



<b>PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA</b>	
<b>CURSO ACADÉMICO:</b>	2023 / 2024
<b>FAMILIA PROFESIONAL</b>	ELECTRICIDAD – ELECTRÓNICA
<b>DEPARTAMENTO:</b>	ELECTRICIDAD
<b>CICLO FORMATIVO:</b>	CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
<b>MODULO PROFESIONAL:</b>	INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL
<b>CÓDIGO:</b>	0968
<b>CURSO:</b>	2º
<b>HORAS TOTALES:</b>	168 HORAS = 21 SEMANAS A 8 H/SEMANA
<b>GRUPOS:</b>	S25RI
<b>PROFESOR:</b>	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.....	5
5.1. COMPETENCIA GENERAL.....	5
5.2. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.....	6
5.3. RELACIÓN DE CUALIFICACIONES Y UNIDADES DE COMPETENCIA.....	7
5.4. ENTORNO PROFESIONAL.....	8
6. OBJETIVOS.....	8
6.1. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO.....	8
6.2. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.....	10
6.3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MÓDULO.....	10
7. BLOQUE DE CONTENIDOS.....	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.....	16
8.3. <b>TEMPORALIZACIÓN PARA EL ALUMNADO DE FP DUAL</b> .....	16
9. METODOLOGÍA.....	17
9.1. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.....	17
9.2. METODOLOGÍA.....	18
10. EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.....	21
10.1 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.....	30
10.1.1 <b>Instrumentos de evaluación para el alumnado de DUAL</b> .....	32
10.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.....	33
10.3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN DE EVALUACIÓN FINAL.....	33
10.4. PLAN DE RECUPERACIÓN.....	33
10.5. PLAGIOS, COPIAS FRAUDULENTAS O USURPACIÓN DE PROYECTOS, DOCUMENTACIÓN O EXÁMENES.....	34
10.6. ALUMNADO AL QUE LE SEA DE APLICACIÓN EL SISTEMA DE EVALUACIÓN ALTERNATIVO AL ORDINARIO.....	34
10.7. SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE LA PROGRAMACIÓN Y DE LA PRÁCTICA DOCENTE.....	35
11. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	35
11.1. ESPACIOS FORMATIVOS Y EQUIPAMIENTO.....	35
11.2. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	35

12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES .....	36
12.1. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:.....	36
12.2. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES:.....	36
13. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. ....	37
13.1. CARACTERÍSTICAS DEL ALUMNADO CON RELACIÓN A LA DIVERSIDAD. ....	37
13.2. ESTRATEGIAS GENERALES DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	38
13.3. LÍNEAS DE ACTUACIÓN EN EL AULA. ....	38
13.4. ADAPTACIONES EN LA PLANIFICACIÓN.....	38
14. ACTITUDES Y TEMAS TRANSVERSALES.....	39
14.1. ACTITUDES. ....	39
14.2 TEMAS TRANSVERSALES. ....	40
14.3. FOMENTO DE LA LECTURA.....	40

## 1. INTRODUCCIÓN.

El presente módulo, **Integración de Sistemas de Automatización Industrial**, 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:

1º curso:

- 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.

2º curso:

- 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.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- 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.
- g) Elaborar presupuestos de instalaciones automáticas, optimizando los aspectos económicos en función de los requisitos técnicos del montaje y mantenimiento de equipos.
- h) **Definir el protocolo de montaje, las pruebas** y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones.
- i) Gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos, definiendo la logística y controlando las existencias.
- 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.

- r) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
- 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.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

### **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. 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. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1581/2011, de 4 de noviembre, los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) **Interpretar la documentación técnica**, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
- 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.
- 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.
- d) **Aplicar lenguajes de programación normalizados**, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
- e) **Desarrollar programas de gestión y control de redes** de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos.
- 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.
- g) Valorar los costes de los dispositivos y materiales que forman una instalación automática, utilizando información técnica comercial y tarifas de fabricantes, para elaborar el presupuesto.
- 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.
- i) Definir la logística, utilizando herramientas informáticas de gestión de almacén, para gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos.
- j) **Identificar los recursos humanos y materiales**, teniendo en cuenta la documentación técnica, para replantear la instalación.
- k) **Resolver problemas potenciales en el montaje**, utilizando criterios económicos, de

- seguridad y de 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.
  - m) **Diagnosticar averías y disfunciones**, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
  - n) **Aplicar técnicas de mantenimiento** en instalaciones y sistemas automáticos, utilizando instrumentos y herramientas apropiadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados.
  - 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.
  - o) **Comprobar el funcionamiento de los programas de control**, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas.
  - 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.
  - 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.
  - r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización de trabajo y de la vida personal.
  - s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
  - t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
  - u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
  - v) **Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales** y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención, personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
  - w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
  - x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.
  - y) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

## 6.2. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS A LOS QUE CONTRIBUYE EL MÓDULO.

La formación del módulo contribuye a alcanzar la mayor parte de los objetivos generales del

ciclo, como son los señalados anteriormente en negrita: a), b), c), d), e), f), h), j), k), l), m), n), ñ), o), p), q) y v); así como la mayoría de las competencias profesionales, personales y sociales del título como son las señaladas anteriormente en negrita: a), b), c), d), e), f), h), j), k), l), m), n), ñ), o), p), q), s), t) y u).

### **6.3. 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 **Integración de Sistemas de Automatización Industrial** son:

**RA1. Planifica la instalación del sistema automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las fases de instalación del sistema automático.
- b) Se han seleccionado herramientas y equipos asociados a cada fase de instalación.
- c) Se ha planificado la entrega de equipos y elementos.
- d) Se ha elaborado un protocolo de comprobación del material recibido.
- e) Se han evaluado los puntos críticos de la instalación.
- f) Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje.
- g) Se ha elaborado un plan detallado de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática.

**RA2. Gestiona el montaje de instalaciones automáticas, siguiendo el plan de montaje y resolviendo contingencias.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han asignado los medios materiales y humanos según el plan de montaje.
- b) Se ha realizado el replanteo de la instalación según las especificaciones indicadas en los planos y esquemas.
- c) Se ha adecuado el plan de montaje a las características de la instalación.
- d) Se han aplicado técnicas de gestión de recursos para el montaje de la instalación.
- e) Se han determinado indicadores de control de montaje.
- f) Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación automática.
- g) Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga aceptables para la aceptación de la instalación.
- h) Se han identificado los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de la instalación.
- i) Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).
- j) Se han determinado medidas de seguridad en la puesta en marcha de instalaciones automáticas.

**RA3. Integra los elementos del sistema automático, interpretando la documentación técnica del proyecto y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad en montaje.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha montado el cuadro de distribución eléctrica.
- b) Se han instalado los sistemas de distribución eléctrica y de fluidos requeridos en el sistema automático.
- c) Se han conectado equipos sensores y de captación.
- d) Se han conectado los actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia.
- e) Se han acoplado mecánicamente los diferentes tipos de actuadores.
- f) Se han montado los robots industriales y sistemas de control de movimientos en aquellos

casos que son necesarios.

- g) Se han montado los dispositivos de medida y regulación.
- h) Se han montado los elementos de supervisión y adquisición de datos.
- i) Se ha aplicado la reglamentación vigente y las normas de seguridad.

**RA4. Ejecuta operaciones de ajuste, parametrización y programación de los dispositivos del sistema automático, a partir de las especificaciones técnicas del diseño y utilizando las herramientas software y hardware requeridas.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado las señales que tienen que procesar los controladores lógicos.
- b) Se han calibrado los dispositivos de medida según las especificaciones técnicas de funcionamiento del sistema automático.
- c) Se han elaborado los programas de los dispositivos de control lógico del sistema automático según las especificaciones técnicas demandadas.
- d) Se han establecido las secuencias de control para las soluciones robotizadas y de control de movimiento.
- e) Se han establecido parámetros para los dispositivos de regulación y control.
- f) Se ha elaborado la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos.
- g) Se han establecido parámetros y se ha ajustado la red de comunicación industrial.

**RA5. Verifica el funcionamiento del sistema automático según las especificaciones técnicas del diseño, realizando el replanteo necesario y aplicando normas de seguridad.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha verificado el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico.
- b) Se ha comprobado el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión diseñados conforme a los requerimientos del sistema automático.
- d) Se ha comprobado la idoneidad de los parámetros establecidos para los dispositivos, realizando en su caso los ajustes necesarios para su optimización.
- e) Se ha realizado una puesta en marcha de todo el sistema automático, verificando su funcionamiento y realizando los ajustes oportunos conforme a los requerimientos establecidos.
- f) Se ha elaborado un informe técnico de las actividades desarrolladas, de los resultados obtenidos y de las modificaciones realizadas.
- g) Se han realizado las modificaciones oportunas en la documentación técnica en función de los resultados de las verificaciones de funcionamiento realizadas en el sistema automático y su correspondiente replanteo.

**RA6. Localiza averías producidas en el sistema automático, utilizando la documentación técnica y estableciendo criterios de actuación conforme a protocolos previamente establecidos.**

**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha cumplimentado la orden de reparación de la avería.
- b) Se ha documentado el procedimiento que se va a seguir para la identificación de averías.
- c) Se ha seguido el procedimiento establecido para la localización de averías.
- d) Se ha valorado y justificado la toma de decisiones en la reparación o sustitución de dispositivos.
- e) Se ha realizado el presupuesto de la reparación y/o sustitución de los dispositivos.

- f) Se ha realizado la reparación siguiendo las normas y procedimientos de seguridad establecidos y utilizando los equipos de protección individual y colectivos requeridos.
- g) Se ha estudiado la conveniencia de realizar modificaciones en el diseño o en la tecnología del sistema automático, a fin de evitar la avería.
- h) Se ha cumplimentado el correspondiente informe técnico de la avería.

#### **RA7. Planifica el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir de los requerimientos de la instalación.**

##### **Criterios de evaluación:**

- a) Se han seleccionado las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento.
- b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.
- c) Se han determinado las tareas básicas de mantenimiento preventivo.
- d) Se han determinado las tareas básicas del mantenimiento predictivo y correctivo.
- e) Se ha programado el mantenimiento de la instalación.
- f) Se han analizado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.
- g) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.
- h) Se han determinado las características técnicas y de aceptación para la sustitución de equipos o elementos.
- i) Se ha elaborado un plan detallado de mantenimiento.

#### **RA8. Gestiona el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir del plan de mantenimiento y la normativa vigente.**

##### **Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.
- b) Se ha adecuado el plan de mantenimiento a las características de la instalación.
- c) Se han aplicado técnicas de gestión de personal para el mantenimiento de instalaciones.
- d) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el mantenimiento de instalaciones.
- e) Se han reconocido procedimientos para la gestión del mantenimiento.
- f) Se han determinado indicadores de control del mantenimiento.
- g) Se ha aplicado la reglamentación vigente y la de seguridad en el trabajo, durante el mantenimiento.

## **7. BLOQUE DE CONTENIDOS.**

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, los contenidos básicos de este módulo son:

### **Bloque I: Planificación de la instalación del sistema automático:**

- Instalación automática.
  - o Técnicas de planificación.
  - o Fases de montaje.
  - o Herramientas y equipos.
  - o Identificación de puntos críticos. Técnicas de localización de puntos críticos.

- Estudio del trabajo. Recursos humanos.
- Aprovisionamiento y almacenaje de materiales. Comprobación.
  - o Contenidos básicos de un plan de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática.
  - o Herramientas informáticas para la elaboración de un plan de montaje.

### Bloque II. Gestión del montaje de una instalación automática:

- Gestión de recursos humanos y materiales.
- Replanteo de la instalación, según planos y esquemas.
- Plan de montaje. Técnicas de gestión de recursos. Indicadores de montaje.
- Valores mínimos de aceptación. Mediciones.
- Ensayos de elementos de protección. Aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga, entre otros.
- Puesta en marcha. Técnicas. Requerimientos mínimos.
- Equipos de medida de seguridad eléctrica. Análisis de la red de suministro. Armónicos y perturbaciones.
- Medidas de seguridad en la puesta en marcha.
- Reglamentación vigente.

### Bloque III. Integración de elementos del sistema automático:

- Características de los cuadros eléctricos. Elementos y distribución.
- Técnicas de instalación y montaje en sistemas eléctricos y con fluidos.
- Técnicas de conexionado entre sistemas eléctricos y con fluidos.
  - o Conexionado de equipos sensores y de captación.
  - o Conexionado de actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia.
  - o Acoplamiento mecánico de actuadores.
  - o Compatibilidad entre sistemas y equipos.
  - o Equipos y herramientas para el montaje. Manejo de equipos y herramientas.
- Técnicas de montaje de robots y sistemas de control de movimiento.
- Técnicas de conexionado de dispositivos de medida y regulación.
  - o Conexionado de elementos de supervisión y adquisición de datos.
- Reglamentación vigente y normas de seguridad.

### Bloque IV. Ejecución de operaciones de ajuste, parametrización y programación:

- Tipos de señales en un sistema automático.
- Procedimientos de calibración de los dispositivos de medida en un sistema automático.
- Integración de los programas de los diferentes dispositivos de control lógico en un sistema automático.
  - o Software de programación.

- Secuencias de control para soluciones robotizadas y de control de movimiento.
- Establecimiento de parámetros para los dispositivos de regulación y control integrados en un sistema automático.
- Integración de la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos en un sistema automático.
- Establecimiento de parámetros y ajuste de la red de comunicación industrial en un sistema automático integrado.

#### **Bloque V. Verificación del funcionamiento del sistema automático:**

- Verificaciones en el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico.
- Verificaciones en el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.
- Verificaciones en el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión.
- Verificaciones y optimización en el establecimiento de parámetros en dispositivos.
- Procedimientos de puesta en marcha, verificación y ajuste de un sistema automático completo.
- Documentación técnica. Informe técnico de actividades y resultados.

#### **Bloque VI. Localización de averías en el sistema automático:**

- Solicitud de intervención y orden de trabajo.
- Procedimientos para la identificación y reparación de averías en el sistema automático.
  - o Manual de procedimientos ante averías. Seguimiento.
  - o Disfunciones típicas en sistemas automáticos. Causas habituales de las disfunciones típicas.
  - o Toma de decisiones. Reparación o sustitución de elementos. Valoración económica.
  - o Manejo de equipos y herramientas. Elementos y normas de seguridad.
- Análisis de las causas de las averías. Estudio de modificaciones en el diseño o tecnología para evitarlas.
- Informes técnicos de averías y hojas de reparación.

#### **Bloque VII. Planificación del mantenimiento de instalaciones automáticas:**

- Puntos susceptibles de mantenimiento en una instalación automática.
- Aprovisionamiento de materiales y gestión de stocks para el mantenimiento.
  - o Recepción de materiales.
  - o Utilización de catálogos de fabricantes para la determinación de compatibilidad.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.
- Técnicas de planificación de mantenimiento. Gestión de mantenimiento. Procedimientos para la planificación. Indicadores de control del mantenimiento. Hojas de ruta.
- Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.

- Parámetros de ajuste de equipos y elementos para la mejora del mantenimiento.
- Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento. Criterios de aceptación.
- Recepción de materiales para el mantenimiento. Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías.
- Contenidos de un plan de mantenimiento. Datos generales. Necesidades. Calendario de revisiones y recambios. Calendario de actuaciones, entre otros.

#### Bloque VIII. Gestión del mantenimiento de una instalación automática:

- Contenidos básicos de un plan de mantenimiento. Adecuación a las características de la instalación.
- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
  - o Distribución de tareas.
  - o Distribución de medios materiales y equipos.
  - o Herramientas informáticas para la gestión de recursos humanos y materiales.
- Procedimientos e indicadores de gestión para el mantenimiento.
- Reglamentación vigente.
- Prevención de riesgos en el mantenimiento. Plan de seguridad.

## 8. ORGANIZACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE CONTENIDOS.

### 8.1. SECUENCIACIÓN 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 versarán sobre:

UD	TÍTULO	HORAS	BLOQUE TEMÁTICO	EVALUACIÓN
UD1	Planificación del sistema de automatización industrial.	16	I	1ª Evaluación
UD2	Gestión del montaje del sistema de automatización industrial.	24	II	1ª Evaluación
UD3	Conexión e integración del sistema de automatización industrial.	40	III	1ª Evaluación
UD4	Programación, parametrización y ajuste del sistema de automatización industrial.	56	IV	1ª y 2ª Evaluación
UD5	Verificación y reparación de averías del sistema de automatización industrial.	16	V y VI	2ª Evaluación
UD6	Planificación y gestión del mantenimiento del sistema de automatización industrial.	16	VII y VIII	2ª Evaluación

La UD4 sobre programación, parametrización y ajuste del sistema de automatización industrial se trabajará a lo largo de todo el curso en paralelo con el resto de unidades repartiendo las 8 horas semanales, abarca por tanto la 1ª y la 2ª evaluación ya que su extensión e importancia en la realización del proyecto de automatización industrial requiere un trabajo más extensivo.

**8.2. RELACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS CON LOS R.A.**

UNIDADES DIDÁCTICAS	R.A. ASOCIADOS Y PESO EN % SOBRE CADA U.D.								PE S O U D. (%)	H O R A S	E V A L U A C I O N	H O R A S E V A L .
	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8				
UD1. Planificación del sistema de automatización industrial.	7								7	16	1ª	104
UD2. Gestión del montaje del sistema de automatización industrial.		10							10	24	1ª	
UD3. Conexionado e integración del sistema de automatización industrial.			20						20	40	1ª	
UD4. Programación, parametrización y ajuste del sistema de automatización industrial.				36					36	56	1ª y 2ª	64
UD5. Verificación y reparación de averías del sistema de automatización industrial.					10	7			17	16	2ª	
UD6. Planificación y gestión del mantenimiento del sistema de automatización industrial.							6	4	10	16	2ª	
Peso de cada RA sobre el módulo	7	10	20	36	10	7	6	4	100	168		168

**8.3. TEMPORALIZACIÓN PARA EL ALUMNADO DE FP DUAL**

Desde el curso académico 2023/2024 el módulo Integración de Sistemas de Automatización Industrial se incorpora al programa de FP dual de manera que, al igual que el resto de módulos dualizados de 2º curso (Sistemas Programables Avanzados, 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 Integración de Sistemas de Automatización Industrial a partir del 22/01/2024 para realizar las actividades correspondientes en la empresa, que se describen más abajo, en el apartado de instrumentos de evaluación.

## 9. METODOLOGÍA.

### 9.1. ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.

Este módulo profesional integra todos los conocimientos adquiridos en los diferentes módulos formativos cursados a lo largo del ciclo formativo y se aplica a todos los tipos de sistemas de automatización y robótica industrial relacionados con el perfil profesional del título.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La identificación de las características del montaje y mantenimiento de los sistemas automáticos.
- La selección de equipos, eligiendo la tecnología más adecuada.
- La elaboración e interpretación de documentación técnica propia de los sistemas de automatización y robótica industrial.
- El montaje de los equipos y elementos del sistema de automatización y robótica industrial.
- El ajuste, la parametrización y la programación de los dispositivos.
- Las verificaciones del funcionamiento de los sistemas automáticos.
- La localización de averías.
- El mantenimiento de equipos y elementos de los sistemas de automatización y robótica industrial.

En este módulo se debería **desarrollar completamente un proyecto de automatización y robótica industrial** en el que se incluya, al menos, la distribución eléctrica, las protecciones, los equipos y dispositivos de medida y regulación, los accionadores y el sistema de comunicación necesario, integrando las tecnologías disponibles más adecuadas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Desarrollar proyectos de sistemas de automatización industrial.
- Gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de los sistemas de automatización industrial.

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

- Identificación de las características de los sistemas automáticos, partiendo de especificaciones técnicas.
- Determinación de equipos y dispositivos, partiendo de documentación técnica y cálculos.
- Desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Aplicación de lenguajes de programación normalizados.
- Desarrollo de programas de gestión y control de redes de comunicación.
- Montaje de instalaciones automáticas, resolviendo problemas potenciales de montaje y realizando el replanteo necesario, todo ello conforme a la documentación técnica.
- Diagnóstico y reparación de averías y disfunciones utilizando herramientas adecuadas.
- Realización de operaciones de mantenimiento según el plan establecido.
- Realización de la puesta en marcha y de las verificaciones oportunas de los equipos y dispositivos del sistema de automatización industrial.
- Elaboración de la documentación técnica y administrativa, utilizando herramientas ofimáticas y de diseño adecuadas.

## 9.2. METODOLOGÍA

El enfoque metodológico empleado en esta programación persigue el objetivo fundamental de que el alumnado desarrolle la capacidad de “aprender a aprender” y fomentar el **aprendizaje significativo a través de la realización de proyectos** y supuestos prácticos.

En este diseño también se tiene en cuenta la atención a las necesidades específicas de cada alumno y de este modo conseguir una metodología integradora.

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

- **Metodología basada en la participación activa**, en la que el alumnado sea el protagonista de su aprendizaje, y en la que el profesorado, debe ser guía, acompañante, mediador y facilitador de aprendizajes.
- **Enfoque constructivista** del proceso de enseñanza-aprendizaje y modelo de aprendizaje significativo, que permita 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 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.
- Dinámicas de grupo “situación límite”, en las que se presenta a los alumnos situaciones basadas en hechos reales que exigen una rápida reflexión y toma de decisiones.
- 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 la **realización de proyectos y supuestos prácticos**.
- 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 APRENDIZAJE.**

Se evaluará cada uno de los resultados de aprendizaje a través de sus correspondientes criterios de evaluación mediante las evidencias que se concretan en las actividades, técnicas e instrumentos de evaluación descritos en las siguientes tablas.

<b>RA1. <u>Planifica la instalación del sistema automático, identificando los requerimientos de la instalación y gestionando el aprovisionamiento de material.</u></b>						<b>Trimestre</b>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>ACTIVIDAD NO dual / DUAL</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>
a) Se han <b>identificado las fases de instalación del sistema automático.</b>	1,0%	UD1	Supuesto práctico 1 / <b>AF12</b> + Actividades de la unidad 1	Escrita	Rúbrica + Plantilla de corrección	X	
b) Se han <b>seleccionado herramientas y equipos asociados a cada fase de instalación.</b>	1,0%					X	
c) Se ha <b>planificado la entrega de equipos y elementos.</b>	1,0%					X	
d) Se ha <b>elaborado un protocolo de comprobación del material recibido.</b>	1,0%					X	
e) Se han <b>evaluado los puntos críticos de la instalación.</b>	1,0%					X	
f) Se han <b>determinado los recursos humanos de cada fase de montaje.</b>	1,0%					X	
d) Se ha <b>elaborado un plan detallado de aprovisionamiento y montaje de la instalación automática.</b>	1,0%					X	

CONTRIBUCIÓN DEL RA 1 DEL 7,0%

A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP

RA2. <u>Gestiona el montaje</u> de instalaciones automáticas, siguiendo el <u>plan de montaje</u> y resolviendo contingencias.						Trimestre	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%	UD	ACTIVIDAD No dual / DUAL	TÉCNICA	INSTRUMENTO	1º	2º
a) Se han asignado los medios materiales y humanos según el plan de montaje.	1,0%	UD2	Supuesto práctico 2 / AF12 + Actividades de la unidad 2	Escrita	Rúbrica + Plantilla de corrección	X	
b) Se ha realizado el replanteo de la instalación según las especificaciones indicadas en los planos y esquemas.	1,0%					X	
c) Se ha adecuado el plan de montaje a las características de la instalación.	1,0%					X	
d) Se han aplicado técnicas de gestión de recursos para el montaje de la instalación.	1,0%					X	
e) Se han determinado indicadores de control de montaje.	1,0%					X	
f) Se han determinado las mediciones necesarias para la aceptación de la instalación automática.	1,0%					X	
g) Se han determinado los valores mínimos de aislamiento, rigidez dieléctrica, resistencia de tierra y corrientes de fuga aceptables para la aceptación de la instalación.	1,0%		Práctica Guiada de la unidad 2	Ejecución práctica	Lista de cotejo	X	
h) Se han identificado los requerimientos mínimos para la puesta en marcha de la instalación.	1,0%					X	

i) Se han realizado las medidas necesarias para el análisis de la red de suministro (detección de armónicos y perturbaciones).	1,0%					X	
j) Se han determinado medidas de seguridad en la puesta en marcha de instalaciones automáticas.	1,0%					X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 2 DEL</b>		<b>10,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

<b>RA3. Integra los elementos del sistema automático, interpretando la documentación técnica del proyecto y siguiendo los procedimientos y normas de seguridad en montaje.</b>						Trimestre	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>ACTIVIDAD No dual / DUAL</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>
a) Se ha montado el cuadro de distribución eléctrica.	2,0%	UD3	Práctica 1	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
b) Se han instalado los sistemas de distribución eléctrica y de fluidos requeridos en el sistema automático.	2,0%	UD3				X	
c) Se han conectado equipos sensores y de captación.	2,0%	UD3				X	
d) Se han conectado los actuadores, manipuladores y dispositivos eléctricos de potencia.	2,0%	UD3	Práctica 2 / AF13	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
e) Se han acoplado mecánicamente los diferentes tipos de actuadores.	2,0%	UD3				X	
f) Se han montado los robots industriales y sistemas de control de movimientos en aquellos casos que son necesarios.	2,0%	UD3				X	
g) Se han montado los dispositivos de medida y regulación.	4,0%	UD3	Práctica 3	Ejecución práctica	Rúbrica	X	

h) Se han montado los elementos de supervisión y adquisición de datos.	2,0%	UD3	Práctica 4/ AF13	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
i) Se ha aplicado la reglamentación vigente y las normas de seguridad.	2,0%	UD3	Prácticas 1, 2 y 3	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 3 DEL</b>		<b>20,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

<b>RA4. Ejecuta operaciones de ajuste, parametrización y programación de los dispositivos del sistema automático, a partir de las especificaciones técnicas del diseño y utilizando las herramientas software y hardware requeridas.</b>						<b>Trimestre</b>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>ACTIVIDAD</b> No dual / <b>DUAL</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>
a) Se han identificado las señales que tienen que procesar los controladores lógicos.	2,0%	UD4	Práctica 2 / AF13	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
b) Se han calibrado los dispositivos de medida según las especificaciones técnicas de funcionamiento del sistema automático.	2,0%	UD4	Práctica 3	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
c) Se han elaborado los programas de los dispositivos de control lógico del sistema automático según las especificaciones técnicas demandadas.	15,0%	UD4	Supuesto Práctico 3 (Programación del Proyecto) + Examen práctico	Ejecución práctica	Lista de cotejo + Plantilla de corrección	X	
d) Se han establecido las secuencias de control para las soluciones robotizadas y de control de movimiento.	5,0%	UD4				X	

e) Se han establecido parámetros para los dispositivos de regulación y control.	4,0%	UD4	Práctica 3	Ejecución práctica	Rúbrica	X	
f) Se ha elaborado la programación de los dispositivos de supervisión y adquisición de datos.	4,0%	UD4	Práctica 4 / AF13	Ejecución práctica	Rúbrica		X
g) Se han establecido parámetros y se ha ajustado la red de comunicación industrial.	4,0%	UD4					X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 4 DEL</b>		<b>36,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

<b>RA5. Verifica el funcionamiento del sistema automático según las especificaciones técnicas del diseño, realizando el replanteo necesario y aplicando normas de seguridad.</b>						<b>Trimestre</b>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>ACTIVIDAD</b> No dual / DUAL	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>
a) Se ha verificado el funcionamiento del cuadro de distribución eléctrico.	1,0%	UD5	Práctica 1	Ejecución práctica	Rúbrica		X
b) Se ha comprobado el funcionamiento de todos los dispositivos del sistema automático.	1,0%	UD5	Práctica 2/ AF13	Ejecución práctica	Rúbrica		X
c) Se ha verificado el funcionamiento de los programas de control, adquisición y supervisión diseñados conforme a los requerimientos del sistema automático.	2,0%	UD5	Supuesto Práctico 3 (Programación del Proyecto)	Ejecución práctica	Lista de cotejo		X
d) Se ha comprobado la idoneidad de los parámetros establecidos para los dispositivos, realizando en su caso los ajustes necesarios para su optimización.	2,0%	UD5	Práctica 5/ AF14	Ejecución práctica	Rúbrica		X

e) Se ha <b>realizado una puesta en marcha</b> de todo el sistema automático, verificando su funcionamiento y <b>realizando los ajustes oportunos</b> conforme a los requerimientos establecidos.	2,0%	UD5					X
f) Se ha <b>elaborado un informe técnico</b> de las actividades desarrolladas, de los resultados obtenidos y de las <b>modificaciones realizadas</b> .	1,0%	UD5	Supuesto Práctico 3 (Programación del Proyecto)	Ejecución práctica	Lista de cotejo		X
g) Se han <b>realizado las modificaciones oportunas</b> en la <b>documentación técnica</b> en función de los resultados de las verificaciones de funcionamiento realizadas en el sistema automático y su correspondiente <b>replanteo</b> .	1,0%	UD5					X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>		<b>10,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>				

<b>RA6. Localiza averías producidas en el sistema automático, utilizando la documentación técnica y estableciendo criterios de actuación conforme a protocolos previamente establecidos.</b>							<b>Trimestre</b>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>ACTIVIDAD</b> No dual / <b>DUAL</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	
a) Se ha <b>cumplimentado la orden de reparación</b> de la avería.	0,5%	UD5	Supuesto Práctico 4 (Reparación de Averías) / <b>AF14</b>	Ejecución práctica + Escrita	Rúbrica		X	
b) Se ha <b>documentado el procedimiento</b> que se va a seguir para la identificación de averías.	1,0%	UD5					X	
c) Se ha <b>seguido el procedimiento establecido</b> para la localización de averías.	1,0%	UD5					X	

d) Se ha valorado y justificado la toma de decisiones en la reparación o sustitución de dispositivos.	1,0%	UD5						X
e) Se ha realizado el presupuesto de la reparación y/o sustitución de los dispositivos.	1,0%	UD5						X
f) Se ha realizado la reparación siguiendo las normas y procedimientos de seguridad establecidos y utilizando los equipos de protección individual y colectivos requeridos.	1,0%	UD5						X
g) Se ha estudiado la conveniencia de realizar modificaciones en el diseño o en la tecnología del sistema automático, a fin de evitar la avería.	1,0%	UD5						X
h) Se ha cumplimentado el correspondiente informe técnico de la avería.	0,5%	UD5						X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>		<b>7,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					

<b>RA7. Planifica el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir de los requerimientos de la instalación.</b>						<b>Trimestre</b>	
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>ACTIVIDAD</b> No dual / <b>DUAL</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>
a) Se han seleccionado las partes de la instalación susceptibles de mantenimiento	0,5%	UD6	Supuesto Práctico 5 (Plan de mantenimiento del Proyecto) / <b>AF15</b>	Escrita y Defensa oral	Rúbrica		X
b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.	0,5%	UD6					X

c) Se han <b>determinado las tareas básicas de mantenimiento preventivo.</b>	1,0%	UD6						X
d) Se han <b>determinado las tareas básicas del mantenimiento predictivo y correctivo.</b>	1,0%	UD6						X
e) Se ha <b>programado el mantenimiento de la instalación.</b>	1,0%	UD6						X
f) Se han <b>analizado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.</b>	0,5%	UD6						X
g) Se han <b>propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.</b>	0,5%	UD6						X
h) Se han <b>determinado las características técnicas y de aceptación para la sustitución de equipos o elementos.</b>	0,5%	UD6						X
i) Se ha <b>elaborado un plan detallado de mantenimiento.</b>	0,5%	UD6						X
<b>CONTRIBUCIÓN DEL RA 5 DEL</b>		<b>6,0%</b>	<b>A LA CALIFICACIÓN FINAL DEL MP</b>					
<b>RA8. Gestiona el mantenimiento de instalaciones automáticas a partir del plan de mantenimiento y la normativa vigente.</b>								<b>Trimestre</b>
<b>CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	<b>%</b>	<b>UD</b>	<b>ACTIVIDAD</b> No dual / <b>DUAL</b>	<b>TÉCNICA</b>	<b>INSTRUMENTO</b>	<b>1º</b>	<b>2º</b>	
a) Se han <b>identificado todos los apartados del plan de montaje.</b>	0,5%	UD6	Actividades de la UD6 (Uds 6 y 7 del libro) / <b>AF15</b>	Escrita	Plantilla de corrección		X	
b) Se ha <b>adecuado el plan de mantenimiento a las características de la instalación.</b>	0,5%	UD6					X	



## 10.1 INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

A continuación, se describen someramente las actividades relacionadas en las tablas anteriores para la evaluación de los diferentes criterios de evaluación:

**Supuesto Práctico 1:** A partir de las especificaciones de un **proyecto** el alumno tiene que realizar la planificación del mismo.

**Actividades de la UD1:** Actividades de comprobación y de ampliación de la UD1 del libro de texto, sobre planificación de proyectos y esquemas eléctricos que realizarán con el programa EPLAN.

**Supuesto Práctico 2:** Para el mismo **proyecto** del supuesto 1, el alumno tiene que documentar la gestión del montaje del mismo siguiendo los criterios de evaluación del RA2.

**Actividades de la UD2:** Actividades de comprobación y de ampliación de la UD2 del libro de texto, sobre parámetros eléctricos y mediciones necesarias para la puesta en marcha de la instalación.

**Práctica Guiada de la UD2:** práctica de simulación de protecciones eléctricas.

**Práctica 1:** montaje de automatismos eléctricos cableados, mediciones y verificación del funcionamiento del cuadro eléctrico.

**Práctica 2:** montaje y programación de automatismos eléctricos programados, mediciones y verificación del funcionamiento.

**Práctica 3:** Regulación de variables continuas (temperatura, velocidad, nivel)

**Práctica 4:** Supervisión y control de procesos continuos (temperatura, velocidad, nivel)

**Supuesto Práctico 3:** Serie de prácticas de programación de PLC que desarrollan de forma progresiva el programa completo del **Proyecto**, incluyendo la guía GEMMA para la verificación.

**Examen práctico:** Examen práctico de programación de PLCs, implementación de GRAFCET en lenguajes KOP, AWL y SCL.

**Práctica 5:** Variadores de velocidad (verificación y ajuste de parámetros)

**Práctica 6:** Control de un Servomotor desde PLC (Verificación y ajuste de parámetros)

**Supuesto Práctico 4:** Reparación de averías (aplicado a las maquetas Ascensor y Robot XYZ)

**Supuesto Práctico 5:** Realización del Plan de mantenimiento del **Proyecto**

**Actividades de la UD6:** Actividades finales de las Uds 6 y 7 del libro de texto que versan sobre mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo.

Para la calificación de los criterios de evaluación por medio de estas actividades se describen a continuación las técnicas e instrumentos de evaluación utilizadas:

**Prácticas y Supuestos Prácticos:** serán valorados por medio de **rúbricas y listas de cotejo**.

Las indicaciones de cada actividad se expondrán en el aula y en la plataforma digital Classroom donde el alumnado deberá hacer entrega dentro del plazo establecido. No se admitirá la entrega fuera de plazo ni en otros formatos digitales distintos a los especificados en las instrucciones o enlaces a fuentes de almacenamiento de datos.

Cuando la actividad se componga de varios ejercicios la calificación de este instrumento de evaluación se realizará mediante la media aritmética de todos los ejercicios, siendo cada uno de ellos evaluado mediante la rúbrica o lista de cotejo correspondiente. Las **rúbricas** podrán evaluar diferentes criterios de evaluación por separado o varios simultáneamente con una misma calificación en función de la complejidad de la actividad, mientras que la **lista de cotejo** otorgará una misma calificación para todos los criterios de evaluación asociados a dicha actividad.

La no realización de alguno de los ejercicios que componen una actividad como puede ser una

serie de prácticas realizadas en varios días de los cuales se haya faltado a clase y haya quedado sin realizar o con una calificación media inferior a 5, conlleva que esos criterios de evaluación queden pendientes de recuperación en la evaluación ordinaria, por lo que deberá realizar una prueba de recuperación, previa a la Evaluación Final, según el calendario y horario que establezca la Jefatura de Estudios del I.E.S Politécnico “Jesús Marín”.

**Actividades de cada unidad didáctica:** serán realizadas de forma escrita y serán valoradas mediante **Plantillas de Corrección**.

Para la valoración de algunos de los criterios de evaluación se realizarán las actividades finales propuestas en la correspondiente unidad del libro de texto de la editorial Paraninfo que se toma como material de referencia para el soporte de contenidos de este módulo. La técnica de evaluación será **Escrita** y el instrumento una **Plantilla de Corrección**. Para la superación el alumno/a deberá obtener una calificación superior a 5 a partir de la plantilla de corrección correspondiente.

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”.

**Exámenes prácticos:** se realizarán mediante la técnica de **realización práctica** y el instrumento de evaluación será la **plantilla de corrección** o **lista de cotejo**, valorando cada una de las realizaciones prácticas que el alumno ha debido alcanzar en su desarrollo.

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”.

Por otro lado, en caso de no poder realizar el examen 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 un justificante sanitario firmado por médico colegiado o un certificado oficial, 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.

**Proyecto de Sistema Automatizado:** se realizará mediante la técnica de **realización práctica** y el instrumento de evaluación será la **rúbrica**.

El proyecto se irá realizando a lo largo del curso por medio de una serie de supuestos prácticos que compondrán de forma coherente un proyecto completo de integración de sistemas de automatización industrial. La calificación vendrá dada por la combinación de las rúbricas que valorarán cada uno de los supuestos prácticos que componen el proyecto, siendo éste el instrumento de evaluación que mayor peso tendrá en este módulo.

Antes de terminar la 2ª evaluación el proyecto completo se entregará dentro del plazo establecido, no admitiéndose bajo ningún concepto una entrega posterior. Habrá una fecha concreta establecida para la defensa oral del proyecto, que aunque se haga en grupo, cada alumno deberá ser capaz de defender y contestar a las preguntas sobre cualquier parte del proyecto.

A la plataforma digital se subirá, en un único fichero en formato ZIP, el proyecto completo, con documentación y código de programación y deberá obtener una calificación superior a 5.

En el caso de dejar algún documento de los que componen el proyecto sin realizar, se calificará el proyecto con un máximo de 4 puntos.

Cuando la calificación del proyecto sea de **3 o 4 puntos** 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 para completar el Proyecto, 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 inferior a 3 puntos**, deberá realizar igualmente una **prueba de recuperación** en las mismas condiciones que las indicadas anteriormente.

### 10.1.1 Instrumentos de evaluación para el alumnado de DUAL.

Además de los mencionados anteriormente, el alumnado de la modalidad Dual realizará en la empresa las actividades que se describen a continuación:

- **AF12. Planificación y gestión del montaje** de sistemas automáticos, identificando los requerimientos y gestionando el aprovisionamiento.
  - TA12.1: Planificar el aprovisionamiento en el montaje de sistemas de automatización industrial, a partir del proyecto.
  - TA12.2 Organizar y realizar el replanteo y lanzamiento del montaje del sistema de automatización industrial a partir del programa de montaje.
  - TA12.3: Seguimiento y supervisión de la ejecución del programa de montaje del sistema de automatización industrial.
- **AF13. Integración de elementos del sistema automático**, siguiendo los procedimientos y normas de seguridad en montaje, así como operaciones de ajuste, parametrización y programación de los dispositivos.
  - TA13.1: Integrar los elementos del sistema automático realizando las operaciones de montaje aplicando el plan de calidad y seguridad establecido.
  - TA13.2: Aplicar el plan de prevención de riesgos y de protección ambiental en las operaciones de montaje de sistemas de automatización industrial.
- **AF14. Verificación, diagnóstico y reparación de averías** utilizando la documentación técnica y cumpliendo con los protocolos de prevención de riesgos laborales.
  - TA14.1: Realizar el diagnóstico de disfunciones o averías en sistemas de automatización industrial, a partir de los síntomas detectados, información técnica e histórico de la instalación.
  - TA14.2: Verificar y ajustar los equipos y elementos de la instalación de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente, asegurando condiciones de seguridad y funcionamiento establecidas.
  - TA14.3: Elaborar la documentación correspondiente a las pruebas de seguridad y de puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.
- **AF15. Planificación y gestión del mantenimiento de sistemas automáticos** a partir del plan de mantenimiento.
  - TA15.1: Elaborar programas de actuación y de aprovisionamiento de medios y materiales, para el mantenimiento de sistemas de automatización industrial.
  - TA15.2: Organizar las intervenciones para el mantenimiento de sistemas de automatización industrial, en función de los objetivos y necesidades programados.

- TA15.3: Cumplir con el plan de prevención de riesgos y de protección ambiental, requeridos en las operaciones de mantenimiento de sistema de automatización industrial.

## 10.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Para el cálculo de la calificación de cada evaluación parcial se realizará la media ponderada 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 en función de los criterios de evaluación que hayan sido evaluados.

Para el alumnado de la modalidad Dual se tendrán en cuenta además de los instrumentos de evaluación generales para todo el alumnado, los propios de la actividad en la empresa descritos en el apartado anterior y el cálculo de la calificación en cada criterio de evaluación se realizará como se describe a continuación:

- Si la actividad para el resto del alumnado está temporalizada **en el 1º trimestre**, cuando el alumnado de Dual sigue en el centro educativo, **la actividad realizada en la empresa** con posterioridad (2º trimestre) **complementará al 50% la calificación** obtenida en la actividad realizada en clase en el 1º trimestre.
- Si la actividad para el resto del alumnado está temporalizada **en el 2º trimestre**, cuando el alumnado de Dual ya se encuentra realizando el periodo de formación en la empresa, en ese caso **la calificación del correspondiente criterio de evaluación corresponderá el 100% a la actividad realizada en la empresa** puesto que el alumno de Dual no realizará la actividad equivalente en el centro educativo al estar el 100% del tiempo dedicado a la empresa a partir de su incorporación a la misma.

Es condición necesaria que todos los Resultados de Aprendizaje 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 acercar al futuro profesional a las nuevas tecnologías de la información global basadas en Internet, cuyo uso es primordial en la empresa moderna, se usarán éstas en la búsqueda de datos, de bibliografía, de normativa, etc. Para ello será necesaria y primordial la utilización del Aula de Informática del Departamento y su conexión a Internet.

Se propone como **libro de referencia** el que se titula igual que este módulo de **editorial Paraninfo “Integración de Sistemas de Automatización Industrial”** de Juan Manuel Escaño González.

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

De acuerdo con los criterios de selección de materiales curriculares que se recogen en el Proyecto Curricular del Ciclo y tras la constatación de su pertinencia didáctica y adecuación a las características del grupo de alumnos, se ha seleccionado el siguiente material de trabajo:

- **PCs** de distintas generaciones, preferiblemente con **Windows 10**.
- Software de programación **Dev C++**, SciLab, **Arduino IDE**, Python
- **Diversos tipos de PLCs** (Siemens LOGO, Siemens S7-1200, S7-1500, Arduino UNO R3...)
- Cableado específico de comunicaciones (RS232, RS485, PROFIBUS, ETHERNET...)
- Transformadores de baja tensión.
- Instrumentación eléctrica: Voltímetros, Amperímetros, Watímetros, Osciloscopios, etc.
- Diverso utillaje de uso eléctrico: Tijeras, destornilladores, alicates, martillo, cutter, etc
- **Motores CC y CA así como servomotores y motores paso a paso**.
- Variadores de velocidad y controladores de servomotores y de motores paso a paso.
- **Célula de fabricación flexible robotizada** (al menos con un brazo robótico).
- Dispositivos electrónicos del control de máquinas eléctricas.
- **Cámaras para visión artificial** industriales con ópticas y sistema de iluminación LED.
- Fuente de alimentación variable en C.C. y C.A.
- Material eléctrico fungible: Cable, conectores, canaletas, etc.
- Catálogos especializados de casas comerciales de automatización
- Proyector digital.

## 12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

### 12.1. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS:

- Se mostrará, en lo posible, a los alumnos las distintas instalaciones que existan en el centro, así como el mantenimiento de éstas.
- Se realizarán montajes de cuadros de maniobra de instalaciones de automatismos 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.