



PROGRAMACIÓN

**MÓDULO:
0960 ROBOTICA INDUSTRIAL**

**NIVEL:C.F.G.S. 2 º
AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA
INDUSTRIAL**

CURSO ACADÉMICO: 2024/25

PROFESORADO:

MANUEL SANCHEZ ROLDÁN

ÍNDICE

Contenido

1.	IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO	3
2.	CONTEXTO	4
2.1.	CONTEXTO LEGISLATIVO	4
2.2.	CONTEXTO DEL CENTRO Y ALUMNADO	5
3.	OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO RELACIONADOS CON EL MÓDULO.....	6
4.	COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL TÍTULO	7
5.	CONTENIDOS	8
	ELEMENTOS BÁSICOS DEL CURRÍCULO SEGÚN LA ORDEN DEL CICLO FORMATIVO...8	
5.1.	RELACION ENTRE RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS.	8
5.2.	RELACION ENTRE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS Y CONTENIDOS BÁSICOS	12
6.	RELACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES	16
7.	MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	16
8.	EVALUACIÓN.....	16
8.1.	Criterios de Evaluación ¿qué evaluar?	17
8.2.	Técnicas e instrumentos de evaluación ¿cómo evaluar?	19
8.3.	Recuperación.....	20
8.4.	Actividad final de consolidación.....	21
8.5.	Actividades de refuerzo y ampliación.....	21
9.	METODOLOGÍA	21
9.1.	ACTIVIDADES	23
9.2.	MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS.....	27
10.	TRATAMIENTO DE LOS TEMAS TRANSVERSALES E INTERDISCIPLINARIEDAD..	27
10.1.	ELEMENTOS TRANSVERSALES.....	27
10.2.	TRABAJOS MONOGRÁFICOS.....	28
10.3.	SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN, PROCEDIMIENTOS DE AUTOEVALUACIÓN Y, EN SU CASO, MODIFICACIÓN DE LOS CONTENIDOS.....	28

1. IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO	
Ciclo Formativo:	AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
Nivel GM / GS:	GRADO SUPERIRO
Duración:	2.000 horas
Familia:	Electricidad-Electrónica
Referente Europeo:	CINE-5b
Normativa que regula el título	<ul style="list-style-type: none"> • 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 (BOE 15/12/2011) • ORDEN de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo oficial en el ámbito de la comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA 14/05/2013).
Módulo Profesional:	966 Robótica Industrial
Características del módulo:	<p style="text-align: center;">Nº horas: 84 (4h semanales)</p> <p style="text-align: center;">Curso: 1ªEquivalencia en créditos ECTS: 5</p> <p><i>Asociada a la cualificación profesional completa del título:</i></p> <p>Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial ELE 484_3 (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero).</p> <p><i>Asociado a las Unidades de Competencia:</i></p> <p>UC1575_3: Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.</p> <p>UC1576_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.</p> <p>UC1577_3: Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.</p>

2. CONTEXTO

2.1. CONTEXTO LEGISLATIVO

LEYES

- LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional.
- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE).
- LEY ORGÁNICA 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. (LOMCE).
- LEY 17/2007 de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, (LEA).

DE LA ORDENACIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL INICIAL

- REAL DECRETO 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo (BOE 30-07-2011).

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. (BOJA 12-9-2008)

DE CENTROS

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

ORDEN de 20 de agosto de 2010, por la que se regula la organización y el funcionamiento de los institutos de educación secundaria, así como el horario de los centros, del alumnado y del profesorado. (BOJA)

DE LAS ENSEÑANZAS

REAL DECRETO 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE 01-03-2008)

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. (BOE 15-12-2011)

ORDEN de 29 de abril de 2013, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de **Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial**. (BOJA 14-05-2013)

ORDEN de 28 de septiembre de 2011, por la que se regulan los módulos profesionales de formación en centros de trabajo y de proyecto para el alumnado matriculado en centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 20-10-2011).

ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 15-10-2010).

Resolución de 26 de junio de 2024, de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se dictan Instrucciones para regular aspectos relativos a la organización y al funcionamiento del curso 2024/2025 en la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA 26-06-2024)

- Expuesta la normativa, que constituye el primer nivel de concreción curricular, es el centro dentro de su autonomía quien debe concretar el segundo nivel en su Plan de Centro (PC), documento que a su vez recoge lo definido en el Proyecto Educativo de Centro (PEC), Reglamento de Organización y Funcionamiento (ROF), el Proyecto de Gestión (PG) y el Plan de Convivencia.

2.2. CONTEXTO DEL CENTRO Y ALUMNADO

La presente programación didáctica se enmarca en el **Centro Educativo I.E.S. Salvador Serrano de Alcaudete**, (Jaén), que forma parte de la comarca Sierra Sur, en la cual ocupa el extremo occidental, a 48 kilómetros de la capital de provincia. Según el censo del Instituto Nacional de Estadística de España, en 2016 tenía 10.698 habitantes.

Se trata de un centro dividido en dos edificios separados por un Km. A nivel general, se puede decir que la zona es de nivel socioeconómico y cultural medio. El citado centro es un instituto bilingüe y tiene una oferta educativa que abarca la Educación Secundaria, Bachillerato en las modalidades de Ciencias, Humanidades y Ciencias Sociales, FPB de Servicios Administrativos y ciclos formativos de grado medio y superior de la familia profesional de Administración y Gestión y de la familia de Electricidad y Electrónica. En horario de tarde se imparte la Educación Secundaria de Adultos semipresencial.

La actividad económica principal es la agricultura, sobre todo el olivar, y la industria agroalimentaria transformadora, destacando, dentro del sector industrial, la industria conservera, los dulces y mantecados, los frutos secos, el yeso y los muebles de cocina y baño. Últimamente están apareciendo empresas del sector del plástico, cuya implantación en la comarca está muy arraigada, tanto en Martos, como en Alcalá la Real.

En cuanto a nuestro **Departamento**, el centro oferta Formación Profesional de Grado Medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, y otro de Grado Superior, de Automatización y Robótica Industrial, en horario de mañana, de 8:15 a 14:45 horas.

La programación va dirigida a los **alumnos de segundo curso del Ciclo Formativo de Grado Superior de Automatización y Robótica Industrial**. En la actualidad, en el módulo de **Robótica Industrial** hay 13 alumnos matriculados. De los 13 alumnos matriculados, 2 son repetidores.

Los alumnos presentan formación previa de los módulos estudiados en el primer curso, estos conocimientos previos son necesarios para el desarrollo del módulo. Ningún alumno tiene experiencia profesional en el sector. Los resultados de las pruebas de evaluación inicial han sido de nivel medio, en cuanto a conocimientos procedimentales, y medio bajo en conocimientos conceptuales, debido a su formación previa al haber cursado el primer curso de CF GS de Automatización y Robótica Industrial, donde se alcanzaron resultados de aprendizaje de los módulos a un nivel medio.

En relación a su actitud hacia el estudio del módulo de ROBOTICA INDUSTRIAL podemos destacar:

- Formación específica previa: Todos han realizado prácticas con autómatas programables en el primer curso, conectando actuadores y sensores, programando sistemas de control y regulación automática, tanto secuenciales como combinacionales, y reconocen la importancia de los sistemas programables avanzados en la industria para su formación y éxito profesional.
- Interés: todos los alumnos demuestran interés por el estudio del módulo, ya que los sistemas programables avanzados, son cada vez más demandados por el sector industrial y de servicios.
- Motivación y hábitos de estudio: en este curso los alumnos están motivados debido a la expectativa de encontrar trabajo al finalizar el ciclo formativo.
- Aspectos disciplinarios: los alumnos del curso no plantean problemas en el aspecto disciplinario, ya que realizan el ciclo de una manera voluntaria y su interés es alcanzar el máximo nivel de cualificación profesional que les permita incorporarse al mundo laboral, o seguir formándose.

3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO RELACIONADOS CON EL MÓDULO

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

1. Interpretar la documentación técnica, analizando las características de diferentes tipos de proyectos para precisar los datos necesarios para su desarrollo.
2. Identificar las características de los sistemas automáticos de regulación y control, partiendo de las especificaciones y prescripciones legales, para configurar instalaciones y sistemas automáticos.
3. 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.
4. Aplicar lenguajes de programación normalizados, utilizando programas informáticos, para elaborar los programas de control.
5. Desarrollar programas de gestión y control de redes de comunicación, utilizando lenguajes de programación normalizados, para configurar los equipos.
6. 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.
8. 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.
9. Definir la logística, utilizando herramientas informáticas de gestión de almacén, para gestionar el suministro y almacenamiento de materiales y equipos.
10. Identificar los recursos humanos y materiales, teniendo en cuenta la documentación técnica, para replantear la instalación.
11. Resolver problemas potenciales en el montaje, utilizando criterios económicos, de seguridad y de funcionalidad, para replantear la instalación.
12. 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.
13. Diagnosticar averías y disfunciones, utilizando herramientas de diagnóstico y comprobación adecuadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados 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.
14. Aplicar técnicas de mantenimiento en instalaciones y sistemas automáticos, utilizando instrumentos y herramientas apropiadas, para supervisar y/o mantener instalaciones y equipos asociados
16. Comprobar el funcionamiento de los programas de control, utilizando dispositivos programables industriales, para verificar el cumplimiento de las condiciones funcionales establecidas.
18. Analizar y utilizar los recursos y las 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.

4. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES DEL TÍTULO

La formación del módulo contribuye a alcanzar las **competencias profesionales, personales y sociales** de este título 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.
- h) Definir el protocolo de montaje, las pruebas y las pautas para la puesta en marcha de instalaciones automáticas, a partir de las especificaciones.
- j) Replantear la instalación de acuerdo con la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
- k) Supervisar y/o montar los equipos y elementos asociados a las instalaciones eléctricas y electrónicas, de control e infraestructuras de comunicaciones en sistemas automáticos.
- l) Supervisar y/o mantener instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, localización de averías, ajuste y sustitución de sus elementos, y restituyendo su funcionamiento.
- m) Supervisar y realizar la puesta en servicio de sistemas de automatización industrial, verificando el cumplimiento de las condiciones de funcionamiento establecidas.
- n) Elaborar documentación técnica y administrativa de acuerdo con la legislación vigente y con los requerimientos del cliente.
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- o) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- p) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.
- q) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- 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. CONTENIDOS

ELEMENTOS BÁSICOS DEL CURRÍCULO SEGÚN LA ORDEN DEL CICLO FORMATIVO

5.1. RELACION ENTRE RESULTADOS DE APRENDIZAJE, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y CONTENIDOS.

Los criterios generales que se han adoptado para la evaluación y recuperación del módulo de Sistemas de Potencia están divididos en resultados de aprendizaje. Cada una de estos resultados de aprendizaje tiene asociada una serie de criterios de evaluación, que a su vez están asociados a los siguientes contenidos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Nº) / CRITERIOS DE EVALUACIÓN (Letra)	CONTENIDOS
RA:1. Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.	
<p>a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento.</p> <p>b) Se han determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.</p> <p>c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.</p> <p>d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.</p> <p>e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.</p> <p>f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.</p>	<p>Reconocimiento de diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (motion control). Paletizado, manipulación, soldadura, transporte, ensamblado, pintura y medición, entre otras. • Tipología de los robots. Cartesiano, cilíndrico, polar o esférico, angular y scara, entre otros. • Elementos eléctricos y electrónicos en los sistemas robotizados. Aplicaciones. • Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados. • Morfología de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad. • Identificación de los sistemas de alimentación energética de un proceso robotizado. Eléctricas, neumáticas e hidráulicas. • Sistemas mecánicos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Elementos mecánicos y sistemas de transmisión.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Transformación de movimiento. circular-circular, lineal-circular y circular-lineal ○ Acoplamientos. Esférico, de rótula, planar, de tornillo o husillo, prismático, rotacional y cilíndrico, entre otros. ○ Útiles y herramientas del robot. Pinzas, elementos neumáticos o de vacío y electroimanes, entre otros. ● Unidades de control de robots. Interfaz i/o, interfaz robot, conexión, puesta en marcha y dispositivos de seguridad. ● Unidades de programación. Teach box y ordenadores como dispositivos de programación. Software. ● Otros sistemas. <ul style="list-style-type: none"> ○ De control de movimiento. ○ Teleoperados para el control de manipuladores y/o robots. ○ De guiado. ○ De navegación en aplicaciones móviles.
<p>RA:2. Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.</p>	
<p>a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.</p> <p>b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.</p> <p>c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.</p> <p>d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.</p> <p>e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.</p> <p>f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.</p>	<p>Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Criterios de selección de elementos para configurar un sistema robotizado. Suministro energético. Sensores, actuadores, manipuladores y elementos de seguridad, entre otros. ● Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas. <ul style="list-style-type: none"> ○ Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica. ○ Esquemas de potencia, de mando, unifilares, de bloques, de sistemas de comunicación y de elementos de seguridad, entre otros. ○ Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia y de pilotaje, entre otros. ○ Representación de secuencias y diagramas de flujo. ● Aplicación de técnicas de conexionado. <ul style="list-style-type: none"> ○ De sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento. ○ De actuadores utilizados en robótica y/o

	<p>sistemas de control de movimiento: neumáticos, hidráulicos y eléctricos.</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ De drivers en sistemas de control de movimiento. ○ De dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados. <ul style="list-style-type: none"> • Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.
<p>RA: 3 Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.</p>	
<p>a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.</p> <p>b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.</p> <p>c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.</p> <p>d) Se han identificado las instrucciones de programación.</p> <p>e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.</p> <p>f) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.</p> <p>g) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.</p> <p>h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema</p>	<p>Programación de robots y sistemas de control de movimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Criterios de planificación de la trayectoria de movimiento de un robot. • Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots. Identificación y procesamiento de las señales que intervienen en el sistema. • Programación secuencial. Secuencia de control. Diagramas de flujo y gráficos secuenciales. • Lenguajes de programación y posicionamiento de robots. Técnicas de programación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Por guiado o gestual. ○ Textual explícita. ○ Textual especificativa. ○ Gestual punto a punto. ○ Por movimientos elementales. ○ Estructurados de programación explícita. ○ Especificativa a nivel de objeto. Por objetivos. ○ Otros. • Programación de sistemas de control de movimiento. • Elaboración del protocolo de puesta en marcha del sistema robótico.
<p>RA: 4. Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.</p>	
<p>a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.</p>	<p>Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento:</p>

<p>b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.</p> <p>c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.</p> <p>d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento. e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.</p> <p>f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.</p> <p>g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.</p> <p>h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. Dispositivos de seguridad. Instrumentos de medida. Técnicas de medida. • Plan de actuación para la puesta en servicio del sistema robotizado. Normas de seguridad. Protocolo de puesta en servicio del sistema robotizado. • Verificación de la secuencia de control del sistema. Técnicas de calibrado de los sensores robóticos. • Verificación de la respuesta del sistema ante situaciones anómalas. • Monitorización de programas. Visualización de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, entre otros. • Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.
<p>RA: 5. Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.</p>	
<p>a) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.</p> <p>b) Se han utilizado instrumentación de medida y comprobación.</p> <p>c) Se han diagnosticado las causas de las averías.</p> <p>d) Se han localizado las averías.</p> <p>e) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.</p> <p>f) Se ha documentado la avería en un informe de incidencias del sistema.</p> <p>g) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.</p>	<p>Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis del proceso robotizado. Gradación de los puntos críticos con probabilidad de sufrir averías. • Diagnóstico y localización averías. Técnicas de actuación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Elaboración y uso de protocolos de medidas, pruebas y comprobaciones para diagnosticar el origen de la disfunción, en sistemas energéticos y de control robótico. ○ Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Visualización de variables, de ejecución de programas y otros. ○ Plan de actuación ante disfunciones del sistema y restablecimiento del servicio. • Prevención de averías. Redacción del plan de mantenimiento y de inspecciones. • Documentación sobre reparación de averías. <ul style="list-style-type: none"> ○ Informe de incidencias. ○ Historial de comprobaciones y verificaciones. ○ Registro de averías. ○ Relación de elementos sustituidos. • Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.

5.2. RELACION ENTRE LAS UNIDADES DIDACTICAS Y CONTENIDOS BÁSICOS

UNIDADES DIDACTICAS	CONTENIDOS
Reconocimiento de diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento:	
<p>UD Nº1: INTRODUCCIÓN. UD Nº2: APLICACIONES DE LOS ROBOT UTNº3: MORFOLOGIA DE LOS ROBOTS</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento (motion control). Paletizado, manipulación, soldadura, transporte, ensamblado, pintura y medición, entre otras. • Tipología de los robots. Cartesiano, cilíndrico, polar o esférico, angular y scara, entre otros. • Elementos eléctricos y electrónicos en los sistemas robotizados. Aplicaciones. • Análisis de sistemas de seguridad en entornos robotizados. • Morfología de un robot. Elementos constitutivos. Grados de libertad. • Identificación de los sistemas de alimentación energética de un proceso robotizado. Eléctricas, neumáticas e hidráulicas. • Sistemas mecánicos. <ul style="list-style-type: none"> ○ Elementos mecánicos y sistemas de transmisión. ○ Transformación de movimiento. circular-circular, lineal-circular y circular-lineal ○ Acoplamientos. Esférico, de rótula, planar, de tornillo o husillo, prismático, rotacional y cilíndrico, entre otros. ○ Útiles y herramientas del robot. Pinzas, elementos neumáticos o de vacío y electroimanes, entre otros. • Unidades de control de robots. Interfaz i/o, interfaz robot, conexión, puesta en marcha y dispositivos de seguridad. • Unidades de programación. Teach box y ordenadores como dispositivos de programación. Software. • Otros sistemas. <ul style="list-style-type: none"> ○ De control de movimiento. ○ Teleoperados para el control de manipuladores y/o robots. ○ De guiado. <p>De navegación en aplicaciones móviles.</p>
Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:	

UD N°5: INTEGRACIÓN.

Configuración de instalaciones de robots y/o sistemas de control de movimiento en su entorno:

- Criterios de selección de elementos para configurar un sistema robotizado. Suministro energético. Sensores, actuadores, manipuladores y elementos de seguridad, entre otros.
- Representación de esquemas en aplicaciones robotizadas.
 - Simbología normalizada. Eléctrica, neumática e hidráulica.
 - Esquemas de potencia, de mando, unifilares, de bloques, de sistemas de comunicación y de elementos de seguridad, entre otros.
 - Esquemas neumáticos e hidráulicos aplicados al control de movimiento. Esquemas de potencia y de pilotaje, entre otros.
 - Representación de secuencias y diagramas de flujo.
- Aplicación de técnicas de conexionado.
 - De sensores para la captación de señales digitales y/o analógicas en entornos robotizados y de control de movimiento.
 - De actuadores utilizados en robótica y/o sistemas de control de movimiento: neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
 - De drivers en sistemas de control de movimiento.
 - De dispositivos y módulos de seguridad en entornos robotizados.
- Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.

Programación de robots y sistemas de control de movimiento:

UD Nº4: PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN
FUNCIONAMIENTO.

Programación de robots y sistemas de control de
movimiento:

- Criterios de planificación de la trayectoria de movimiento de un robot.
- Operaciones lógicas aplicadas a la programación de robots. Identificación y procesamiento de las señales que intervienen en el sistema.
- Programación secuencial. Secuencia de control. Diagramas de flujo y gráficos secuenciales.
- Lenguajes de programación y posicionamiento de robots. Técnicas de programación.
 - Por guiado o gestual.
 - Textual explícita.
 - Textual especificativa.
 - Gestual punto a punto.
 - Por movimientos elementales.
 - Estructurados de programación explícita.
 - Especificativa a nivel de objeto. Por objetivos.
 - Otros.
- Programación de sistemas de control de movimiento.

Elaboración del protocolo de puesta en marcha del sistema robótico.

Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento.

<p>UD Nº4: PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. Dispositivos de seguridad. Instrumentos de medida. Técnicas de medida. • Plan de actuación para la puesta en servicio del sistema robotizado. Normas de seguridad. Protocolo de puesta en servicio del sistema robotizado. • Verificación de la secuencia de control del sistema. Técnicas de calibrado de los sensores robóticos. • Verificación de la respuesta del sistema ante situaciones anómalas. • Monitorización de programas. Visualización de variables. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, entre otros. • Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.
<p>Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento:</p>	
<p>UD Nº4: PROGRAMACIÓN Y PUESTA EN FUNCIONAMIENTO.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del proceso robotizado. Gradación de los puntos críticos con probabilidad de sufrir averías. • Diagnóstico y localización averías. Técnicas de actuación. <ul style="list-style-type: none"> ○ Elaboración y uso de protocolos de medidas, pruebas y comprobaciones para diagnosticar el origen de la disfunción, en sistemas energéticos y de control robótico. ○ Técnicas de monitorización y ejecución de programas. Visualización de variables, de ejecución de programas y otros. ○ Plan de actuación ante disfunciones del sistema y restablecimiento del servicio. • Prevención de averías. Redacción del plan de mantenimiento y de inspecciones. • Documentación sobre reparación de averías. <ul style="list-style-type: none"> ○ Informe de incidencias. ○ Historial de comprobaciones y verificaciones. ○ Registro de averías. ○ Relación de elementos sustituidos. • Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.

6. RELACIÓN DE UNIDADES DIDÁCTICAS Y TEMPORALIZACIÓN POR EVALUACIONES

RESULTADO DE APRENDIZAJE DE APRENDIZAJE (%)					UNIDAD DIDÁCTICA Nº	EVALUACIÓN	HORAS
1	2	3	4	5			
X					UT Nº 1 Introducción a la robótica industrial	1ª	5
X					UT Nº 2 Aplicaciones de los robots	1ª	15
X					UT Nº 3 Morfología del robot	1ª	20
Total horas 1ª Evaluación							68
		X	X	X	UTNº4Programación y Puesta en funcionamiento	2ª	34
	X		X	X	UTNº5Integración.	2ª	10
Total horas 2ª Evaluación							44
TEMPORALIZACIÓN					HORAS SEMANALES	HORAS ANUALES	
					4	84	
RA: 1. Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados							
RA: 2. Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.							
RA: 3. Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos							
RA: 4. Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.							
RA: 5. Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias							

7. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El proceso didáctico en el que se apoya la presente programación tiene que estar orientado a asegurar un nivel mínimo para todos los alumnos; pero también se debe concebir de manera que asegure un horizonte de desarrollo más allá de los mínimos para todos los alumnos que partan de un nivel mayor de conocimientos previos y estén más interesados por los contenidos de la materia o tengan mayor capacidad. Refuerzo, ampliación y control del proceso didáctico son, pues, claves en la atención a la diversidad.

La atención a la diversidad es una de las características ineludibles y más importantes de cualquier etapa, obligatoria o no, del proceso educativo. Los alumnos y alumnas tienen distinta formación y aptitudes, distintos intereses y necesidades. Para ello debemos utilizar criterios metodológicos que puedan detectar de forma temprana los diversos ritmos de aprendizaje del alumnado, planteándonos actividades de refuerzo y repaso para aquellos alumnos que lo precisen una ayuda adicional para la comprensión y superación de la materia. Del mismo modo y en el caso de alumnos/as aventajados se propondrán otro tipo de actividades que les permita potenciar sus actividades, como son las actividades de ampliación.

Plan de recuperación de alumnos que están en un curso y tienen una asignatura pendiente de la anterior. No se da el caso.

8. EVALUACIÓN

Sesiones de evaluación parciales:

Se convocarán DOS sesiones de evaluación parciales, coincidiendo con los trimestres de diciembre y marzo. Además de esta, deberá convocarse una sesión de evaluación inicial, durante el primer mes desde el comienzo de las actividades lectivas.

El alumnado que tenga módulos profesionales no superados en la segunda evaluación, continuará con las actividades lectivas de recuperación, hasta la fecha de finalización del régimen ordinario de clase que no será anterior al día 22 de junio de cada año. También podrán asistir los alumnos que deseen aumentar la nota de los módulos superados.

Sesión de evaluación final:

La fecha de la sesión de valuación final se corresponderá siempre con la finalización del régimen ordinario de clase. En oferta completa, tanto en el primer curso como en segundo, existirá una única sesión de evaluación final. A lo largo del desarrollo de las unidades didácticas, la evaluación formativa permitirá conocer el grado de adquisición de conocimientos, la capacidad de puesta en práctica de los mismos, la capacidad de resolución de problemas técnicos del alumno/a, el uso que hace del vocabulario técnico y su capacidad de expresión en diversos soportes, la habilidad en el manejo de herramientas, materiales, dispositivos e instrumentos de medida, su rendimiento personal, actitud que presenta, como diferencia entre lo que hace y lo que es capaz de hacer y si aparecen dificultades en el proceso de aprendizaje y en qué momento.

Criterios de Evaluación ¿qué evaluar?

La nota final de cada alumno/a se obtendrá en función del nivel de adquisición de los Resultados de Aprendizaje que se recogen a continuación, teniendo en cuenta las ponderaciones indicadas para cada uno. Su valoración se realizará a través de los resultados obtenidos en los criterios de evaluación.

Los Criterios de Evaluación serán valorados a través de pruebas escritas y prácticas de la unidad, a lo largo de todo el curso, y lo ponderaremos según se indica en la tabla adjunta.

8.1. Criterios de Evaluación ¿qué evaluar?

La nota final de cada alumno/a se obtendrá en función del nivel de adquisición de los Resultados de Aprendizaje que se recogen a continuación, teniendo en cuenta las ponderaciones indicadas para cada uno. Su valoración se realizará a través de los resultados obtenidos en los criterios de evaluación.

Los Criterios de Evaluación serán valorados a través de estándares evaluables a través de evidencias (pruebas escritas y prácticas de la unidad), a lo largo de todo el curso, y lo ponderaremos según se indica en la tabla adjunta.

RA:1. Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificado los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados			Ponderación 20%
Criterios:	Estándar evaluable	Evidencia	Peso
a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento.	Identifica las diferentes estructuras robóticas y partes funcionales	Unidad Didáctica 1: INTRODUCCIÓN	30%
b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.			
c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.	Identifica las diferentes aplicaciones industriales que justifica el uso de robots en función de su morfología.	Unidad Didáctica 2: APLICACIONES DE LOS ROBOT	10%
d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales.			
e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.			
f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación requerida.			
		Unidad Didáctica 3: MORFOLOGIA DE LOS ROBOTS	60%

RA:2. Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.			Ponderación 10%
Criterios:	Estándar evaluable	Evidencia	Peso
a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.	Se han seleccionado, identificado y conexionado componentes adecuados para la puesta en marcha de un sistema robótico.	Didáctica 4: PROGRAMACIÓN y PUESTA EN MARCHA	100%
b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.			
c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.	Se han representado esquemas y croquis de sistemas robóticos según simbología normalizada		
d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.			
e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.			
f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad			
RA: 3 Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos			Ponderación 50%
Criterios:	Estándar evaluable	Evidencia	Peso
a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.	Se ha programado robot industriales empleando diferentes lenguajes y sistemas de control	Unidad Didáctica 5: INTEGRACIÓN.	100%
b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.			
c) Se ha establecido la secuencia de control mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.			
d) Se han identificado las instrucciones de programación.			
e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.			
f) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.			
g) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.			
h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.			
RA: 4. Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.			Ponderación 10%
Criterios:	Estándar evaluable	Evidencia	Peso
a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.	Se verifica los sistemas robóticos comprobando conexionado, eléctrico y neumático, comprobando su correcto funcionamiento.	Didáctica 4: PROGRAMACIÓN y PUESTA EN MARCHA	100%
b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.			
c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.			
d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.			
e) Se han calibrado los sensores internos para el			

posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes. f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas. g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados. h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.	Se ha calibrado de sensores internos y de ejes de sistemas robóticos.		
RA: 5. Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.			Ponderación 10%
Criterios:	Estándar evaluable	Evidencia	Peso
a) Se han comprobado las conexiones entre dispositivos. b) Se ha verificado la secuencia de control. c) Se ha monitorizado el programa y el estado de las variables desde la unidad de programación. d) Se ha comprobado la respuesta del sistema ante cualquier posible anomalía. e) Se han medido los parámetros característicos de la instalación. f) Se han respetado las normas de seguridad.	Se han comprobado conexiones, comprobando el correcto funcionamiento de acuerdo a los parámetros característicos	Unidad Didáctica 5:INTEGRACIÓN	100%

8.2. Técnicas e instrumentos de evaluación ¿cómo evaluar?

Para evaluar se utilizarán principalmente los siguientes instrumentos de evaluación:

Pruebas Prácticas.

Se realizarán diferentes prácticas de taller en las cuales se valorará, entre otras cuestiones, la correcta aplicación de los conocimientos adquiridos que se requieren y la utilización de documentación, información y herramientas adecuadas durante la ejecución, en base a los criterios de evaluación de referencia, relativos al resultado ó resultados de aprendizaje trabajados. La realización de las mismas conllevará desde la interpretación de las especificaciones del caso en cuestión, así como la configuración y el diseño de la solución más apropiada, seleccionando los dispositivos adecuados, la realización de los planos y esquemas, utilizando los recursos más adecuados, la simulación y/o el montaje del circuito planteado, la verificación de su funcionamiento, la reparación (en su caso) del mismo, y todo cumpliendo la normativa relacionada, así como adoptando todas las medidas Criterios de Calificación

Se comunicará a los alumnos los resultados de la evaluación mediante las calificaciones, que consiste en una nota numérica obtenida de las diversas actividades y pruebas objetivas, realizadas por el alumnado.

La calificación tendrá una nota numérica, del 1 al 10, y en la que el 5 ó más, indicará que se han superado todos los criterios de evaluación de los Resultados de Aprendizaje desarrolladas hasta el momento de la evaluación.

El porcentaje mínimo para considerar que un criterio de evaluación está superado, debe ser superior al 50%, es decir la nota media de las calificaciones obtenidas debe ser superior a 5. Los Resultados de Aprendizaje se considerarán adquiridos al final del curso, cuando todos sus criterios de evaluación estén superados.

Aquellos alumnos que no superen los contenidos conceptuales y/o procedimentales básicos en cuanto a seguridad en el manejo de las herramientas y equipos que se van a utilizar en el desarrollo de las actividades programadas en el taller, **no podrán realizarlas por seguridad**, tanto hacia ellos, como hacia el resto de compañeros y a las instalaciones del taller. También resulta indispensable haber realizado

previamente la memoria o informe técnico con la descripción de lo que se va a realizar.

El tratarse de un módulo con unidades didácticas relacionadas entre sí, en el que se presenta un aprendizaje progresivo, por lo que al ir superando unidades se irá superando el módulo de una forma continúa.

Fraudes en exámenes, prácticas y trabajos: en el caso de que se observe que algún alumno/a copia en examen/práctica/trabajo, se anulará el examen/práctica/trabajo realizado, calificándose con un cero, debiéndose recuperar en el examen de la unidad de trabajo.

Las calificaciones de cada trimestre serán orientativas, y se obtendrán de la realización de la siguiente ponderación de los instrumentos de evaluación, teniendo en cuenta, que si algún estándar de evaluación, no ha sido superado, la calificación será inferior a 5, aunque la media de los estándares de la evaluación sea superior a esa nota.

Instrumentos evaluación	Valoración (%)	Requerimiento para poder realizar la nota final
Pruebas específicas teóricas - practicas	Según ponderación de CE	El alumno/a deberá superar cada Estándar de evaluación desarrollado
Pruebas prácticas	Según ponderación de CE	

La nota final del módulo se obtendrá de la media ponderada de los Resultados de Aprendizaje, siempre que todos los estándares de evaluación hayan sido superados, según se indican:

Evaluación	R.A. 1	R.A. 2	R.A. 3	R.A. 4	R.A. 5
3º (Mayo)	20%	10%	50%	10%	10%
Final	20%	10%	50%	10%	10%

8.3. Recuperación

Con respecto a la **recuperación**, se establecen las siguientes medidas:

Convocatoria ordinaria: Debe presentarse en la fecha indicada antes de la convocatoria, al menos **80%** de los trabajos y actividades propuestas, **de cada unidad de trabajo** desarrolladas en el curso, para su evaluación. De no entregarse en el plazo estipulado se le aplicara una penalización del 20% de la nota obtenida en la práctica. Si las prácticas y actividades presentadas son aptas, se podrá realizar el examen final de Junio, que constará de varias partes:

- Primero una prueba teórica sobre los conceptos, problemas y procedimientos básicos en cuanto a la utilización de equipamiento del taller, equipos de medida y herramientas de montaje de las instalaciones que comprende el módulo, respetando las normas de prevención de riesgos laborales.
- Si se supera esta prueba, se realizará una segunda prueba consistente en el diseño, programación y simulación de sistemas de regulación y control automáticos.
- Si también se supera esta prueba, se realizará la última prueba de evaluación, consistente en el montaje y puesta en marcha en el taller de un sistema de regulación y control, relacionado con los desarrollados durante el curso.

En el momento en que no sea superada una de estas cuatro fases, el módulo quedará pendiente, debiendo de superar todas para aprobar el módulo.

Al final de cada evaluación, habrá una única recuperación por unidades de trabajo para aquellos alumnos que no las hayan superado conforme se han ido desarrollando las actividades de evaluación, debiendo entregar y **superar el 80% de los trabajos y actividades propuestas, de cada unidad de**

trabajo, en el plazo indicado para poder realizar los exámenes y/o pruebas prácticas de recuperación. De no entregarse en el plazo estipulado se le aplicara una penalización del 20% de la nota obtenida en la práctica.

Si después de realizar la recuperación, volvieren a suspender, irían con la evaluación completa del trimestre al examen de la convocatoria final de curso (Mayo). Si no se supera, la última posibilidad sería convocatoria ordinaria en Junio.

Aquellos alumnos/as que, aunque hayan superado una o todas las evaluaciones de un módulo y quieran subir su calificación, podrán presentarse a las pruebas de recuperación, sin que disminuya la nota ya obtenida anteriormente.

Se considerará aprobada la recuperación cuando la puntuación obtenida en la prueba sea igual o mayor a 5, siempre y cuando también se hayan entregado y superado el 80% de las prácticas y actividades de cada unidad de trabajo, y no exista ningún criterio de evaluación sin superar.

8.4. Actividad final de consolidación.

Se contempla una actividad final integradora de todos los RA, donde el alumno debe realizar la documentación y puesta en funcionamiento de una célula robótica, dotada de una herramienta de diseño y construcción propia. Esta actividad final se valora como práctica, si bien se pone la condición de su obligatoriedad para poder superar el módulo.

8.5. Actividades de refuerzo y ampliación

Las actividades de aprendizaje propuestas a los alumnos contarán con una graduación de dificultad para que los alumnos y alumnas puedan desarrollar y ampliar sus conocimientos, de tal manera que se puedan adquirir los diferentes conocimientos desde unos niveles básicos, a otros de experto, según las diferentes capacidades del alumnado.

Para aquellos alumnos que no superen ciertos criterios de evaluación, se les propondrá actividades de refuerzo, para que puedan conseguirlo.

9. METODOLOGÍA

La metodología constituye el conjunto de normas y decisiones que se han de tomar para organizar, de forma global, la acción didáctica para contribuir al logro de las capacidades terminales de nuestro módulo por parte de los alumnos, determinando, en cierta medida, el papel del profesorado y del alumnado, la utilización de los medios y recursos, los tipos de actividades, la organización de los espacios y tiempos, los agrupamientos, la secuenciación del proceso de enseñanza-aprendizaje, etc. Las opciones metodológicas de esta programación están orientadas al aprendizaje significativo de los diferentes contenidos considerados. (Conceptuales y procedimentales).

Para seleccionar la metodología más apropiada para nuestro módulo debemos identificar los problemas con los que nos enfrentamos a la hora de la práctica docente, y para este módulo en cuestión, la experiencia nos indica que son:

- El módulo no cuenta con todos los materiales e instalaciones actuales adecuadas para realizar las actividades tal y como se realizan en el mundo laboral.
- Motivación positiva y actitud favorable hacia los contenidos por parte del alumnado.
- Dificultad para conseguir un aprendizaje significativo, dejando a un lado el aprendizaje mecánico, al que están acostumbrados.

- Adaptar los contenidos nuevos y su ritmo de desarrollo, a los contenidos previos que el alumnado ha adquirido en cursos anteriores, reforzando aquellos contenidos previos necesarios para el desarrollo del módulo que el alumno no ha adquirido detectados en la evaluación inicial.

Los **principios metodológicos** constituyen el conjunto de criterios y decisiones que toma el profesor para organizar en el aula el proceso de enseñanza-aprendizaje, y siempre con la finalidad de lograr los objetivos propuestos y las capacidades terminales de nuestro módulo, posibilitando, de esta forma, el desarrollo de un aprendizaje significativo de los diferentes contenidos considerados (conceptuales, procedimentales y transversales). En mi intervención en el aula, voy a seguir los siguientes principios metodológicos:

1.- **Presentación del módulo**, explicando sus características, los contenidos, las capacidades terminales que deben adquirir los alumnos/as y la metodología y criterios de evaluación que se van a aplicar. También, a través de la presentación de casos y situaciones determinadas fomentaré un intercambio de opiniones e informaciones entre los alumnos y alumnas, favoreciendo mi intervención para "guiar" al alumnado en el descubrimiento de la necesidad de una serie de saberes que conforman el módulo. Además, entregaré al alumnado unas orientaciones al principio de cada trimestre, en las que se indicarán los temas a tratar durante el mismo, así como las actividades que desarrollaremos.

2.- **Realizar siempre una presentación de cada la unidad de trabajo**, principalmente con objetivos motivadores, tomando como base un caso práctico o una situación determinada, que no sean complicados, e intentare realizar un pequeño debate sobre el mismo. De esta manera, además de poder suscitar su curiosidad y motivación, podré determinar los conocimientos previos que tienen sobre el tema y posibilitar una adaptación de los contenidos.

3.- **Partir del nivel de desarrollo del alumnado**, de sus conocimientos previos y sus capacidades, para así propiciar la construcción de aprendizajes significativos. El alumnado construye el conocimiento a partir de aquellas cosas que ya sabe, de sus experiencias y de su nivel de comprensión cognitiva. Por ello, es importante conocer aquellos preconceptos e ideas que ha ido formando y que son los que, en definitiva, utilizan para interpretar los nuevos contenidos y asimilarlos a sus esquemas de conocimiento. Plantaremos mapas conceptuales que representen relaciones significativas entre conceptos, en forma de proposiciones entre lo que el alumno/a sabe y lo que va a aprender, ayudando a la creación de su estructura cognitiva.

4.- **Graduación de la dificultad de las tareas cuidadosamente**, de manera que siempre las situaciones más sencillas sean al inicio de cada etapa, elevando paulatinamente el nivel. Así, iremos de lo simple a lo complejo (deducción), de lo concreto a lo abstracto (inducción) y de lo inmediato a lo remoto. En la medida que los supuestos impliquen mayor complejidad y autonomía por parte del alumnado, se ampliarán e integrarán los contenidos conceptuales y procedimentales que se necesiten, lo que me permitirá situar la actividad educativa en función de las necesidades particulares de cada alumno/a. Mediante un diagrama de flujo se mostrarán las relaciones de diferentes operaciones que se deban ejecutar para cada proceso.

5.- **Un enfoque globalizador**. La organización de los contenidos permitirá abordar los problemas, las situaciones y los acontecimientos dentro de un contexto y en su totalidad, evitando así los aprendizajes repetitivos. La concreción de actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación que conformen cada U.D. se estructura sobre un eje procedimental. En consecuencia, los distintos contenidos de tipo conceptual y procedimental se incorporaran en las U.D. conforme lo requiera la ejecución de los procedimientos que contemplan.

6.- **Enseñanza realista y funcional**. De tal forma que consiga relacionar las actividades de enseñanza-aprendizaje con la vida real de los alumnos, partiendo, siempre que sea posible, de las experiencias que

el alumnado posea, e intentando proporcionarle oportunidades para poner en práctica los nuevos conocimientos, de tal manera que los conocimientos que adquieran en el aula puedan ser utilizados en cualquier situación de la vida cotidiana. Como el centro educativo no dispone de centros de transformación, ni de instalaciones de redes de distribución de energía eléctrica, se establecen de forma periódica, visitas a instalaciones de este tipo situadas en las cercanías del centro educativo que permitirán a los alumnos y alumnas situarse en el entorno real de la instalación para el correcto desarrollo de la programación de las U.T. También se prestará la máxima atención a las medidas y medios de seguridad, tanto personal como de los equipos e instalaciones, realizando demostraciones de los riesgos que acompañan a este tipo de instalaciones.

7.- **Aprendizaje cooperativo en grupos.** Perseguiré que el alumnado aprenda a trabajar cooperativamente en equipo. Fomentaré las actividades de trabajo en grupos, para facilitar la cooperación entre ellos y favorecer las relaciones entre iguales. Crearé un ambiente de libre exposición de ideas, que permita debates y proporcione pautas para la confrontación y modificación de puntos de vista, la toma de decisiones colectiva, la ayuda mutua, la superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación y, en definitiva, situaciones de aprendizaje y actividades que provoquen conflictos socio cognitivos.

8.- **Procurar que el alumnado participe activamente en clase.** Es importante lograr que el grupo-clase se conciencie e implique en los objetivos, organizándose de manera que puedan practicar en el aula. Propiciaré el diálogo en clase a través del planteamiento de debates, para lo cual alternaré la exposición de conceptos básicos con el planteamiento de cuestiones para ser debatidas. Con ello podré detectar los errores que vayan cometiendo, para así hacérselos ver, para que ellos mismos se corrijan, posibilitando que realicen aprendizajes significativos por sí solos, haciéndoles capaces de “aprender a aprender”.

9.- **Metodología para el “éxito-logro personal”,** en la que los objetivos de formación y los ritmos de adquisición han de ser establecidos por el alumno/a, en función de su situación y posibilidades.

10.- **Metodologías que eviten la pasividad del alumnado** en el proceso de enseñanza- aprendizaje, reduciendo al mínimo la presencia de metodologías "doctorales". Para algunas U.T., se intervendrá en un primer momento en la ejecución de los procedimientos que van a constituir las situaciones de aprendizaje, con objeto de crear un modelo orientador para las posteriores ejecuciones del alumno, en las cuales, se debe contemplar una creciente autonomía e iniciativa por su parte.

11.- **Diseño y realización de trabajos prácticos, o simulaciones,** en el aula taller para afianzar los contenidos de cada U.D., para lo cual se le entregará a cada alumno un guion de la práctica a realizar, para que el alumnado aplique los conocimientos adquiridos, dando gran importancia a los contenidos procedimentales (sobre todo los referentes a seguridad) de este módulo, ya que corren un grave riesgo en gran parte de sus intervenciones.

Estos principios metodológicos sitúan al alumnado como principal punto de referencia para la toma de decisiones en la acción metodológica y a mí la labor docente, como un trabajo fundamentalmente de equipo y como un facilitador de los aprendizajes.

9.1. ACTIVIDADES

Las actividades didácticas forman parte de la metodología que se aplica en el aula, y son el conjunto de ejercicios, cuestiones, lecturas, problemas, proyectos, prácticas, etc., que llevarán a cabo los estudiantes y el profesor con objeto de que el alumnado llegue a dominar los contenidos seleccionados y alcanzar los objetivos previstos. Se llevarán a cabo las siguientes actividades:

a)- **Actividades iniciales y de motivación.** Para conseguir conocer los conocimientos que sobre el módulo

tienen el alumnado, se realizará una prueba de evaluación inicial para determinar los conocimientos previos de los alumnos, sobre los contenidos necesarios para abordar el módulo. También comenzaremos cada unidad de trabajo con una tormenta de ideas y un debate en el aula, donde puedan surgir los conocimientos previos que el alumnado posee sobre la materia. De esta manera conseguiremos plantear nuestras actividades partiendo del nivel de desarrollo del alumnado, de sus conocimientos previos y de sus capacidades. Con ello generaremos interés y motivación por el tema, obteniendo un hilo conductor hacia los contenidos considerados.

b)- **Actividades de desarrollo.** Son las tareas realizadas por profesor y alumnado que le van a permitir a este último conocer los conceptos y procedimientos nuevos, y también las que le permiten comunicar a los demás la labor realizada. Siguiendo el aprendizaje constructivista, pretendemos con ellas formar nuevos esquemas mediante los cuales se pueda organizar el conocimiento. Para ello podremos utilizar estrategias didácticas diversas cuya elección deberá estar orientada en todo momento por el tipo y el grado de los aprendizajes que se pretenden conseguir, variando en función de que éstos predominen el carácter conceptual o procedimental. Entre éstas, podríamos destacar las siguientes:

1.- Exposición verbal y debates: seguiremos el guion de cada U.T. y, a la vez, sobre diversos puntos del mismo, provocaremos debates, con la pretensión de que logren aprender los contenidos, unas veces porque se los exponga el profesor directamente, y otras porque los vayan descubriendo por ellos mismos.

2.- Trabajo individual: plantearemos supuestos prácticos al alumnado sobre algún aspecto del tema, para que resuelvan individualmente, con la pretensión de ver el grado de asimilación de los contenidos, su capacidad de análisis y expresión, la soltura en las interpretaciones del marco legal, económico y organizativo, y el logro de los objetivos.

3.- Trabajo en pequeño/gran grupo: distribuiremos el grupo de alumnos y alumnas en equipos de trabajo, debiendo resolver diferentes cuestiones o supuestos prácticos, que podrán más tarde ser expuestas ante todos mediante un portavoz, con la pretensión de fomentar el cooperativismo entre ellos y el respeto hacia las ideas de los demás, así como la participación en el aula.

4.- Investigación: realizarán informes y presentaciones que expondrán a sus compañeros sobre los contenidos del módulo, que podemos encontrar en las empresas de nuestro entorno, consiguiendo de esta manera que el alumnado contextualice los contenidos.

5.- Conferencia: durante el transcurso del curso académico, se organizarán en el centro o nos desplazaremos a donde haya conferencias sobre los nuevos avances que van apareciendo sobre los contenidos del módulo (presentaciones de nuevos productos de empresas del sector, equipos y medidas de seguridad, nueva normativa, etc.) para que los alumnos tomen conciencia de la necesidad de formarse durante toda la vida.

6.- Exploración bibliográfica y/o en Internet: los alumnos realizarán catálogos en soporte informático con imágenes y una breve descripción de los componentes de **sistemas de medida y regulación**.

7.- Simulaciones: también realizaremos simulaciones de situaciones que puedan plantearse de manera real en el puesto de trabajo. Las competencias y conocimientos que adquieran en el aula pueden ser utilizados en cualquier situación de la vida cotidiana que requiera, consiguiendo así su funcionalidad. Por ejemplo: diseño de diferentes aplicaciones habituales sistemas de medición y regulación, con las diferentes tecnologías y dispositivos que se desarrollan en el módulo.

8.- Elaboración de informes: Después la realización de una actividad de desarrollo, se elaborarán informes con sus correspondientes conclusiones que posteriormente podrán ser debatidas y defendidas en el aula por parte de todos los grupos. Veremos el grado de asimilación de los contenidos, la soltura en el manejo de la terminología y el respeto hacia las ideas de los demás, así como la participación en el aula.

9.- Diseño y realización de casos prácticos como se realizan en el mundo laboral.

10.- Discusión en pequeño/gran grupo: Al comienzo, durante y al final de la exposición, así como en la resolución de casos prácticos planteados, provocaremos discusiones en pequeño/gran grupo, que nos van a permitir adquirir habilidades de comunicación y respeto hacia los demás.

11.- Elaboración de planos con programas de diseño asistido por ordenador CAD, que componen los

proyectos de las instalaciones que se estudian en este módulo, utilizando la simbología normalizada.

c)- **Actividades de recapitulación.** Realizadas en la última fase de la U.T., estarían orientadas a la elaboración de síntesis, esquemas, mapas conceptuales, evaluación de los aprendizajes realizados, etc. Así, resumiremos las ideas básicas y las contrastaremos con las ideas iniciales, realizando una síntesis de toda la unidad, consiguiendo de esta manera que el alumnado corrija sus propios errores, para que realice un aprendizaje significativo.

Cada alumno deberá realizar diferentes proyectos a lo largo de cada trimestre según unas condiciones de partida que les serán facilitadas por el profesor a principio del trimestre, junto con un calendario para revisiones, y cuyo objetivo es ir integrando las distintas U.T. en el mismo proyecto.

d)- **Actividades de recuperación.** Orientadas a atender a aquellos alumnos/as que no han conseguido los objetivos previstos. Se impartirán entre la convocatoria ordinaria y la extraordinaria, realizando actividades iniciales, de desarrollo y de recapitulación, similares a las ya programadas para el horario ordinario, pero que impliquen una mayor comprensión por parte del alumnado de los contenidos mínimos del módulo, para así clarificarles las ideas o dudas que puedan tener, y puedan alcanzar las realizaciones de aprendizaje. En el caso de no superar la evaluación ordinaria, la forma de recuperar el módulo será asistiendo a las clases ordinarias en el siguiente curso.

e)- **Actividades complementarias y extraescolares.** Resulta conveniente mostrar al alumnado que lo aprendido no es algo separado de la realidad, de ahí que sea necesario organizar una serie de actividades complementarias, para que los alumnos puedan tener acceso a instalaciones con las que no cuenta el módulo, que a priori, serán:

- Visita a industrias del sector donde se tengan implantados sistemas automáticos.
- Visualización de vídeos y presentaciones sobre el manejo de herramientas y sobre instalaciones y operaciones de mantenimiento de sistemas de medida y regulación.
- Demostración en el centro por parte de un comercial de empresa que fabrique herramientas y equipos de seguridad utilizados en la instalación y conservación de sistemas de medida y regulación.
- Asistir a ferias del sector o presentaciones, donde se puedan conocer los avances tecnológicos del sector.
- Utilizar internet, para conocer las principales novedades y aplicaciones del sector.

Después de cada actividad complementaria el alumno deberá presentar un informe sobre la actividad realizada.

Para facilitar el desarrollo en el aula de esta programación y la reflexión sobre las actividades didácticas, dispondremos de una ficha de actividades con los siguientes elementos: ideas previas en relación a los contenidos considerados, realizaciones de aprendizaje desarrolladas, criterios de evaluación de los mismos, secuencia de actividades, evaluación y organización del proceso. Ya que el diseño de cada unidad estaría sometido a un proceso permanente de mejora, destinaremos en la ficha un espacio para la evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje en el que reseñaré las valoraciones realizadas con respecto al desarrollo de las actividades, lo que nos permitirá intervenir, más adelante, en la reelaboración de determinadas actividades o en su secuencia dentro del programa.

9.2. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Para la realización y desarrollo de los contenidos del módulo de Robótica Industrial, será necesario el uso de una serie de materiales y de recursos didácticos que se citan a continuación.

Materiales:

- Robot IRB 120 -ABB
- Robot ARM ROBOT TRAINER ED-7220C.
- Robot UR3 Serie C
- Robot UR3 Serie D
- PC's. (Personal Computer)
- Célula Automatizada de Fabricación Flexible.

Recursos didácticos. Como recursos didácticos se dará prioridad a los recursos que tienen que ver con las nuevas tecnologías, aunque no se descartan completamente los recursos didácticos comunes.

Los recursos didácticos utilizados serán:

- Ordenador como herramienta de diseño y creación de contenidos y presentaciones gráficas con proyector
- Vídeos y tutoriales electrónicos
- Lecturas recomendadas en blogs y páginas de internet especializadas

Como literatura impresa recomendada:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión. REBT
- Fundamentos de Robótica. Antonio Barrientos Ed. McGraw-Hill
- Robótica. Manipuladores y robots móviles. Aníbal Ollero Ed. Marcombo.

10. TRATAMIENTO DE LOS TEMAS TRANSVERSALES E INTERDISCIPLINARIEDAD

10.1. ELEMENTOS TRANSVERSALES

Los temas transversales aparecen recogidos en el DECRETO 416/2008, de 22 de julio, art. 6,4.

Los temas transversales se trabajarán a lo largo de todas las unidades. Su presencia está justificada en cuanto que ayudan a la formación integral del alumnado. Esta educación en valores no se desarrolla en ninguna unidad didáctica específica, sino que aparece reflejada a lo largo de la secuenciación. Los temas transversales a considerar son los siguientes: Educación para la salud, Educación del consumidor o Educación ambiental, así:

En **educación para la salud** es importante conocer los efectos de la corriente eléctrica sobre el organismo, conocer el uso correcto de la corriente eléctrica, distinguir los accidentes más frecuentes y cómo se producen para poderlos evitar.

Afrontaremos la **educación del consumidor**, con el objetivo de que el alumno adquiera esquemas de decisión que consideren alternativas a los efectos individuales, sociales, económicos, medioambientales de nuestros hábitos de consumo. Conocer los mecanismos del mercado, los derechos del consumidor..., creando conciencia de consumidor responsable con una actitud crítica ante el consumismo y la publicidad.

Respecto a la **educación ambiental**, los sistemas de medida y regulación aportan los elementos suficientes para que los alumnos adquieran un conocimiento claro de la repercusión que tiene la electricidad en el medio ambiente tanto desde el punto de vista de contaminación como de energía limpia. Así mismo, se tratan las repercusiones que uso indiscriminado de la misma puede tener en el

medio ambiente.

En cuanto a la **cultura andaluza**, se afianzará de la identidad andaluza mediante la investigación, difusión y conocimiento de los valores históricos, culturales y lingüísticos del pueblo andaluz.; y la identificación de las realidades, tradiciones, problemas y necesidades de Andalucía.

10.2. TRABAJOS MONOGRÁFICOS

Los alumnos realizarán la documentación técnica de una célula robótica, dotada de una herramienta diseñada por ellos y la programación de todo el conjunto para el desarrollo de una aplicación. Será necesaria la completa documentación de la aplicación robótica para su puesta en funcionamiento.

10.3. SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN, PROCEDIMIENTOS DE AUTOEVALUACIÓN Y, EN SU CASO, MODIFICACIÓN DE LOS CONTENIDOS

Trimestralmente, se llevará a cabo un seguimiento de la programación y, en su caso modificación de los contenidos según el contexto del alumnado de este curso académico.

Por otra parte, se llevará a cabo un procedimiento de evaluación del proceso de enseñanza y práctica docente cada trimestre una vez observados los resultados y analizados estos.

Los siguientes criterios de evaluación nos van a permitir conocer las condiciones en que se está desarrollando la práctica educativa, aquellos aspectos que han favorecido el aprendizaje y aquellos otros que serían necesarios modificar y que suponen incorporar cambios en la intervención:

- Análisis del ambiente de clase, observando los intercambios comunicativos, la colaboración entre alumnos, la organización de los materiales, si he atendido a la diversidad. etc.
- El carácter de las relaciones entre el profesorado y alumnado y entre el mismo profesorado, así como la convivencia entre el alumnado.
- La validez de la selección, distribución y secuenciación de los resultados de aprendizaje, contenidos y criterios de evaluación, a lo largo del curso.
- La idoneidad de la metodología, así como de los materiales curriculares y didácticos empleados (instrumentos y recursos utilizados y disponibles).
- Si las actividades han sido una propuesta interesante para el alumnado y, por lo tanto, ha mantenido un grado de interés a lo largo de la tarea.
- Si la organización espacial ha facilitado la comunicación y el diálogo.
- La validez de las estrategias de evaluación establecidas.
- La propia actuación docente, reflexionando sobre la adecuación de las propuestas de trabajo a los ritmos de los alumnos/as, a los intereses, niveles y motivaciones.

Como instrumentos de evaluación utilizaré entrevistas con los alumnos y alumnas y con el grupo-clase, análisis de las tareas y de los recursos didácticos utilizados.

Junto con la evaluación del aprendizaje del alumnado debemos evaluar el propio proceso y la práctica docente. Debemos analizar las actividades, tiempos, recursos, etc. Podemos diferenciar dos tipos de evaluaciones de este proceso de enseñanza.