



PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA	
CURSO ACADÉMICO:	2023 / 2024
FAMILIA PROFESIONAL	ELECTRICIDAD – ELECTRÓNICA
DEPARTAMENTO:	ELECTRICIDAD
CICLO FORMATIVO:	CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
MODULO PROFESIONAL:	SISTEMAS PROGRAMABLES AVANZADOS
CÓDIGO:	0965
CURSO:	2º
HORAS TOTALES:	84 HORAS = 21 SEMANAS A 4 H/SEMANA
GRUPOS:	S25RI
PROFESOR:	JORDI PASCUAL GRANADO

Contenido

1. INTRODUCCIÓN.	3
2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.	3
3. CONTEXTUALIZACIÓN	4
3.1. EL CONTEXTO DEL CENTRO.	4
3.2. ADECUACIÓN DE LOS CONTENIDOS AL ENTORNO SOCIOECONÓMICO	4
4. CARACTERIZACIÓN DEL TÍTULO.	4
4.1. IDENTIFICACIÓN.	4
4.2. PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO.	5
4.3. MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO.	5
5. COMPETENCIAS.	6
5.1. COMPETENCIA GENERAL.	6
5.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.	6
5.3. RELACIÓN DE CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA.	7
5.4. UNIDAD DE COMPETENCIA ASOCIADA A ESTE MÓDULO.	8
5.5. ENTORNO PROFESIONAL.	8
6. OBJETIVOS.	8
6.1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO)	8
6.2. RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO CON LOS R.A.	10
7. BLOQUES DE CONTENIDOS.	11
7.1. CONTENIDOS BÁSICOS.	11
7.2. RELACIÓN BLOQUES DE CONTENIDOS - RESULTADOS DE APRENDIZAJE.	13
7.3. RELACIÓN ENTRE BLOQUES DE CONTENIDOS - UNIDADES DIDÁCTICAS.	13
8. ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS.	15
8.1. SECUENCIACIÓN Y TEMPORIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.	15
8.2. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CON LOS R.A. y C.E.	15
8.3. TEMPORALIZACIÓN PARA EL ALUMNADO DE FP DUAL	17
9. METODOLOGÍA.	18
9.1. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.	18
9.1. METODOLOGÍA.	19
10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.	22
10.1 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.	27
10.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.	28
10.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE EVALUACIÓN FINAL	28
10.4. PLAN DE RECUPERACIÓN	28

10.5. PLAGIOS, COPIAS FRAUDULENTAS O USURPACIÓN DE PROYECTOS, DOCUMENTACIÓN O EXÁMENES	29
10.6. ALUMNADO AL QUE LE SEA DE APLICACIÓN EL SISTEMA DE EVALUACIÓN ALTERNATIVO AL ORDINARIO	29
10.7. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y DE LA PRÁCTICA DOCENTE	30
11. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.	30
11.1. ESPACIOS FORMATIVOS Y EQUIPAMIENTO.	30
11.2. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	30
12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES	31
12.1. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:	31
12.2. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES:	31
13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.	32
13.1. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO CON RELACIÓN A LA DIVERSIDAD.	32
13.2. ESTRATEGIAS GENERALES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.	32
13.3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN EL AULA.	33
13.4. ADAPTACIONES EN LA PLANIFICACIÓN.	33
14. ACTITUDES Y TEMAS TRANSVERSALES.	34
14.1. ACTITUDES.	34
14.2 TEMAS TRANSVERSALES.	34
14.3. FOMENTO DE LA LECTURA.	35

1. INTRODUCCIÓN.

El presente módulo, **Sistemas Programables Avanzados**, se encuadra en el segundo curso del ciclo formativo conducente al título **Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial**, dentro de la familia profesional de **Electricidad y Electrónica**. Se corresponde con el referente P-5.5.4 en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación y con una equivalencia total de 120 créditos ECTS.

Sus enseñanzas mínimas las establece el **Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre**, publicado en el BOE núm. 301, de 1 de febrero de 2013, actualizado por el **Real Decreto 401/2023, de 29 de mayo**. Por otro lado, su currículo todavía no ha sido actualizado en Andalucía y sigue regulado por la **Orden de 29 de abril de 2013** que desarrolla el currículo correspondiente al título de técnico superior en Automatización y Robótica Industrial.

La programación didáctica se enmarca dentro del segundo nivel de concreción, estableciéndose de una manera lógica y ordenada al tercer nivel de puesta en práctica de la programación de aula. Este segundo nivel, se apoya en el nivel anterior de concreción curricular: el primer nivel que se corresponde a los Reales Decretos, también denominado de diseño curricular base.

2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

Normativa de ámbito estatal (LOMLOE, RRDD de Título y de Cualificaciones Profesionales).

- **LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo**, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006), modificada por la...
- **LEY ORGÁNICA 3/2020, de 29 de diciembre**, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- **LEY ORGÁNICA 3/2022, de 31 de marzo**, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- **REAL DECRETO 659/2023, de 18 de julio**, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- **REAL DECRETO 1581/2011, de 4 de noviembre**, por el que se establece el título de **Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial** y se fijan sus enseñanzas mínimas, actualizado por el...
- **REAL DECRETO 401/2023, de 29 de mayo**, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de **Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial**, ...
- **REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre**, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (BOE 3 de diciembre de 2005).
- **REAL DECRETO 144/2011, de 4 de febrero**, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de siete cualificaciones profesionales correspondientes a la Familia Profesional Electricidad y Electrónica. Entre ellas se establecen en este RD la **ELE484_3** - Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial y la **ELE486_3** - Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

Normativa autonómica en Andalucía:

- **LEY 17/2007, de 10 de diciembre**, de Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007).
- **DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre**, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional del sistema educativo en Andalucía (BOJA de 12 de septiembre de 2008).
- **ORDEN DE 29 DE ABRIL DE 2013**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial.

3. CONTEXTUALIZACIÓN

3.1. EL CONTEXTO DEL CENTRO.

El centro se encuentra ubicado en un barrio obrero en Málaga capital, y cuenta con una larga existencia, además de una oferta formativa muy diversificada que se ha ido incrementando a lo largo de los años:

- Educación Secundaria Obligatoria.
- Enseñanzas de Bachillerato en todas sus vías y opciones.
- Enseñanzas de FP de grado medio y superior, tanto de régimen diurno como nocturno.

La diversidad de enseñanzas impartidas en el centro motiva un nivel de matriculación anual elevado y contribuye a una gran heterogeneidad a nivel geográfico, económico y social.

3.2. ADECUACIÓN DE LOS CONTENIDOS AL ENTORNO SOCIOECONÓMICO

En términos generales el Departamento de Electricidad tiene relación con varias decenas de empresas del sector con motivo de la colaboración en el módulo de FCT. Concretamente respecto al ciclo superior en Automatización y Robótica Industrial, hay de destacar la contextualización de las empresas del entorno en los siguientes sectores:

- Instalación, mantenimiento y montaje de aparatos de elevación y transporte.
- Sistemas de producción en procesos industriales tanto secuenciales como continuos.
- Oficina técnica en diseño de automatismos y sistemas de control (en el P.T.A.).
- Mantenimiento en sistemas de almacenamiento automatizados.

Se trata de una demanda claramente enfocada al sector industrial, que debe ser tenida en cuenta en el enfoque de la programación con miras al nivel de empleabilidad del alumnado.

4. CARACTERIZACIÓN DEL TÍTULO.

4.1. IDENTIFICACIÓN.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, actualizado por el **Real Decreto 401/2023, de 29 de mayo**: El

título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Automatización y Robótica Industrial.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: **2000 horas**.
- Equivalencia en créditos ECTS: **120**.
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura.
- Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: **P-5.5.4**.
- Nivel del Marco Español de Cualificaciones para la educación superior: **Nivel 1 Técnico Superior**.

4.2. PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO.

El perfil profesional del título Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, tal y como recoge el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, en su art. 3, “queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título”.

4.3. MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO.

De conformidad con lo establecido en el artículo 10 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, los módulos profesionales del ciclo formativo se detallan a continuación:

- 0959. Sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos.
- 0960. Sistemas secuenciales programables.
- 0961. Sistemas de medida y regulación.
- 0962. Sistemas de potencia.
- 0963. Documentación técnica.
- 0964. Informática industrial.
- 0965. Sistemas programables avanzados.**
- 0966. Robótica industrial.
- 0967. Comunicaciones industriales.
- 0968. Integración de sistemas de automatización industrial.
- 0969. Proyecto de automatización y robótica industrial.
- 0970. Formación en centros de trabajo.
- 0971. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0972. Formación en centros de trabajo.

5. COMPETENCIAS.

5.1. COMPETENCIA GENERAL.

La competencia general de este título, tal y como recoge el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, en su art. 4, “consiste en desarrollar y gestionar proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones automáticas de medida, regulación y control de procesos en sistemas industriales, así como supervisar o ejecutar el montaje, mantenimiento y la puesta en marcha de dichos sistemas, respetando criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente y al diseño para todos”.

5.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

Además de valorar la importancia de la formación dirigida a la adquisición de conocimientos técnico-científicos, hay una serie de competencias personales y sociales que se asocia más a otras conductas y a otras actitudes de las personas, que también debemos formar. Estas competencias son transversales porque afectan a todos sectores de la actividad, a muchos lugares de trabajo, en distintos contextos y, lo que es más relevante, están muy en sincronía con las nuevas necesidades y las nuevas situaciones laborales.

Las competencias profesionales, personales y sociales asociadas al módulo de “Sistemas programables avanzados” son las siguientes (Orden de 29 de abril de 2013):

- a) Definir los datos necesarios para el desarrollo de proyectos y memorias técnicas de sistemas automáticos.
- b) Configurar instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- c) Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- d) Elaborar los programas de control, de acuerdo con las especificaciones y las características funcionales de la instalación.
- e) Configurar los equipos, desarrollando programas de gestión y control de redes de comunicación mediante buses estándar de sistemas de automatización industrial.
- f) Elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las características de los equipos, las características funcionales de la instalación y utilizando herramientas informáticas de diseño asistido.
- h) Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones.
- j) Replantear la instalación de acuerdo con la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- k) Supervisar y/o montar los equipos y elementos asociados a las instalaciones eléctricas y electrónicas, de control e infraestructuras de comunicaciones en sistemas automáticos.
- l) Supervisar y/o mantener instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, localización de averías, ajuste y sustitución de sus elementos, y restituyendo su funcionamiento.

- m) Supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial, verificando el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento establecidas.
- n) Elaborar documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente.
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- s) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

5.3. RELACIÓN DE CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA.

De conformidad con lo establecido en el artículo 6 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, se detalla a continuación la relación de cualificaciones y unidades de competencia del catálogo nacional de cualificaciones profesionales incluidas en el presente título.

1) Cualificaciones profesionales completas:

- a) Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial **ELE 484_3** (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1568_3: Desarrollar proyectos de sistemas de control para procesos secuenciales en sistemas de automatización industrial.
 - UC1569_3: Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.
 - UC1570_3: Desarrollar proyectos de redes de comunicación en sistemas de automatización industrial.
- b) Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial **ELE 486_3** (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1575_3: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.
 - UC1576_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
 - UC1577_3: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.

5.4. UNIDAD DE COMPETENCIA ASOCIADA A ESTE MÓDULO.

De conformidad con lo establecido en el Anexo V B) del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, la relación con unidades de competencia es:

Modulo profesional	Unidades de Competencia acreditables	Cualificación profesional relacionada
- 0961. Sistemas de medida y regulación. - 0965. Sistemas programables avanzados. - 0963. Documentación técnica.	UC1569_3: Desarrollar proyectos de sistemas de medida y regulación en sistemas de automatización industrial.	ELE484_3 Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial.

5.5. ENTORNO PROFESIONAL.

De conformidad con lo establecido en el artículo 7 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas, el entorno profesional.

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad profesional en empresas, públicas y privadas, relacionadas con los sistemas automáticos industriales, en las áreas de diseño, montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial.

2. Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Jefe de equipo de supervisión de montaje de sistemas de automatización industrial.
- Jefe de equipo de supervisión de mantenimiento de sistemas de automatización industrial. Verificador de aparatos, cuadros y equipos eléctricos.
- Jefe de equipo en taller electromecánico.
- Técnico en organización de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
- Técnico de puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de sistemas de control de sistemas de automatización industrial.
- Proyectista de sistemas de medida y regulación de sistemas de automatización industrial. Proyectista de redes de comunicación de sistemas de automatización industrial.
- Programador-controlador de robots industriales. Técnico en diseño de sistemas de control eléctrico. Diseñador de circuitos y sistemas integrados en automatización industrial.

6. OBJETIVOS.

6.1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO)

Según el Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, donde se establecen las enseñanzas mínimas del título de Técnico Superior en Automatización y robótica industrial, los **resultados de aprendizaje** y **criterios de evaluación** para el módulo **Sistemas Programables Avanzados** son:

RA1. Reconoce los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido aplicaciones automáticas para la lectura y el control de señales dinámicas.
- b) Se ha identificado la estructura de sistema de control analógico programado.
- c) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.
- d) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables según el tipo de control que hay que realizar.

RA2. Monta sistemas de regulación de magnitudes físicas para el control en lazo cerrado, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.
- b) Se ha representado el croquis de la instalación automática.
- c) Se ha dibujado el esquema de conexión entre los componentes de la instalación.
- d) Se ha empleado simbología normalizada.
- e) Se han montado los componentes para la regulación y el control de diferentes variables físicas del proceso, implementando estrategias de control avanzado.
- f) Se han montado dispositivos para el control de calidad de la producción integrándolo dentro del sistema de control programable.
- g) Se han implementado sistemas embebidos como soluciones integrales de los sistemas de control.
- h) Se han implementado sistemas de mejora de la eficiencia energética.
- i) Se han respetado las normas de seguridad.
- j) Se han montado dispositivos para el control de la trazabilidad de la producción, integrándolos dentro del sistema de control programable.

RA3. Programa controladores lógicos, identificado la tipología de los datos del proceso y utilizando técnicas avanzadas de programación y parametrización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los tipos de datos del controlador lógico programable con las señales que hay que tratar.
- b) Se han programado estructuras de control analógico en el PLC.
- c) Se han utilizado técnicas de programación para el almacenamiento de las señales del proceso en bloques de datos.
- d) Se ha realizado el escalado y desescalado de señales analógicas.
- e) Se han utilizado bloques de programación para el procesamiento de señales de entradas especiales de conteo rápido, medición de frecuencia y modulación por ancho de pulso.
- f) Se han direccionado las señales de módulos especiales de controladores lógicos programables.
- g) Se han tratado señales de error y de alarma.
- h) Se ha optimizado el programa, teniendo en cuenta la facilidad para su mantenimiento.
- i) Se han respetado las normas de seguridad.

RA4. Verifica el funcionamiento de los sistemas de control analógico programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.
- b) Se ha verificado la secuencia de control.
- c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.

- d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.
- e) Se han medido parámetros característicos de la instalación.
- f) Se han respetado las normas de seguridad.

RA5. Repara averías en sistemas de control analógico programado, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.
- b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.
- c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.
- d) Se ha restablecido el funcionamiento.
- e) Se han elaborado registros de avería.
- f) Se ha configurado el manual de uso.

6.2. RELACIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO CON LOS R.A.

A continuación, establece la relación entre los resultados de aprendizaje (en adelante RA) y los Objetivos generales (OG) asociados al módulo.

OG	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.	X				
b) Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.	X				
c) Determinar elementos de sistemas automáticos, partiendo de los cálculos y utilizando información técnica comercial para seleccionar los más adecuados, según las especificaciones y prescripciones reglamentarias.	X	X			
d) Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.			X		
e) Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos.			X		
f) Aplicar simbología normalizada y técnicas de trazado, utilizando herramientas gráficas de diseño asistido por ordenador, para elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos.		X			
h) Elaborar hojas de ruta, utilizando herramientas ofimáticas y específicas de los dispositivos del sistema automático, para definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha.		X		X	X
k) Resolver problemas potenciales en el montaje, utilizando criterios económicos, de seguridad y de					X

funcionalidad, para replantear la instalación.					
l) Ejecutar el montaje de instalaciones automáticas de control e infraestructuras de comunicación, identificando parámetros, aplicando técnicas de montaje, interpretando planos y esquemas, y realizando las pruebas necesarias, para supervisar equipos y elementos asociados.		X		X	
m) Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.					X
n) Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones y sistemas automáticos, utilizando instrumentos y herramientas apropiadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.					X
ñ) Ejecutar las operaciones de puesta en marcha, respetando las condiciones de funcionamiento establecidas, para supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial.				X	
o) Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas.			X	X	
p) Desarrollar manuales de información para los destinatarios, utilizando las herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador para elaborar la documentación técnica y administrativa.					X
a) Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.	X				
q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.	X	X	X	X	X

7. BLOQUES DE CONTENIDOS.

7.1. CONTENIDOS BÁSICOS.

De conformidad con lo establecido en la **Orden de 29 de abril de 2013**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial, los contenidos básicos de este módulo son:

Bloque I. Reconocimiento de los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos (relacionado con el RA1):

- Aplicaciones automáticas para sistemas de control dinámicos.
- Estructura de los sistemas de control dinámico.
- Criterios de selección, dimensionamiento e integración de los dispositivos programables para su uso en los sistemas de control dinámicos.
- Relación entre dispositivos programables y aplicaciones.

Bloque II. Montaje de sistemas de regulación de magnitudes en lazo cerrado (relacionado con el RA2):

- Funcionamiento de los dispositivos programables con señales analógicas.
- Diseño y croquizado de sistemas de regulación.
- Montaje de estructuras de regulación de variables de proceso.
- Estrategias de control avanzadas de los sistemas de control dinámicos.
- Aplicación de sistemas embebidos.
- Sistemas de mejora de eficiencia energética.
- Herramientas y dispositivos de visión artificial.
- Dispositivos para el control de la trazabilidad y la producción.

Bloque III. Programación avanzada de controladores lógicos (relacionado con el RA3):

- Tipos de datos en los autómatas programables.
- Convertidores analógicos/digitales y digitales/analógicos.
- Bloques y unidades de programación de los autómatas programables.
- Tratamiento de avisos y alarmas mediante bloques o rutinas de interrupción.
- Entradas y salidas analógicas en autómatas programables.
- Configuración y programación de tarjetas especiales.
- Programación avanzada de PLC. Funciones especiales.
- Control de la trazabilidad.
- Programación atendiendo a técnicas de ahorro y eficiencia energética.
- Sistemas de protección.

Bloque IV. Verificación del funcionamiento de los sistemas de control analógico programado (relacionado con el RA4):

- Monitorización de programas. Estado de las variables.
- Fallos habituales.
- Técnicas de verificación. Respuestas del sistema ante anomalías.
- Instrumentos de medida.

Bloque V. Reparación de averías en sistemas de control analógico programado (relacionado con el RA5):

- Diagnóstico y localización de averías: averías típicas.
- Plan de actuación ante disfunciones del sistema. Planificación y ejecución.
- Informe de incidencias.
- Diagnóstico y localización de averías.
- Medios técnicos.
- Técnicas de actuación.
- Registros de averías.
- Memoria técnica. Documentación de los fabricantes.
- Valoración económica.
- Manual de uso.

7.2. RELACIÓN BLOQUES DE CONTENIDOS - RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

Una vez que tenemos los bloques de contenidos, estudiamos su relación con los resultados de aprendizaje y vemos que es una distribución sencilla y directa, según la siguiente tabla:

Bloque de contenidos	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
I	X				
II		X			
III			X		
IV				X	
V					X

7.3. RELACIÓN ENTRE BLOQUES DE CONTENIDOS - UNIDADES DIDÁCTICAS.

A partir de los bloques de contenidos indicados anteriormente, se describen las unidades didácticas de forma que los contenidos se distribuyen a lo largo de 7 unidades didácticas que se desarrollarán a lo largo del curso.

BLOQUES DE CONTENIDOS	CONTENIDOS MÍNIMOS RELACIONADOS	UNIDADES DIDÁCTICAS
Bloque I. Reconocimiento de los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos.	- Aplicaciones automáticas para sistemas de control dinámicos. - <u>Estructura de los sistemas de control dinámico.</u> - <u>Criterios de selección, dimensionamiento e integración de los</u>	UD.1 Dispositivos programables de control de sistemas dinámicos.

	<u>dispositivos programables</u> para su uso en los sistemas de control dinámicos. - Relación entre dispositivos programables y aplicaciones.	
Bloque II. Montaje de sistemas de regulación de magnitudes en lazo cerrado (Parte I).	- Funcionamiento de los dispositivos programables con <u>señales analógicas</u>. - <u>Diseño y croquizado</u> de sistemas de regulación. - Montaje de <u>estructuras de regulación</u> de variables de proceso. - <u>Estrategias de control avanzadas</u> de los sistemas de control dinámicos.	UD.2 Estrategias de control avanzado de sistemas dinámicos. configuración e instalación de dispositivos.
Bloque II. Montaje de sistemas de regulación de magnitudes en lazo cerrado (Parte II).	- Aplicación de <u>sistemas embebidos</u>. - Sistemas de mejora de <u>eficiencia energética</u>. - Herramientas y dispositivos de <u>visión artificial</u>. - Dispositivos para el <u>control de la trazabilidad</u> y la producción.	UD.3 Dispositivos programables para control de calidad, trazabilidad y eficiencia energética.
Bloque III. Programación avanzada de controladores lógicos (Parte I).	- <u>Tipos de datos</u> en los autómatas programables. - <u>Bloques y unidades de programación</u> de los autómatas programables. - Convertidores analógicos/digitales y digitales/analógicos. - <u>Entradas y salidas analógicas</u> en autómatas programables. - <u>Programación avanzada de PLC</u>. Funciones especiales. - Configuración y programación de tarjetas especiales.	UD.4 Programación avanzada de PLCs: Control de procesos continuos y tarjetas especiales.
Bloque III. Programación avanzada de controladores lógicos (Parte II).	- Tratamiento de <u>avisos y alarmas</u> mediante bloques o rutinas de interrupción. - <u>Sistemas de protección</u>. - Control de la <u>trazabilidad</u>. - Programación atendiendo a técnicas de <u>ahorro y eficiencia energética</u>.	UD.5 Programación avanzada controladores lógicos: seguridad, calidad y eficiencia energética.
Bloque IV. Verificación del funcionamiento de los sistemas de control analógico programado.	- <u>Monitorización de programas</u>. Estado de las variables. - Fallos habituales.	UD.6 Verificación y puesta en marcha de sistemas programables de control de procesos.

	- <u>Técnicas de verificación</u>. Respuestas del sistema ante anomalías. - Instrumentos de medida.	
Bloque V. Reparación de averías en sistemas de control analógico programado.	- <u>Diagnóstico y localización de averías</u>: averías típicas. - <u>Plan de actuación ante disfunciones</u> del sistema. Planificación y ejecución. - Informe de incidencias. - Diagnóstico y localización de averías. - <u>Medios técnicos</u>. - Técnicas de actuación. - <u>Registros de averías</u>. - Memoria técnica. Documentación de los fabricantes. - Valoración económica. - Manual de uso.	UD.7 Diagnóstico de averías en los sistemas programables de control de procesos.

8. ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS.

8.1. SECUENCIACION Y TEMPORIZACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.

En la siguiente tabla se detalla la secuenciación, así como la duración de cada una de las unidades didácticas que permiten alcanzar los objetivos del módulo:

Período (1ª, 2ª, 3ª Eval.)	Bloques de contenidos	Unidades didácticas	Horas	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
1ª	Bloque I.	UD.1	8	X				
1ª	Bloque II.	UD.2	12		X			
1ª y 2ª	Bloque II.	UD.3	12		X			
1ª y 2ª	Bloque III.	UD.4	20			X		
2ª	Bloque III.	UD.5	16			X		
2ª	Bloque IV.	UD.6	8				X	
1ª	Bloque V.	UD.7	8					X
3ª	Periodo de Recuperación	TODAS	-	X	X	X	X	X

Los resultados de aprendizaje 2 y 3 se distribuyen en 2 unidades cada uno, separando el montaje de sistemas de control basados en PLC de los basados en sistemas embebidos como Arduino, ESP32 o Raspberry-PI, así como 2 unidades para la programación de los mismos.

8.2. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CON LOS R.A. y C.E.

RA1. Reconoce los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.		Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	UD	1º	2º	
a) Se han reconocido aplicaciones automáticas para la lectura y el control de señales dinámicas.	UD. 1	X		
b) Se ha identificado la estructura de sistema de control analógico programado.	UD. 1	X		
c) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.	UD. 1	X		
d) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables según el tipo de control que hay que realizar.	UD. 1	X	X	
RA2. Monta sistemas de regulación de magnitudes físicas para el control en lazo cerrado, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.		Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	UD	1º	2º	
a) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.	UD. 2	X		
b) Se ha representado el croquis de la instalación automática.	UD. 2	X		
c) Se ha dibujado el esquema de conexión entre los componentes de	UD. 2	X		

la instalación.				
d) Se ha empleado simbología normalizada.	UD. 2	X		
e) Se han montado los componentes para la regulación y el control de diferentes variables físicas del proceso, implementando estrategias de control avanzado.	UD. 2	X	X	
f) Se han montado dispositivos para el control de calidad de la producción integrándolo dentro del sistema de control programable.	UD. 3	X		
g) Se han implementado sistemas embebidos como soluciones integrales de los sistemas de control.	UD. 3	X		
h) Se han implementado sistemas de mejora de la eficiencia energética.	UD. 3	X		
i) Se han respetado las normas de seguridad.	UD. 2 y UD. 3	X	X	
j) Se han montado dispositivos para el control de la trazabilidad de la producción, integrándolos dentro del sistema de control programable.	UD. 3	X		
RA3. Programa controladores lógicos , identificado la tipología de los datos del proceso y utilizando técnicas avanzadas de programación y parametrización.		Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	UD	1º	2º	
a) Se han relacionado los tipos de datos del controlador lógico programable con las señales que hay que tratar.	UD. 4	X		
b) Se han programado estructuras de control analógico en el PLC.	UD. 4	X	X	
c) Se han utilizado técnicas de programación para el almacenamiento de las señales del proceso en bloques de datos.	UD. 4	X		
d) Se ha realizado el escalado y desescalado de señales analógicas.	UD. 4	X	X	
e) Se han utilizado bloques de programación para el procesamiento de señales de entradas especiales de conteo rápido, medición de frecuencia y modulación por ancho de pulso.	UD. 4	X		
f) Se han direccionado las señales de módulos especiales de controladores lógicos programables.	UD. 4	X		
g) Se han tratado señales de error y de alarma.	UD. 5		X	
h) Se ha optimizado el programa, teniendo en cuenta la facilidad para su mantenimiento.	UD. 5		X	
i) Se han respetado las normas de seguridad.	UD. 4 y UD. 5		X	
RA4. Verifica el funcionamiento de los sistemas de control analógico programado , ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.		Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	UD	1º	2º	
a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.	UD. 6		X	
b) Se ha verificado la secuencia de control.	UD. 6		X	
c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.	UD. 6		X	
d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible	UD. 6		X	

anomalía.				
e) Se han medido parámetros característicos de la instalación.	UD. 6		X	
f) Se han respetado las normas de seguridad.	UD. 6		X	
RA5. Repara averías en sistemas de control analógico programado, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.		Trimestre		
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	UD	1º	2º	
a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.	UD. 7	X		
b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.	UD. 7	X		
c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.	UD. 7	X		
d) Se ha restablecido el funcionamiento.	UD. 7	X		
e) Se han elaborado registros de avería.	UD. 7	X		
f) Se ha configurado el manual de uso.	UD. 7	X		

8.3. TEMPORALIZACIÓN PARA EL ALUMNADO DE FP DUAL

Desde el curso académico 2023/2024 el módulo Sistemas Programables Avanzados se incorpora al programa de FP dual de manera que, al igual que el resto de módulos dualizados de 2º curso (Integración de Sistemas de Automatización Industrial, Robótica Industrial, Horas de Libre Configuración y Comunicaciones Industriales), todos ellos se trabajarán de forma íntegra en la empresa a partir del inicio de la alternancia, asistiendo el alumnado 4 días en semana a la empresa (7 horas/día) y el día restante a clase sólo para el módulo no dualizado (Empresa e Iniciativa Emprendedora). De este modo, el calendario para 2º curso queda así:

- Periodo de **formación inicial**: del **15/09/2023** al **19/01/2024** (sólo centro educativo)
- Periodo de **formación en alternancia**: del **22/01/2024** al **15/03/2024** (sólo en la empresa)
- Periodo de **formación en centros de trabajo** (FCT): del 18/03/2024 al 21/06/2024.

El alumnado participante en el programa de FP dual dejará de asistir a clase de Sistemas Programables Avanzados a partir del 22/01/2024 para realizar las actividades correspondientes en la empresa que se describen a continuación:

- AF16. Implementación de un sistema automático programable basado en el control digital usando técnicas avanzadas de programación.
 - TA16.1 Configuración del PLC y los módulos avanzados de entradas y salidas (interrupciones, salidas rápidas, PWM, etc).
 - TA16.2. Conexión de los diferentes elementos (servomotores, motores brushless, tarjetas RFID, etc).
 - TA16.3. Programación del PLC y sistemas embebidos mediante lenguajes y técnicas avanzadas de programación (ST, SCL, GEMMA, python).
 - TA16.4. Verificación y puesta en marcha por medio de herramientas de control de errores, monitorización y referencias cruzadas.
- AF17. Implementación de un sistema automático programable basado en el control analógico.

- TA17.1 Configuración del PLC y de los módulos digitales y analógicos de entradas y salidas.
- TA17.2 Conexión de los diferentes elementos (acondicionadores de señales, transmisores, convertidores y válvulas).
- TA17.3 Programación de las estructuras de control analógico, escalado y desescalado de señales y procesamiento de señales especiales.
- TA17.4. Verificación y puesta en marcha de la instalación. Calibración de dispositivos.
- AF18. Implementación de un sistema de regulación en lazo cerrado. Estructuras complejas.
 - TA18.1 Conexión de los diferentes elementos (controladores y actuadores eléctricos, neumáticos y/o hidráulicos, válvulas, sensores y transmisores).
 - TA18.2 Configuración y/o programación de estructuras de control analógico complejas (en cascada, feedforward, control ratio, de rango partido, etc).
 - TA18.3. Verificación y puesta en marcha de la instalación.
- AF19. Implementación de un sistema de posicionamiento industrial mediante un autómatas programable.
 - TA19.1. Configuración del PLC y de los elementos que forman parte del sistema de posicionamiento (módulos entradas/salidas, sensores y transductores, servomotores, etc.)
 - TA19.2. Conexión de los diferentes elementos atendiendo a los esquemas y especificaciones.
 - TA19.3. Programación de los elementos de control mediante bloques de procesamiento de señales especiales de conteo rápido, medición de frecuencia y modulación PWM.
 - TA19.4. Verificación y puesta en marcha de la instalación.

9. METODOLOGÍA.

9.1. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar los sistemas dinámicos de control industrial.

El desarrollo de este tipo de proyecto, incluye aspectos como:

- La identificación de los elementos constitutivos de un sistema de control avanzado.
- El montaje y configuración de un sistema de control avanzado.
- La instalación de diferente software tanto del sistema como de diagnóstico y protección.
- El desarrollo y elección de la estrategia de control más adecuada para cada proceso industrial.
- La verificación de la puesta en servicio y del funcionamiento de equipos, instalaciones y programas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- La selección de equipos que intervienen en un sistema de control dinámico.
- El montaje y configuración de equipos de medida y de regulación.

- El desarrollo de sistemas de regulación industrial.
- La verificación del funcionamiento de los sistemas de control dinámico.

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

- La identificación de equipos.
- La elaboración de las estrategias de control.
- La aplicación de diferentes tecnologías de control para dar solución a problemas de automatización industrial.
- El montaje y configuración de un sistema de control dinámico.
- La localización de averías.
- La verificación del funcionamiento.

9.1. METODOLOGÍA.

La metodología debe entenderse como la forma concreta en la que se organizan, regulan y se relacionan entre sí los diversos componentes que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades, evaluación, recursos y medios didácticos; y, especialmente, alumnado, profesores y comunidad educativa en general.

El diseño metodológico empleado en esta programación es el **constructivismo** con el objetivo fundamental de **que el alumnado desarrolle la capacidad de “aprender a aprender”** consiguiendo que el alumnado realice un aprendizaje significativo (Ausubel).

Atendiendo a lo establecido en el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, la metodología didáctica de la Formación Profesional debe favorecer en el alumno la capacidad para “aprender por sí mismos y trabajar en equipo”.

En este diseño también se tiene en cuenta el enfoque de la enseñanza individualizada, procurando atender a las necesidades específicas de cada alumno y de este modo conseguir una metodología integradora.

Podemos establecer como características básicas de esta programación didáctica: participativa, activa y motivadora, creativa y personalizada, expositiva e investigadora a la vez e integradora.

Los principios metodológicos fundamentales y que podríamos destacar son los siguientes:

- **Metodología basada en la participación activa**, haciendo del alumnado el verdadero protagonista de su aprendizaje, y en la que el profesorado, debe ser guía, acompañante, mediador y facilitador de aprendizajes. Para ello cada unidad de trabajo se iniciará con actividades que puedan motivar al alumnado desde la situación particular de cada entorno.
- **Enfoque constructivista** del proceso de enseñanza-aprendizaje y modelo de aprendizaje significativo, que permite al alumnado relacionar conocimientos y experiencias vividas con los nuevos contenidos del módulo profesional.
- Potenciación de la aplicación práctica de los nuevos conocimientos con retroalimentación práctica para que el alumno compruebe la utilidad y el interés de lo que va aprendiendo.
- El aprendizaje debe ser funcional, procurando que el alumno utilice lo aprendido cuando lo necesite en situaciones reales de su vida cotidiana y profesional.

- **Contextualización con el mundo laboral.** La relación con el entorno y con el mundo laboral debe ser un proceso continuo. Por una parte, hay que introducir experiencias, realizaciones, conflictos, etc., de los ambientes laborales en el aula, y por otra, es preciso contextualizar cada unidad en el entorno, en la localidad en la que se está llevando a cabo el ciclo para que el alumno busque, seleccione, visite, etc., los recursos informativos y profesionales disponibles.
- La interdisciplinariedad de los contenidos.
- El modelo didáctico por el que apostamos debe tomarse siempre como un material abierto y flexible, con una terminología actual, abierta y coeducativa, que pretenda ser en todo momento una herramienta que atienda a la diversidad, así como a la transmisión del valor de la pluralidad a los propios alumnos y alumnas.
- Finalmente, enlazar todos estos principios, sin olvidar que toda actuación educativa debe estar debidamente planificada con el propósito de alcanzar la consecución de los objetivos previstos.

La ejecución en el aula de todo lo expuesto anteriormente se lleva a cabo a través de dos vertientes claramente definidas, por un lado, con las estrategias didácticas, que son todos los tipos de actividades que desarrollaremos en el aula, así como el modo de organizarlas; y por otro, con las actividades de enseñanza-aprendizaje, que serán las tareas llevadas a cabo por el alumnado con la finalidad de adquirir un aprendizaje concreto.

Como **estrategias didácticas** se adoptarán las siguientes:

- Exposición-presentación de los contenidos asociados a cada unidad de trabajo.
- Exploraciones bibliográficas específicas del material seleccionado por el profesor o de material seleccionado tras investigación por el alumno.
- Foro-debate de todo el grupo sobre aspectos relacionados con la materia.
- Diseño y realización de trabajos prácticos por cada unidad de trabajo.
- Resolución de problemas, o bien, supuestos prácticos.
- Elaboración, exposición y discusión de informes.
- Lectura de artículos técnicos, periodísticos, noticias por Internet, visionado de noticias sobre temas relacionados con la informática industrial, con posterior debate.
- Utilización habitual de las nuevas tecnologías de la información. Entregar informes y trabajos en formato digital y a través de la plataforma educativa Google Classroom.

Las **actividades de enseñanza-aprendizaje** nos permitirán desarrollar las diferentes estrategias didácticas que hemos propuesto. Llevaremos a cabo las siguientes:

- **Actividades de introducción-motivación** con la finalidad de introducir a los alumnos/as en la robótica.
- **Actividades de conocimientos previos** orientadas a conocer las ideas, opiniones e intereses de los alumnos/as sobre los contenidos que vamos a desarrollar.
 - o Comentarios por parte de los alumnos/as, de sus experiencias teóricas o profesionales sobre el tema.
 - o Brainstorming o tormenta de ideas. Permitir que todo el alumnado exponga sus ideas para ir discutiendo y desarrollar reflexiones más complejas y útiles.

- **Actividades de desarrollo** que permitirán el aprendizaje de conceptos, contenidos prácticos y actitudes, así como el entrenamiento en la comunicación presentando ante los demás la labor realizada.
 - o Se resolverán **cuestiones de desarrollo** que sinteticen conocimientos adquiridos a lo largo de la unidad. Se expondrán en la clase.
 - o Se realizarán **supuestos prácticos**, a nivel individual y grupal, por unidades de trabajo y la resolución de los mismos se someterán a debate.
- **Actividades de consolidación** que servirán para contrastar las nuevas ideas o aprendizajes adquiridos con las ideas previas que tenía el alumnado con respecto a la materia.
- **Actividades de autoevaluación** tipo test con retroalimentación para que el alumnado por sí mismo contraste el grado de conocimientos adquirido.
- **Actividades de recuperación y refuerzo** orientadas a atender a aquellos alumnos que no hayan conseguido los alcanzar los objetivos establecidos.
- **Actividades de ampliación** que permitan construir nuevos conocimientos y perspectivas de investigación a los alumnos que han realizado de forma satisfactoria las actividades de desarrollo.

En síntesis, nuestros principios metodológicos se centrarán en:

- Articular los **aprendizajes en torno a los procedimientos**.
- Integrar la teoría y la práctica.
- Establecer una secuencia precisa entre todos los contenidos como soporte de las realizaciones prácticas que el alumnado realizará tutorizado por el profesor.
- Considerar los **resultados de aprendizaje** como el referente para la evaluación, que dan la clave para la interpretación de los contenidos y procedimientos clave a trabajar.
- **Fomentar la autonomía del alumnado** en su propio aprendizaje y en la profundización de los conocimientos y destrezas por sus propios medios con objeto de que en el futuro entorno laboral sea capaz de proseguir avanzando y afrontar nuevos retos sin la necesidad de una tutorización.

10. EVALUACIÓN DEL PRENDIZAJE.

Dentro del marco legal de la ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de Formación Profesional Inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía. Se evaluará cada uno de los siguientes resultados de aprendizaje mediante las evidencias descritas en las siguientes tablas.

RA1. Reconoce los dispositivos programables que intervienen en el control de sistemas dinámicos, identificando su funcionalidad y determinando sus características técnicas.							Trimestre	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	ACTIVIDAD NO DUAL / DUAL		TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º
a) Se han reconocido aplicaciones automáticas para la lectura y el control de señales dinámicas.	2,0%	UD. 1	Supuesto práctico 1		Escrita (TIC)	Rúbrica	X	
b) Se ha identificado la estructura del sistema de control analógico programado.	2,0%	UD. 1	Cuestionario 1		Escrita	Plantilla de corrección	X	
c) Se han relacionado los componentes de los dispositivos programables con su funcionalidad.	2,0%	UD. 1	Cuestionario 1		Escrita	Plantilla de corrección	X	
d) Se han determinado las características técnicas de los dispositivos programables según el tipo de control que hay que realizar.	4,0%	UD. 1	Supuesto práctico 1	AF16, AF17, AF18 y AF19	Escrita (TIC)	Rúbrica	X	X
CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL	10,0%	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP						

RA2. Monta sistemas de regulación de magnitudes físicas para el control en lazo cerrado, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.							Trimestre	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	ACTIVIDAD NO DUAL / DUAL		TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º
a) Se han seleccionado los componentes adecuados según las especificaciones técnicas.	3,0%	UD. 2	Supuesto práctico 2		Escrita (TIC)	Rúbrica	X	
b) Se ha representado el croquis de la instalación automática.	1,0%	UD. 2	Supuesto práctico 2		Escrita (TIC)	Rúbrica	X	
c) Se ha dibujado el esquema de conexión entre los componentes de la instalación.	1,0%	UD. 2	Supuesto práctico 2		Escrita (TIC)	Rúbrica	X	
d) Se ha empleado simbología normalizada.	1,0%	UD. 2	Supuesto práctico 2		Escrita (TIC)	Rúbrica	X	
e) Se han montado los componentes para la regulación y el control de diferentes variables físicas del proceso, implementando estrategias de control avanzado.	8,0%	UD. 2	Conjunto Prácticas 1 (PLC)	AF17 y AF18	Ejecución práctica	Lista de control	X	X
f) Se han montado dispositivos para el control de calidad de la producción integrándolo dentro del sistema de control programable.	4,0%	UD. 3	Supuesto práctico 3		Ejecución práctica	Rúbrica	X	
g) Se han implementado sistemas embebidos como soluciones integrales de los sistemas de control.	5,0%	UD. 3	Conjunto Prácticas 2 (Arduino)		Ejecución práctica	Lista de control	X	
h) Se han implementado sistemas de mejora de la eficiencia energética.	3,0%	UD. 3	Supuesto práctico 3		Ejecución práctica	Rúbrica	X	
i) Se han respetado las normas de seguridad.	2,0%	UD.2 y3	Todas las Prácticas	AF17 y AF18	Observación sistemática	Cuaderno de clase	X	X
j) Se han montado dispositivos para el control de la trazabilidad de la producción, integrándolos dentro del sistema de control programable.	3,0%	UD. 3	Supuesto práctico 3		Ejecución práctica	Rúbrica	X	

CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL	31,0%	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP
---------------------------	-------	--------------------------------

RA3. Programa controladores lógicos, identificado la tipología de los datos del proceso y utilizando técnicas avanzadas de programación y parametrización.							Trimestre	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	ACTIVIDAD NO DUAL / DUAL		TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º
a) Se han relacionado los tipos de datos del controlador lógico programable con las señales que hay que tratar.	3,0%	UD. 4	Cuestionario 2		Escrita	Plantilla de corrección	X	
b) Se han programado estructuras de control analógico en el PLC.	4,0%	UD. 4	Conjunto Prácticas 1 (PLC)	AF17 y AF18	Ejecución práctica	Lista de control	X	X
c) Se han utilizado técnicas de programación para el almacenamiento de las señales del proceso en bloques de datos.	3,0%	UD. 4	Conjunto Prácticas 3 (PLC)		Ejecución práctica	Rúbrica	X	
d) Se ha realizado el escalado y desescalado de señales analógicas.	4,0%	UD. 4	Conjunto Prácticas 1 (PLC)	AF17 y AF18	Ejecución práctica	Lista de control	X	X
e) Se han utilizado bloques de programación para el procesamiento de señales de entradas especiales de conteo rápido, medición de frecuencia y modulación por ancho de pulso.	4,0%	UD. 4	Conjunto Prácticas 3 (PLC)	AF16 y AF19	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
f) Se han direccionado las señales de módulos especiales de controladores lógicos programables.	3,0%	UD. 4	Conjunto Prácticas 3 (PLC)	AF16 y AF19	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
g) Se han tratado señales de error y de alarma.	3,0%	UD. 5	Conjunto Prácticas 2 (Arduino)		Ejecución práctica	Lista de control		X

h) Se ha optimizado el programa, teniendo en cuenta la facilidad para su mantenimiento.	4,0%	UD. 5	Conjunto Prácticas 2 (Arduino)	Ejecución práctica	Lista de control		X
i) Se han respetado las normas de seguridad.	2,0%	UD. 4 y UD. 5	Todas las Prácticas	AF16, AF17, AF18 y AF19	Observación sistemática	Cuaderno de clase	X
CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL		30,0%	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP				

RA4. Verifica el funcionamiento de los sistemas de control analógico programado, ajustando los dispositivos y aplicando normas de seguridad.							Trimestre	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	ACTIVIDAD NO DUAL / DUAL		TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º
a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos.	2,5%	UD. 6	Conjunto Prácticas 1, 2 y 3	AF16, AF17, AF18 y AF19	Observación sistemática	Cuaderno de clase		X
b) Se ha verificado la secuencia de control.	2,5%	UD. 6	Conjunto Prácticas 1 y 3 (PLC)	AF16, AF17, AF18 y AF19	Ejecución práctica	Lista de control		X
c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación.	2,5%	UD. 6	Conjunto Prácticas 1 y 3 (PLC)		Ejecución práctica	Lista de control		X
d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía.	2,5%	UD. 6	Conjunto Prácticas 1, 2 y 3		Ejecución práctica	Lista de control		X
e) Se han medido parámetros característicos de la instalación.	2,5%	UD. 6	Conjunto Prácticas 1, 2 y 3		Ejecución práctica	Lista de control		X
f) Se han respetado las normas de seguridad.	2,0%	UD. 6	Conjunto Prácticas 1, 2 y 3	AF16, AF17, AF18 y AF19	Observación sistemática	Cuaderno de clase		X

CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL	14,5%	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP
---------------------------	-------	--------------------------------



RA5. Repara averías en sistemas de control analógico programado, diagnosticando disfunciones y desarrollando la documentación requerida.						Trimestre	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	ACTIVIDAD	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º
a) Se han reconocido puntos susceptibles de avería.	2,5%	UD. 7	Realización de un tríptico	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
b) Se ha identificado la causa de la avería a través de las medidas realizadas y de la observación del comportamiento de la automatización.	3,0%	UD. 7	Supuesto práctico 4	Ejecución práctica	Lista de control	X	
c) Se han seleccionado los elementos que hay que sustituir, atendiendo a su compatibilidad y funcionalidad dentro del sistema.	2,5%	UD. 7	Supuesto práctico 4	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
d) Se ha restablecido el funcionamiento.	2,5%	UD. 7	Supuesto práctico 4	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
e) Se han elaborado registros de avería.	2,0%	UD. 7	Informe de registros de avería	Escrita	Lista de control	X	
f) Se ha configurado el manual de uso.	2,0%	UD. 7	Elaboración de manual de uso	Escrita	Lista de control	X	
CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL	14,5%	A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP					

10.1 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

Los instrumentos empleados en las evidencias para evaluar el estándar de cada criterio de evaluación expuestos en las tablas anteriores se describen detalladamente a continuación, estando todas las calificaciones referidas sobre un máximo de 10 puntos.

Prácticas de Taller y Supuestos Prácticos

El alumnado realizará una serie de ejercicios prácticos en clase en cada una de las unidades didácticas que se irán entregando en las fechas señaladas en la plataforma educativa del centro.

El alumnado deberá seguir las instrucciones que a tal efecto se expondrán en el aula y/o en la plataforma digital para la resolución de los ejercicios propuestos. Los ejercicios se deberán subir a la plataforma digital classroom dentro del plazo establecido. No se admitirá bajo ningún concepto la entrega fuera de plazo y/o en otros formatos digitales (pendrive, CD, etc.) distintos a los especificados en las instrucciones o enlaces a fuentes de almacenamiento de datos.

La calificación de este instrumento de evaluación se realizará con la media aritmética de todos los ejercicios. Para la realización de la media será condición imprescindible que el alumno/a haya obtenido una calificación superior a 5, en todos los ejercicios.

Dejar uno solo de ellos sin realizar o con una calificación inferior a la indicada, conlleva suspender la parte de la materia correspondiente en la evaluación ordinaria, por lo que deberá realizar una prueba de recuperación, previamente a la Evaluación Final, según el calendario y horario que establezca la Jefatura de Estudios del I.E.S Politécnico “Jesús Marín”.

Pruebas Escritas

El alumnado realizará un mínimo de dos pruebas escritas teórico-prácticas en cada evaluación que versarán sobre los criterios de evaluación señalados con esta evidencia para su estándar evaluable. Para la superación de dicha prueba el alumno/a deberá obtener una calificación superior a 5, no pudiendo dejar sin contestar alguno de los ejercicios propuestos, en cuyo caso el criterio de evaluación correspondiente a ese ejercicio quedará pendiente de recuperación.

En caso de una calificación inferior a 5 puntos, el alumnado deberá realizar una prueba de recuperación, previamente a la Evaluación Final, según el calendario y horario que establezca la Jefatura de Estudios del I.E.S Politécnico “Jesús Marín”.

En caso de no poder realizar el examen escrito en la fecha establecida, por causas de fuerza mayor, el alumno/a podrá realizar otra prueba de iguales características, de acuerdo con el profesor, presentando previamente a la realización de dicha prueba escrita un justificante sanitario firmado por médico colegiado o un certificado laboral, en el que se especifique la fecha y los motivos por los que no ha podido acudir en la fecha determinada al examen escrito. Cualquier otro tipo de justificante no será admitido y el alumno/a no podrá realizar dicha prueba escrita.

Otros (realización de trípticos, informe de averías o manual de uso)

El alumnado deberá realizar otras actividades como trípticos sobre temas concretos de análisis, informe de averías sobre el diagnóstico realizado o elaborar el manual de uso de alguno de los casos prácticos realizados, lo cuales serán evaluados mediante la correspondiente rúbrica o lista de control, según el caso. Para su superación deberá obtener una calificación superior a 5.

En el caso de dejar alguno de los documentos sin realizar, la calificación no podrá ser superior a 4 puntos, en cuyo caso se deberá realizar una única prueba de recuperación, previamente a la Evaluación Final, según el calendario y horario que establezca la Jefatura de Estudios del I.E.S Politécnico “Jesús Marín”. Dicha prueba consistirá en la **mejora** de los aspectos técnicos donde el alumnado ha cometido fallos en el proyecto y la entrega se realizará con las mismas condiciones indicadas anteriormente.

Al utilizar diversas herramientas informáticas, el alumnado puede caer en la tentación de **copiar y pegar el trabajo de un compañero**. En estos casos, cuando haya tres o más coincidencias significativas, ambos proyectos, **el original y el copiado, se calificarán con 0 puntos, sin hacer distinción entre ellos** lo cual se indicará al alumnado afectado.

El alumnado que se encuentre en esta situación deberá realizar una **prueba de recuperación**, previamente a la Evaluación Final, según el calendario y horario que establezca la Jefatura de Estudios del I.E.S Politécnico “Jesús Marín”. Dicha prueba consistirá en la realización de otro proyecto diferente según las instrucciones que a tal efecto se expondrán en la plataforma digital.

El alumnado que obtenga una **calificación en el proyecto o en los planos inferior a 3 puntos**, deberá realizar igualmente una **prueba de recuperación** en las mismas condiciones que las indicadas anteriormente.

Trabajo de Clase tutorizado (10 % de la nota de la correspondiente evidencia)

El trabajo de clase tutorizado supone la realización durante las clases de trabajos prácticos o teóricos tutorizados por el profesor, resolviendo las dudas y facilitando las herramientas iniciales para que el alumno pueda comenzar su autoaprendizaje y a partir de ahí seguir avanzando por sí mismo. Estas evidencias están relacionadas por tanto con la **observación diaria en clase**, de la que el profesor tomará nota y se tendrá en cuenta para la evaluación la **participación regular del alumno/a en las actividades que se realizan en el aula**, así como la intervención activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Una vez que el alumno afianza la base y comienza por sí mismo el desarrollo del proceso de aprendizaje, pasa a ser evaluado mediante otras evidencias que se han descrito más arriba, que tienen un mayor peso en la evaluación.

10.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Para el cálculo de la calificación de cada evaluación parcial se realizará la media de los Resultados de Aprendizaje que se hayan evaluado de manera completa. Si algún o algunos resultados de aprendizaje, en el momento de tener lugar la evaluación parcial, no hubieran sido evaluados por completo por circunstancias de las que no sea responsable el alumnado, la calificación a tener en cuenta para ese o esos resultados de aprendizaje será la nota proporcional que le(s) correspondería si el (o los) RA(s) hubiera(n) sido evaluado(s) al 100 % y se incluirá(n) en la media referida al inicio de este párrafo.

Es condición necesaria que todos los instrumentos empleados en cada una de las evaluaciones parciales tengan una calificación mayor de 5 puntos. En caso contrario la evaluación no estaría superada. La calificación de cada evaluación parcial será un valor numérico sin decimales entre 1 y 10.

10.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE EVALUACIÓN FINAL

El alumnado que en la fecha correspondiente a la tercera evaluación parcial tengan valoradas con nota igual o mayor a 5 todos los resultados de aprendizaje, tendrán aprobado el módulo profesional, no teniendo que acudir a la fase de recuperación.

Para el cálculo de la calificación final del curso del alumnado que haya superado todos los resultados de aprendizaje, se realizará la media de dichos RA en la manera descrita en el primer párrafo de este capítulo.

El alumnado que no consiga superar todos los resultados de aprendizaje al término de la tercera evaluación parcial se atenderá a lo referido en el siguiente apartado.

10.4. PLAN DE RECUPERACIÓN

En el mes de junio y previamente al fin de la Convocatoria Ordinaria, el alumnado que tras la celebración de la tercera evaluación parcial no tenga superados todos los resultados de aprendizaje, realizará el plan de recuperación de los resultados de aprendizaje no superados que le indique el profesor según

el calendario y horario que establezca la Jefatura de Estudios. A dicho plan de recuperación podrá presentarse, además del alumnado referido anteriormente, aquellos alumnos que deseen y soliciten subir su calificación global. Cada estudiante, tendrá un plan de recuperación individualizado adaptado a los resultados de aprendizaje que no haya conseguido superar.

Una vez realizado el período de recuperación, las calificaciones de cada resultado de aprendizaje serán actualizadas de acuerdo a las calificaciones obtenidas en las actividades realizadas de acuerdo al plan de recuperación. Las calificaciones actualizadas en los RA en ningún caso serán inferiores a las obtenidas en la tercera evaluación. La calificación final del curso para el alumnado participante en este período de recuperación será la media de las calificaciones obtenidas en los RA tras dicho período, siempre que se haya obtenido una calificación mínima de 5 en todos los RA.

Si tras el período de recuperación, no se hubiera obtenido una calificación mínima de 5 en todos los RA el alumno deberá repetir el módulo profesional en curso posterior.

Se tendrá en cuenta lo establecido en el Proyecto Educativo del IES Politécnico Jesús Marín, en cuanto a la relación de la evaluación con:

- La asistencia a clases que permitirá, en su caso, la aplicación del Sistema alternativo de evaluación al ordinario
- La obligatoriedad de asistencia a las actividades complementarias que se organicen en horario lectivo.
- Presentar los trabajos y tareas escolares que el profesorado asigne como resultado de dichas actividades.

10.5. PLAGIOS, COPIAS FRAUDULENTAS O USURPACIÓN DE PROYECTOS, DOCUMENTACIÓN O EXÁMENES

El plagio o copia de cualquier documentación o práctica evaluará ésta con un 0. La actitud reincidente en el plagio o copias de documentación supondrá la aplicación del sistema de evaluación alternativo

La copia en una prueba escrita o de evaluación, recaerá en el suspenso automático con un 0 en la nota de la prueba. La actitud reincidente en la copia en los exámenes supondrá la aplicación del sistema de evaluación alternativo

Durante cualquier prueba de evaluación, escrita u oral, el uso de cualquier aparato o mecanismo de transmisión o reproducción de información (salvo los específicamente autorizados por el profesorado para la prueba) será motivo para obtener 0 en la calificación de la prueba. De forma general, pero no exhaustiva, en este grupo de aparatos se incluyen los teléfonos móviles, las radios, los walkies, las tablets..., y cualquier otro aparato con comunicación inalámbrica o con memoria.

10.6. ALUMNADO AL QUE LE SEA DE APLICACIÓN EL SISTEMA DE EVALUACIÓN ALTERNATIVO AL ORDINARIO

En el régimen de enseñanza presencial, la evaluación continua del proceso formativo requiere la asistencia regular a las actividades lectivas programadas en los distintos módulos profesionales en los que se encuentre matriculado el alumnado.

El número de faltas de asistencia que determina la aplicación del sistema de evaluación alternativo será del 20% respecto a la duración total del módulo profesional.

Si algún alumno ha sido apercibido de baja de oficio por el tutor y no ha habido resolución definitiva, podrá presentarse a este plan de recuperación.

Para el alumnado al que le sea de aplicación el sistema de evaluación alternativo se establecerá un plan de actividades que se realizará en el mes de junio antes de la convocatoria final y que supone,

fundamentalmente, demostrar que se han conseguido los resultados de aprendizaje establecidos en el módulo. Se llevará a cabo mediante la realización de controles, tanto teóricos como prácticos y la presentación de los trabajos propuestos por el profesor. **El alumnado al que le sea de aplicación el sistema alternativo de evaluación debe presentar la documentación de, al menos, el 80% de los trabajos propuestos durante el curso.**

10.7. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y DE LA PRÁCTICA DOCENTE

La evaluación de la práctica docente nos debe dar claves para ir mejorando nuestra integración con los alumnos, para esto tendremos en cuenta los siguientes criterios:

- Sobre el clima del aula, si ha sido agradable para los alumnos y el profesor y ha propiciado una buena interacción profesor-alumnado.
- Sobre la asignación de tiempos para la realización de actividades y si estos se han adaptado al ritmo de aprendizaje del alumnado.
- Sobre la organización de los grupos, si ha sido positiva la forma de componer los grupos
- Si se han dispuestos los recursos necesarios para cada actividad

El instrumento fundamental será la reflexión sobre lo realizado que nos permita sacar conclusiones con el objetivo de mejorar. Además, se recabará información de los alumnos a través de una serie de cuestionarios proporcionados a final de curso.

11. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.

11.1. ESPACIOS FORMATIVOS Y EQUIPAMIENTO.

De conformidad con lo previsto en el artículo 11.6 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV de la orden de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a Automatización y Robótica Industrial el espacio con el siguiente equipamiento:

- Aula polivalente.
- Aula de informática.
- Laboratorio de sistemas automáticos.
- Taller de sistemas automáticos.

11.2. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Los materiales y demás recursos didácticos serán los propios del departamento, incluyendo libros, fichas de trabajo y apuntes de clase. Se hará uso de normas y reglamentos oficiales.

Para el módulo de Sistemas Programables Avanzados además será fundamental la dotación propia del Laboratorio de Sistemas Automáticos como sensores, reguladores industriales, PLCs conectados en red, pantallas HMI, servomotores, motores paso a paso, variadores de velocidad, motores de corriente alterna y corriente continua, encoders y entrenadores de sistemas de medida y regulación. Por el momento en el presente curso no se dispone de la mayoría de estos equipos, salvo los intercambiados con otro centro educativo por medio de un convenio de colaboración gestionado por el propio profesor de este módulo, lo cual dificulta seriamente la consecución de los resultados de aprendizaje y el seguimiento de esta programación, realizada en el supuesto de que contaríamos con los materiales necesarios, motivo por el cuál muchas de las actividades formativas serán sustituidas por otras análogas

a nivel de simulación y programación con ordenador.

Se propone como **libro de consulta** el que se titula igual que este módulo de **editorial Paraninfo** “**Sistemas Programables Avanzados**” de José Antonio Mercado Fernández.

Los materiales que se consideren de utilidad a nivel de documentación se dispondrán en la plataforma Classroom, dentro de la clase correspondiente al presente módulo, a la que tendrá acceso todo el alumnado.

A parte del comentado anteriormente, se requiere el siguiente material de trabajo:

- Mínimo **1 PC** por **cada 2 alumnos** con **Windows 10**
- Software de programación **Dev C++**, SciLab, **Arduino IDE**, Python.
- Software de programación de PLCs (LOGOsoft Confort, TIA Portal V15, PLCsim, ...)
- Cableado específico de comunicaciones (ETHERNET, PROFINET, PROFIBUS...)
- Instrumentación eléctrica: Voltímetros, Amperímetros, Watímetros, Osciloscopios, etc.
- Diverso utillaje de uso eléctrico: Tijeras, destornilladores, alicates, crimpadora, cúter, etc.
- Diverso utillaje específico para el montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos.
- Fuentes de alimentación variable en C.C. y C.A.
- Material eléctrico fungible: Cable, conectores, estaño, hilo de cobre, terminales, bornas.
- Catálogos especializados de equipos y dispositivos de control y automatización.
- Material de oficina general
- Proyector digital y pizarra digital.

12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

12.1. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

- Se organizarán, en lo posible, charlas y jornadas de formación a los alumnos por parte de distintas entidades y empresas que refuercen la formación que reciben por parte del centro.
- Se realizarán montajes de cuadros de automatismos y regulación reales que servirán como material didáctico de apoyo a los alumnos/as de este curso y siguientes.

12.2. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES:

Se realizarán, a ser posible, salidas y visitas, coordinadas con el Departamento de Electricidad a algunos de los siguientes lugares o eventos:

- Programas educativos municipales del Ayuntamiento de Málaga
- Departamento eléctrico del Ayuntamiento de Málaga.
- ADIF - Renfe Málaga.
- Centro de coordinación y reparación del Metro de Málaga.
- Parque Tecnológico de Andalucía (PTA), y alguna empresa del sector eléctrico.
- Centro de generación de energía eólica (Ardales).
- MalakaBot
- Cervezas Victoria
- Aeropuerto de Málaga
- Central Eléctrica del Chorro
- Central Eléctrica de Iznajar.
- CESEE

- Parque de las Ciencias. Exposición de historia de la Robótica. Aula permanente de riesgos laborales
- Visita a la feria de Material Eléctrico (MATELEC) en Madrid
- Visitas a empresas colaboradoras de FCT y Dual
- Visita a la empresa Cosentino
- Visitas a Universidades Técnicas
- Charlas de la Policía Nacional sobre los temas: acoso escolar, riesgos en internet, drogas y alcohol, igualdad y violencia de género, bandas juveniles y delitos de odio.
- Centro de las Ciencias Principia Campeonato Skills – Octubre 2023

13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

En el punto 2 del artículo 71 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, se establece que:

“Corresponde a las Administraciones educativas asegurar los recursos necesarios para que los alumnos y alumnas que requieran una atención educativa diferente a la ordinaria, por presentar necesidades educativas especiales, por dificultades específicas de aprendizaje, TDAH, por sus altas capacidades intelectuales, por haberse incorporado tarde al sistema educativo, o por condiciones personales o de historia escolar, puedan alcanzar el máximo desarrollo posible de sus capacidades personales y, en todo caso, los objetivos establecidos con carácter general para todo el alumnado.”

Así mismo en el punto 2 del Artículo 3: Objetivos, del DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, se establece:

“La formación profesional fomentará la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas. Asimismo, contribuirá a eliminar prejuicios y prácticas basadas en la desigualdad y en la atribución de estereotipos sexistas y el rechazo a todo tipo de violencia, específicamente la ejercida contra las mujeres”.

13.1. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO CON RELACIÓN A LA DIVERSIDAD.

En líneas generales, por el nivel de las enseñanzas y la obligatoriedad de haber superado otros niveles previos a la incorporación al grado superior, los problemas específicos de necesidades de apoyo educativo que se dan en otras enseñanzas básicas tienen menor repercusión en estos cursos. Los alumnos y alumnas con graves dificultades de aprendizaje, así como los alumnos que presentan trastornos graves de conducta han adquirido, por lo general, durante sus etapas formativas previas, técnicas y hábitos conductuales y procedimentales que minimizan por sí mismos la repercusión sobre sus estudios.

Los alumnos o alumnas que presenten alguna discapacidad física o sensorial requerirán que se adapten las prácticas y el entorno de trabajo a su discapacidad, de forma ergonómica.

De forma general, la atención a la diversidad en estos niveles vendrá determinada mayormente por la heterogeneidad del grupo en cuanto a su trayectoria académica y profesional y a la diversidad de modos de acceso (desde bachillerato, desde pruebas de acceso, desde ciclos formativos de grado medio de la misma familia profesional u otras, desde el mundo laboral, alumnado con formación universitaria...) que permite una amplia diversidad de conocimientos previos. Así, de forma general, los grupos de los ciclos de grado superior son bastantes heterogéneos en cuanto:

- Presenta necesidades educativas especiales.
- Tiene dificultades de aprendizaje.
- Posee altas capacidades intelectuales.
- Una incorporación tardía al sistema educativo.
- Tener condicionantes personales o de historia escolar.
- Inmigrantes, con dificultades de expresión oral y escrita.
- Personas que provienen de Programas de Cualificación Profesional Inicial.

13.2. ESTRATEGIAS GENERALES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Las estrategias de atención a la diversidad pretenden la consecución de los objetivos del módulo por parte de todos los alumnos, individualizando, dentro de lo posible, el proceso de enseñanza aprendizaje y, así mismo, fomentar al máximo el desarrollo de las capacidades individuales de los alumnos.

En líneas generales, la diversidad se tratará:

- Utilizando metodologías diversas: Procurando adaptar y presentar los contenidos y actividades en función de los distintos grados de conocimiento y de autonomía detectados en los alumnos.
- Proponiendo actividades diferentes: Se preverán actividades variadas con distintos niveles de complejidad que permitan una correcta aplicación de los contenidos aprendidos, así como actividades de refuerzo, consolidación y ampliación.

13.3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN EL AULA.

Las líneas de actuación serán las siguientes:

- Para detectar los problemas particulares y la situación individual de los alumnos, se propiciará la interacción entre profesor y alumno, potenciando el diálogo y generando un clima distendido en el aula, que proporcione a los alumnos la seguridad y confianza necesarias para que la comunicación sea fluida. Así mismo se debe ser sensible a las propuestas del alumnado, a sus dudas, opiniones y necesidades.
- Para los alumnos con necesidades educativas especiales (discapacidad física o sensorial) o con determinados problemas de aprendizaje se utilizarán estrategias de integración, implicándolos en las mismas tareas que el resto del grupo, pero con distinto nivel de apoyo y exigencia. Así mismo, se introducirán pautas de ayuda mutua y cooperación entre los alumnos compañeros y se fomentará el trabajo en equipo.
- Para los alumnos y alumnas más aventajados se dispondrán de actividades de profundización o ampliación que permita a estos alumnos ampliar los conceptos.

13.4. ADAPTACIONES EN LA PLANIFICACIÓN.

Según los resultados obtenidos en la prueba de evaluación inicial, desde las unidades didácticas iniciales, se debe realizar una introducción de repaso de conceptos desde la base, no dando nada por conocido o aprendido previamente. Así mismo, se aplicarán las siguientes **medidas de apoyo ordinario**:

- Se diseñarán las actividades y las prácticas con un grado creciente de dificultad, terminando en un proyecto final de instalación que englobe los conocimientos adquiridos.
- Se potenciará el trabajo en grupo y colaborativo.
- Para los alumnos con determinados problemas de aprendizaje se utilizarán estrategias de integración, implicándolos en las mismas tareas que el resto del grupo, pero con distinto nivel de

apoyo y exigencia.

- Para los alumnos más aventajados se dispondrán de actividades de profundización o ampliación que les permita ampliar los conceptos.

Atención a alumnos con necesidades educativas especiales

Los alumnos que requieran atención específica debido a determinadas discapacidades personales, ya sean motóricas, visuales, auditivas, o por otra causa, serán un punto especial a considerar para la realización de adaptaciones en cuanto a la programación, la metodología, el tiempo y los materiales específicos que requieran para conseguir alcanzar los recursos de aprendizaje del módulo.

De cualquier forma, se estudiará de forma especial cada caso, por parte del Departamento, dentro de los criterios y procedimientos aconsejados por el Departamento de Orientación del Centro.

14. ACTITUDES Y TEMAS TRANSVERSALES.

14.1. ACTITUDES.

Las actitudes del alumnado no son directamente evaluables desde el punto de vista de los criterios de calificación, no obstante, van a influir de manera positiva o negativa en la consecución de los objetivos por parte del alumnado, por lo que es conveniente dejar claro cuáles son las actitudes deseables por parte del mismo en clase y de alguna manera sí tienen su reflejo en el rendimiento académico puesto que favorecen o perjudican las posibilidades de que el alumnado tenga un mayor grado de consecución de los objetivos que se concretan en los resultados de aprendizaje. Por otro lado, habría que hablar de la aptitud del profesional a la hora de desempeñar un determinado puesto y ésta tendrá una relación estrecha con la actitud del mismo. Así pues, las actitudes del alumnado a valorar positivamente son:

1. Participación e interés en las clases:

- Preguntar dudas.
- Mostrar interés en iniciativas de compañeros y profesor.

2. Actitud positiva frente al proceso a seguir y ante los problemas o imprevistos derivados del montaje de las prácticas y ante la localización de averías:

- Seguridad en sí mismo.
- Disposición para afrontar y resolver problemas.
- Autonomía personal.
- Responsabilidad en las tareas encomendadas y valoración de éstas.
- Responsabilidad ante errores y fracasos.

3. Actitud en el entorno educativo:

- Respeto a sus compañeros y profesores.
- Respeto y cuidado del material del taller.
- Asistencia, puntualidad y comportamiento en clase.

4. Actitud ante los problemas derivados de la actividad:

- Respeto al medio ambiente en la realización de las operaciones.
- Realización de las instalaciones aplicando los protocolos de calidad y seguridad ambiental y siguiendo el procedimiento establecido.
- Conocimiento y cumplimiento de las normas de seguridad.

5. Actitud ante el trabajo:

- Realización del trabajo o ejercicios propuestos, con orden y limpieza y respetando las normas de seguridad.

- Utilización correcta de herramientas y materiales.
- Disposición para el trabajo en equipo.
- Capacidad de decisión y de organización del trabajo.

14.2 TEMAS TRANSVERSALES.

- Educación e igualdad: Sin diferencia entre sexo o raza. Se potenciarán actitudes que muestren igualdad en la asignación y realización de tareas.
- Educación en salud: Se inculcarán normas de seguridad y salud laboral, así como el orden, limpieza y respeto a los demás en el puesto de trabajo.
- Educación ambiental: Reciclaje de material en todo lo posible, así como el estudio de impacto ambiental de instalaciones relacionadas con la electricidad.

14.3. FOMENTO DE LA LECTURA.

Entre los elementos transversales de carácter instrumental que se deben trabajar en Tecnología, sin perjuicio de su tratamiento específico en otras materias de la etapa, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la ESO y del Bachillerato, hace hincapié en la adopción de medidas para estimular el hábito de la lectura y mejorar la comprensión y la expresión oral y escrita.

La materia de Tecnología exige la configuración y la transmisión de ideas e informaciones. Así pues, el cuidado en la precisión de los términos, en el encadenamiento adecuado de las ideas o en la expresión verbal de las relaciones hará efectiva la contribución de esta materia al desarrollo de la competencia en comunicación lingüística. El dominio de la terminología específica permitirá, además, comprender suficientemente lo que otros expresan.

El dominio y progreso de la competencia lingüística en sus cuatro aspectos fundamentales, escuchar, hablar, leer y escribir, habrá de comprobarse a través del uso que el alumnado hace en situaciones comunicativas diversas. Pueden servir de modelo los siguientes ejemplos de situaciones, actividades y tareas:

- Hacer resúmenes de textos específicos.
- Lectura de fichas técnicas de uso e instalación de elementos eléctricos.
- Lectura de Catálogos de características técnicas de fabricantes.
- Redacción de proyectos escolares.
- Exposiciones orales de los proyectos escolares.
- Dictado de los enunciados de las actividades.
- En la corrección de ejercicios el alumno llera el enunciado del problema.
- Trabajar el vocabulario específico de las instalaciones electrotécnicas.