dinámica correctora; entre sus objetivos están:
  - Analizar críticamente la realidad y corregir prejuicios sexistas y sus manifestaciones en el lenguaje, publicidad, juegos, profesiones, etc.
  - Adquirir habilidades y recursos para realizar cualquier tipo de tareas, domésticas o no.
  - Consolidar hábitos no discriminatorios.
- **La educación ambiental** tenderá a conseguir los siguientes objetivos:
  - Adquirir experiencias y conocimientos suficientes para tener una comprensión de los principales problemas ambientales.
  - Desarrollar conciencia de responsabilidad respecto del medio ambiente global.
  - Desarrollar capacidades y técnicas de relacionarse con el medio sin contribuir a su deterioro, así como hábitos individuales de protección del medio.
- **La educación para el consumo** tiene como objetivos fundamentales los siguientes:
  - Adquirir el hábito de diferenciar entre las características técnicas y las técnicas publicitarias.
  - Desarrollar la capacidad de asesoramiento técnico sobre el producto que más se adecue a una determinada necesidad.

#### **14. MEDIDAS CURRICULARES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD**

Se intentará atender a la diversidad existente en el aula, a través de un seguimiento personalizado, en la medida de lo posible, que nos permita detectar el problema en su origen y mediante actividades de apoyo solventar las posibles deficiencias.

En el momento de diseñar actividades se debe atender a las diferencias de los alumnos. Dentro del grupo de alumnos puede haber alumnos que no consiguen los objetivos de las actividades diseñadas o por el contrario, que alcanzan sobradamente los objetivos previstos. En ambos casos es conveniente plantear alternativas.

La adaptación curricular a realizar en la mayor parte de los casos tendrá en cuenta los contenidos mínimos de cada uno de los temas/materias, de tal forma que se ofrecerá en las actividades procedimentales tres posibilidades:

- a. Una común para todos los alumnos con el fin de alcanzar los objetivos mínimos.
- b. Una más compleja o menos detallada para los que hayan alcanzado los objetivos mínimos, donde se profundice en los conocimientos adquiridos.
- c. Una más sencilla, con una metodología más secuenciada, para aquellos alumnos que no hubieran alcanzado los mínimos, siendo estos las metas a alcanzar.

Así mismo, para aquellos alumnos que tengan dificultades en alcanzar los mínimos previstos en las distintas unidades, en los trabajos a realizar en grupo se les incluirá en grupos con otros alumnos que puedan servir de guía, y que serán alumnos que superen con facilidad los mínimos exigidos.

La atención a la diversidad podría llevarse a cabo desde la programación, desde la metodología, desde la utilización de materiales variados y mediante la realización de adaptaciones curriculares significativas.

**DESDE LA PROGRAMACIÓN.** Se procurará atender a las diferencias individuales del alumnado con las siguientes actuaciones:

1º Diferenciar todos aquellos elementos que resulten esenciales y básicos de los contenidos de aquellos que amplían o profundizan los mismos.

2º Flexibilizar el nivel de las realizaciones en los montajes y ejercicios, dejando incluso la posibilidad de otros alternativos que contemplen los mínimos exigibles, posibilitando el reparto de tareas por los propios alumnos.

3º Proponer actividades complementarias, tanto durante el desarrollo de los contenidos como en la fase de realización de montajes, afines a las actividades que se estén tratando.

**DESDE LA METODOLOGÍA.** Las siguientes actuaciones, entre otras posibles, permiten atender las diferencias individuales del alumnado:

1º Graduar la dificultad de las tareas que se propongan, de forma que todos los alumnos puedan encontrar espacios de respuesta más o menos amplios.

2º Formar grupos de trabajo heterogéneos en las actividades del aula, con flexibilidad en el reparto de tareas y fomentar el apoyo y la colaboración mutua.

3º Comprobar los conocimientos previos del alumnado al comienzo de cada tema a través del sistema pregunta-respuesta.

4º Procurar que los contenidos nuevos se conecten con los conocimientos previos de la clase y que sean adecuados al nivel cognitivo.

5º Procurar que el ritmo de aprendizaje sea marcado por el propio alumno.

**DESDE LOS MATERIALES UTILIZADOS.**

1º El uso de materiales de refuerzo o ampliación, permite atender a la diversidad en función de los objetivos que nos queramos fijar.

2º Se seleccionan materiales y recursos variados en número, extensión, tipo, grado de dificultad, etc., que se adapten a las características de los alumnos.

**DESDE LA REALIZACIÓN DE ADAPTACIONES CURRICULARES SIGNIFICATIVAS.**

Las adaptaciones curriculares serán de acceso, mediante la modificación de las condiciones materiales o del puesto de trabajo y contarán con apoyos del profesorado y del personal especializado del departamento de orientación, al objeto de proporcionar a estos alumnos/as los medios que le permitan desarrollar las capacidades. Respecto de los alumnos/as con **necesidades educativas específicas**, los requisitos previos a la adaptación curricular en los

ciclos formativos, pasa por una correcta orientación del alumno/a hacia aquellos CF que le permitan un mayor aprovechamiento de sus aptitudes.

Se podrán desarrollar adaptaciones curriculares para alumnos/as con necesidades educativas especiales, y se podrán seguir los pasos que se citan a continuación:

1º Recepción de información acerca de las características de la minusvalía de la persona, a elaborar por profesorado de pedagogía terapéutica.

2º Información de las actividades instrumentales y de las habilidades cognitivas, propias del perfil profesional del título, a elaborar por los profesores del equipo docente del curso.

3º Información del fisioterapeuta de, número de horas semanales dedicadas a fisioterapia, grados de disfuncionalidad del alumno/a.

4º Reunión entre jefe de departamento, profesorado de ámbito del departamento de orientación, profesorado de pedagogía terapéutica y fisioterapeuta para elaborar propuestas sobre las posibles adaptaciones, medidas de control de la evolución del alumno/a, posibles intervenciones en el aula, orientación del alumno, si no quedará otro remedio, de seleccionar algunos módulos en detrimento de otros, etc.

## **15. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES**

Como actividad complementaria se contempla la posibilidad de realizar visitas a empresas del sector con especial atención a aquellas que tengan un grado de automatización interesante para el alumnado.

## **16. PUBLICIDAD DE LA PROGRAMACION.**

Al inicio de curso se informará a los alumnos sobre los siguientes aspectos de la programación:

1º Objetivos, contenidos y criterios de evaluación.

2º Contenidos mínimos exigibles para obtener una calificación positiva.

3º Procedimientos e instrumentos de evaluación.

4º Criterios de calificación.

En cualquier caso, la programación completa estará a disposición del alumnado para su consulta, en el departamento, o en la dirección del Centro.

Luarca a 13 de Octubre de 2022