



## PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

<b>CURSO ACADÉMICO:</b>	2022/ 2023
<b>DEPARTAMENTO:</b>	ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA
<b>CICLO FORMATIVO:</b>	CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR AUTOMATIZACIÓN Y ROBÓTICA INDUSTRIAL
<b>MODULO PROFESIONAL:</b>	ROBÓTICA INDUSTRIAL
<b>CÓDIGO:</b>	0966
<b>CURSO:</b>	2º
<b>HORAS TOTALES:</b>	84 HORAS = 21 SEMANAS A 4 H/SEMANA
<b>GRUPOS:</b>	S25RI
<b>PROFESORES:</b>	JONATAN BOCETA GONZÁLEZ



## ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	4
1.1. DATOS BÁSICOS	4
<b>2. MARCO NORMATIVO Y CONTEXTUALIZACIÓN</b>	5
2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN	5
2.2. CONTEXTUALIZACIÓN	6
2.3. CENTRO EDUCATIVO	6
<b>3. COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO (RD)</b>	7
<b>4. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES</b>	7
<b>5. OBJETIVOS GENERALES ASOCIADOS AL MÓDULO</b>	8
<b>6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN</b>	9
6.1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE	9
6.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	10
<b>7. CONTENIDOS</b>	11
7.1. CONTENIDOS MÍNIMOS	11
7.2. CONTENIDOS MÍNIMOS Y RELACIÓN CON RAs	13
7.3. CONTENIDOS PROPUESTOS. UNIDADES DIDÁCTICAS	13
<b>8. TEMPORALIZACIÓN</b>	16
8.1. CALENDARIO	17
8.2. CALENDARIO DE EVALUACIONES	17
<b>9. ACTIVIDADES</b>	18
- Actividades de introducción	¡Error! Marcador no definido.
- Actividades de desarrollo - (Prácticas de Aula)	¡Error! Marcador no definido.
- Actividades de ampliación	¡Error! Marcador no definido.
<b>10. METODOLOGÍA</b>	18
10.1. El proceso metodológico	18
10.2. El papel del profesor en el proceso metodológico	19
10.3. Dedicación horaria	19
<b>11. RECURSOS DIDÁCTICOS</b>	19
11.1. MATERIALES:	19
11.2. ESPACIALES	20
11.3. TEMPORALES	20
<b>12. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL ALUMNADO</b>	20
12.1. FASES EN LA EVALUACIÓN	20
12.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. GENERALIDADES	21
12.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	21
12.4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN - PONDERACIONES ¿Qué se evalúa?	23



**Módulo: ROBÓTICA INDUSTRIAL**  
DEPARTAMENTO: Electricidad

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA  
Curso: 2022/2023

12.5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.	24
12.6. RECUPERACIONES	30
12.7. PÉRDIDA DEL DERECHO A EVALUACIÓN CONTINUA	30
12.8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	30
<b>13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES</b>	<b>32</b>



## 1. INTRODUCCIÓN

La programación didáctica es un instrumento indispensable para conseguir una enseñanza de calidad. Programar es importante para eliminar en lo posible la improvisación y el azar. Además garantiza una mejor orientación y mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje al adaptarla al grupo de alumnos.

### 1.1. DATOS BÁSICOS

Los datos básicos que definen y delimitan al módulo profesional se recogen en la siguiente tabla:

<b>Módulo profesional</b>	Robótica Industrial	
<b>Código del módulo</b>	0966	
<b>Título</b>	CFGS: Técnico Superior en Automatización y Robótica Industrial	
<b>Curso</b>	2º	
<b>Carga horaria normativa</b>	<i>Total = 84h</i>	<i>Semanal = 4h/sem</i>
<b>Carga real curso 22/23</b>	<i>Total = 147h (+3h libre conf.)</i>	<i>Semanal = 7h/sem</i>
<b>Relaciones con catálogo nacional de Cualificaciones Prof.</b>	Asociado a <b>cualificación profesional completa:</b>  <b>ELE484_3.</b> Desarrollo de proyectos de sistemas de automatización industrial (Real Decreto 144/2011, de 4 de febrero).  <b>ELE486_3.</b> Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de automatización industrial	Asociado a las <b>unidades de competencia:</b>  <b>UC1575_3:</b> Gestionar y supervisar los procesos de montaje de sistemas de automatización industrial.  <b>UC1576_3:</b> Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de sistemas de automatización industrial.  <b>UC1577_3:</b> Supervisar y realizar la puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.



## 2. MARCO NORMATIVO Y CONTEXTUALIZACIÓN

### 2.1. NORMATIVA DE APLICACIÓN

La normativa de aplicación de carácter general:

- 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).
- 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).
- 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).
- 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)
- 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 3-12-2005)
- ORDEN de 1-9-2004, por la que se modifica la de 16-7-2003, por la que se regulan aspectos de la organización modular de los ciclos formativos de Formación Profesional específica en los Centros Docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía. (BOJA 17-9-2004)
- REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE 17-9-2003)
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE 20-6-02)
- ORDEN de 16-7-2003, por la que se regulan aspectos de la organización modular de los Ciclos Formativos de Formación Profesional específica en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 4-8-2003)
- 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.

Normativa de aplicación específica:

- 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.
- 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.



## 2.2. CONTEXTUALIZACIÓN

Una buena contextualización permite adaptar la programación en función de las circunstancias del centro educativo y al alumnado. Analizar el perfil del alumnado es de vital importancia para lograr insertar a este en el entorno de enseñanza- aprendizaje. Características como el nivel socioeconómico de familias que residen en torno al Centro Educativo entre otras, nos ayudarán a tener una visión real de los medios tanto humanos como materiales, para el desarrollo de la programación.

Se analiza por un lado el Centro Educativo, y por otro al tipo de alumnado que en general cursa las enseñanzas del ciclo formativo objeto de la programación.

## 2.3. CENTRO EDUCATIVO

El Centro Educativo **I.E.S. “Politécnico Jesús Marín”** perteneciente a la Comunidad Autónoma de Andalucía, se encuentra ubicado en la Provincia de Málaga, concretamente en la calle Politécnico 1, registrado con el código de Centro 29005989.

El I.E.S. Politécnico Jesús Marín es un centro de referencia en cuanto a formación profesional reglada, siendo uno de los más antiguos de la provincia. Iniciando sus enseñanzas en el curso 1927-28, es un claro ejemplo de desarrollo tecnológico y de inserción socio-laboral, ya que en su larga historia miles de malagueños y malagueñas se han titulado en las diversas familias de Formación Profesional Específica.

El Centro se encuentra situado en el popular barrio de Carranque del Distrito Cruz de Humilladero (Málaga). Este distrito, que es de los de mayor densidad de población es, en su mayoría, de clase trabajadora.

Analizando los datos económico-sociales ofrecidos por el Instituto Nacional de Estadística (INE), la renta media anual por hogar de la ciudad de Málaga es media, aunque con una gran dispersión ya que en la zona Este va decayendo y en zonas más desfavorecidas como Palma-Palmilla, decae aún más. Zonas y barrios cercanos al Centro Educativo cuentan con niveles de renta mucho más bajos que los ofrecidos, todos ellos con alto índice de desempleo y socialmente desfavorecidos. Aun así, es cierto que se da bastante heterogeneidad entre las familias.

En cuanto a la oferta educativa del Centro, se puede decir que es bastante amplia. Presenta un gran abanico de enseñanzas: ESO, ESPA (presencial y semipresencial), las tres modalidades de Bachillerato en todas sus vías y opciones y ciclos formativos de las siguientes familias profesionales: Administración y Gestión, Edificación y Obra Civil, **Electricidad y Electrónica**, Imagen y Sonido, Informática y Comunicaciones y Mantenimiento de Vehículos, además del curso de acceso a ciclos de grado medio. Cuenta con régimen tanto diurno, como nocturno y en oferta parcial, además de, modalidades presencial y semipresencial.

### Alumnado y familias

La amplia oferta educativa del Centro refleja una alta demanda de plazas, sobre todo en bachillerato y formación profesional. Esta alta tasa de alumnos varones se ve más reflejada en los ciclos formativos de FP siendo algunos de ellos casi exclusivamente masculinos.

Aunque la mayoría de alumnos proceden de centros y barrios cercanos, es de interés el alto índice de alumnos que acuden desde otras localidades de Málaga e incluso desde otras provincias buscando la oferta de formación profesional. Además, el centro cuenta con una mezcla significativa de nacionalidades, no siendo tan notable, en principio, en Formación Profesional. Ciertamente es que, la realidad multicultural de la Provincia de Málaga tiene su reflejo en el aumento permanente de alumnado procedente de otros países y continentes. Existe una diversidad en cuanto al componente social del alumnado, si bien puede reseñarse de forma general que el clima social existente es bastante positivo, no existiendo casos de convivencia negativos importantes.

En lo que se refiere a alumnos/as con necesidad específica de apoyo educativo, en caso de la F.P. suele existir una estadística de entre uno y tres casos por grupo de alumnado que requieren este apoyo. El tratamiento y las medidas a adoptar para trabajar con este alumnado, se tratará en otro punto del presente documento.



Respecto a las familias, nos encontramos con un perfil de padres y madres que participan para una colaboración fluida con la misma en la realización de diversas actividades extraescolares y su interés por los distintos proyectos en los que el centro participa.

Los espacios e instalaciones disponibles para ejercer la labor docente serán: un aula para teoría y tres talleres de electricidad. De estos tres talleres, uno cuenta con ordenadores personales para un grupo de 20 alumnos y el otro con 5 ordenadores para tareas puntuales. Con lo cual no hay problema para el uso de las TIC's ni el trabajo con software técnico requerido.

### 3. COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO (RD)

La competencia general del título y del futuro técnico es 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.

### 4. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES

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

Las **competencias profesionales, personales y sociales asociadas al módulo "Robótica industrial"** son las siguientes (Orden de 29 de Abril de 2013):

- a) Definir los datos necesarios para el desarrollo de proyectos y memorias técnicas de sistemas automáticos.
- b) Configurar instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- c) Seleccionar los equipos y los elementos de cableado e interconexión necesarios en la instalación automática, de acuerdo con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.
- d) Elaborar los programas de control, de acuerdo con las especificaciones y las características funcionales de la instalación.
- e) Configurar los equipos, desarrollando programas de gestión y control de redes de comunicación mediante buses estándar de sistemas de automatización industrial.
- f) Elaborar planos y esquemas de instalaciones y sistemas automáticos, de acuerdo con las características de los equipos, las características funcionales de la instalación y utilizando herramientas informáticas de diseño asistido.
- 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.

## 5. OBJETIVOS GENERALES ASOCIADOS AL MÓDULO

Los **objetivos generales** del Ciclo Formativo asociados al módulo profesional son los que se indican a continuación:

- 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.



- 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.
- 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.

## 6. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

### 6.1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo de Robótica Industrial son los siguientes:

- ❑ **RA1.** Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.
- ❑ **RA2.** Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen.
- ❑ **RA3.** Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.
- ❑ **RA4.** Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.
- ❑ **RA5.** Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.



## 6.2. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Para los RA anteriores, la normativa establece los siguientes criterios de evaluación:

RA1. Reconoce...	RA2. Configura...
<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 ha 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>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>
RA3. Programa...	RA4. Verifica...
<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>a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o 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.</p> <p>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>
RA5. Repara...	
<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>	

Tabla. Relación RAs con CEs



## 7. CONTENIDOS

### 7.1. CONTENIDOS MÍNIMOS

De acuerdo con el **RD** que establece el título, los **contenidos básicos** a incluir en la programación del módulo quedarán integrados en su totalidad en el temario del módulo. Estos contenidos se encuentran clasificados en distintos bloques formativos, según las siguientes tablas:

#### Bloque I. Reconocimiento de diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento:

- 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.
  - 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.
  - De control de movimiento, teleoperadores, de guiado, de navegación en apps móviles.

#### Bloque II. 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.

### **Bloque III. 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 y textual especificativa.
  - Gestual punto a punto.
  - Por movimientos elementales.
  - Estructurados de programación explícita.
  - Especificativa a nivel de objeto.
  - Por objetivos.
- Programación de sistemas de control de movimiento.
- Elaboración del protocolo de puesta en marcha del sistema robótico.

### **Bloque IV. Verificación del funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento:**

- 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.

### **Bloque V . Reparación de averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento:**

- Análisis del proceso robotizado. Gradación de los puntos críticos con probabilidad de sufrir averías.
- Diagnóstico y localización de averías. Técnicas de actuación.
  - 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.
- Informe de incidencias.
- Historial de comprobaciones y verificaciones.
- Registro de averías.
- Relación de elementos sustituidos.
- Reglamentación vigente sobre normas de seguridad. REBT y otros.

Tabla. Contenidos básicos según normativa.

## 7.2. CONTENIDOS MÍNIMOS Y RELACIÓN CON RAS

En la siguiente tabla se observa la relación de los contenidos básicos y sus bloques con los RAs. Mediante su observación, se preparan las unidades didácticas y se proponen los contenidos a impartir en el aula.

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

Tabla. Relación entre Bloques de contenidos y RA

## 7.3. CONTENIDOS PROPUESTOS. UNIDADES DIDÁCTICAS

Los contenidos indicados anteriormente se distribuirán en **5 unidades didácticas, UD**s, que se desarrollarán a lo largo del curso dando la posibilidad de abarcar los contenidos mínimos y alcanzar los RAs y los objetivos fijados en la normativa de referencia.

UNIDAD DIDÁCTICA	CONTENIDOS PROPUESTOS	BC
UD 1: Introducción. Historia de la robótica industrial. Características.	<p><b>UD 1.1: Introducción.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Historia de la robótica industrial. Definiciones.</b></li> <li>- <b>Definición de robot.</b></li> <li>- <b>Características y estructura de un robot.</b></li> <li>- <b>Tipos de articulaciones.</b></li> <li>- <b>Elementos de un robot.</b></li> <li>- <b>Clasificación de robots.</b></li> <li>- <b>Aplicaciones de los robots. Evolución del mercado.</b></li> </ul> <p><u>Prácticas de Aula:</u>            UD1-Práctica Nº 0. Visualización batería vídeos, conceptos iniciales.            UD1- Práctica nº 1A-B: Realización de una trayectoria básica.                1B: Paso por puntos mediante ajuste <i>fine</i>            UD1-Práctica nº 1C: Referenciar a un <i>work Objet</i> denominado <i>caja</i>            UD1-Práctica nº 2A-B: Realización de una trayectoria compleja.</p>	I



	<p>2B: Enlazar más de una trayectoria mediante un procedimiento. <i>UD1-Práctica nº 2C: Crear una herramienta nueva</i> <i>UD1-Práctica nº 3: Programación básica desde el FlexPendant</i> <i>UD1-Práctica Nº 4: Saltos, variables y condicionantes.</i> <i>UD1-Práctica Nº 5: Trayectoria por figura irregular. Soldadura.</i></p>	
<p><b>UD 2: Sensores y elementos de accionamiento. Tratamiento de señales de entrada/salida.</b></p>	<p><b>UD2 Sensores y actuadores. Elementos terminales.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Señales entrada-salida.</b></li><li>- <b>Sensores, actuadores, manipuladores, herramientas, etc.</b></li><li>- <b>Creación de sólidos 3D</b></li><li>- <b>Entornos robotizados.</b></li></ul> <p><i>UD2-PRÁCTICA Nº 6 Entradas digitales del sistema.</i> <i>UD2-PRÁCTICA Nº 7 Entradas y salidas digitales del sistema.</i> <i>UD2-PRÁCTICA Nº 8 Realización de pausas y parada con señales del sistema.</i> <i>UD2-PRÁCTICA Nº 9 Utilización de la función offset.</i> <i>UD2-PRÁCTICA Nº 10 Señales específicas del sistema.</i></p>	II
<p><b>UD 3: Programación de robots industriales. Implementación de estaciones reales de trabajo.</b></p>	<p><b>UD3 Programación de robots y sistemas de control de movimientos.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Entorno de programación, referencias a objetos, bibliotecas, visualización 3D, diseño de objetos, vistas, etc.</b></li><li>- <b>Sistemas de coordenadas</b></li><li>- <b>Movimientos de robot manual, automático, flexpendant.</b></li><li>- <b>Objetos de trabajo.</b></li><li>- <b>Puntos y trayectorias.</b></li><li>- <b>Pasos en creación de trayectorias correctas</b></li><li>- <b>Trayectorias, zonas, configuraciones, errores, simulación, etc.</b></li><li>- <b>Programación en RAPID. Sincronizaciones, errores tipo.</b></li></ul> <p><i>UD3-PRÁCTICA Nº 11 Reloj del sistema.</i> <i>UD3-PRÁCTICA Nº 12 Gestión de interrupciones. (FlexPendant)</i> <i>UD3-PRÁCTICA Nº 13 Colisiones.</i> <i>UD3-PRÁCTICA Nº 14A y 14B Pick and place mediante componentes inteligentes.</i> <i>UD3-PRÁCTICA Nº 14C Pick and place mediante señales del sistema(control desde Rapid).</i> <i>UD3-Práctica Nº 15A Diseño de garra con movimiento</i> <i>UD3-Práctica Nº 15B Pick and place mediante garra con movimiento. (Necesidad de librería del fabricante).</i></p>	III
<p><b>UD 4: Seguridad en la robótica industrial.</b></p>	<p><b>UT4 Seguridad en la robótica industrial.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Trayectorias peligrosas</b></li><li>- <b>Corrección de trayectorias</b></li><li>- <b>Botón hombre muerto desde flexpendant</b></li><li>- <b>Velocidades de seguridad</b></li><li>- <b>Creación de grupos de colisión</b></li><li>- <b>Gestión de simulación ante una colisión</b></li><li>- <b>Sensores y elementos dinámicos como seguridad</b></li><li>- <b>Implementación de SafeMove, categorías de parada.</b></li><li>- <b>Informe de configuración de seguridad de robot.</b></li></ul> <p><i>UD4-PRÁCTICA Nº 16 Movimiento de objetos mediante componentes inteligentes.</i> <i>UD4-Práctica Nº 117: Práctica avanzada I: Diseño y programación de estación de prensa.</i></p>	IV



	<p><i>UD4-Práctica Nº 118: Práctica avanzada II: Implementación de pantalla de seguridad en prensa.</i></p> <p><i>UD4-Práctica Nº 119: Implementación de SafeMove, categorías de paradas, informe de configuración de seguridad de robot</i></p>	
<p><b>UD 5: Reparación de averías en entornos industriales robotizados. Puesta en marcha, puesta a punto, Disfunciones.</b></p>	<p><b>UD5- Reparación de averías en entornos industriales robotizados.</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Creación de objetos inteligentes</b></li><li>- <b>Puesta a cero de robot</b></li><li>- <b>Contador de vueltas. Marcas</b></li><li>- <b>Copias de seguridad de estación</b></li><li>- <b>Robots y aplicaciones</b></li><li>- <b>Física de objetos</b></li></ul> <p><i>UD5-PRÁCTICA Nº 17 Movimiento con dos robots.</i></p> <p><i>UD5-PRÁCTICA Nº 18 Trabajando con el robot araña IRB360.</i></p> <p><i>UD5-Práctica nº 19: Utilizando Track Motions RTT.</i></p> <p><i>UD5-Práctica nº 20: Utilizando un Transportador o Conveyor.</i></p> <p><i>UD5-Práctica nº 21: Utilizando Posicionadores.</i></p> <p><i>UD5-Práctica nº22:Utilizando básicamente la herramienta Multimove.</i></p> <p><i>UD5-Práctica nº 23A: Propiedades físicas de los objetos I.</i></p> <p style="padding-left: 40px;"><i>nº 23B: Propiedades físicas de los objetos II.</i></p> <p><i>UD5-Práctica nº 24A: Generador de cajas aleatorias.</i></p> <p><b><u>Proyecto final (opcional):</u></b></p> <p><i>Diseño libre de una estación robotizada.</i></p>	V

Tabla. Relación UDs y contenidos



## 8. TEMPORALIZACIÓN

Carga horaria total del módulo = 147h (7h/sem), (24 semanas). (NOTA: Se incluye la carga horaria de las horas de libre configuración)

Período (1ª, 2ª, 3ª Eval.)	Bloque "temático"	UDs	Horas Totales	Nº Semanas (32)	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5
1ª EVAL 15/09/22 a 23/12/22 (14 semanas)	I	UD.1	14h	2	✓ Reconoc e				
		UD.2	35h	5		✓ Configua			
		UD.3	49h	7			✓ Programa		
2ª EVAL 09/01/23 a 31/03/23 (11 semanas)	II	UD.4	42h	6				✓ Verifica	
		UD.5	35h	5					✓ Repara
3ª EVAL 10/04/23 a "23/06/23" (7 semanas)	III	FCT							



### 8.1. CALENDARIO

Mes	Lu	Ma	Mi	Ju	Ví	Sá	Do	Programado	Sem.	Detalle	Revisión programado
	29	30	31	1	2	3	4				
	5	6	7	8	9	10	11				
Sept 2022	12	13	14	15	16	17	18	Presentación	0		
	19	20	21	22	23	24	25	UD 1. Introducción. Historia de la robótica industrial.	1		
	26	27	28	29	30	1	2		2		
	3	4	5	6	7	8	9	UD 2: Sensores y elementos de accionamiento.	3		
Oct	10	11	12	13	14	15	16	"	4	Fiesta Nacional de España	
	17	18	19	20	21	22	23	"	5		
	24	25	26	27	28	29	30	"	6		
	31	1	2	3	4	5	6	"	7	Todos los Santos	
Nov	7	8	9	10	11	12	13	UD 3: Programación de robots industriales.	8		
	14	15	16	17	18	19	20	"	9		
	21	22	23	24	25	26	27	"	10		
	28	29	30	1	2	3	4	"	11		
Dic	5	6	7	8	9	10	11	"	12	Constitución, Inmaculada	
	12	13	14	15	16	17	18	"	13		
	19	20	21	22	23	24	25	1ª Evaluación	14	Navidad	
	26	27	28	29	30	31	1	"		Año Nuevo	
Ene ro 2023	2	3	4	5	6	7	8	"		Día de Reyes	
	9	10	11	12	13	14	15	UD 4: Seguridad en la robótica industrial.	15		
	16	17	18	19	20	21	22	"	16		
	23	24	25	26	27	28	29	"	17		
Feb	30	31	1	2	3	4	5	"	18		
	6	7	8	9	10	11	12	"	19		
	13	14	15	16	17	18	19	"	20		
	20	21	22	23	24	25	26	UD 5: Reparación de averías en entornos industriales	21		
Mar zo	27	28	1	2	3	4	5	"		27-28Educativa/Andalucía/1-3 SBLANCA	
	6	7	8	9	10	11	12	"	22		
	13	14	15	16	17	18	19	"	23		
	20	21	22	23	24	25	26	"	24		
Abr	27	28	29	30	31	1	2	2ª Evaluación = (final primera)	25		
	3	4	5	6	7	8	9	"		SEMANA SANTA 3-7. (6,7 J-V santo)	
	10	11	12	13	14	15	16	Periodo FCT	26		
	17	18	19	20	21	22	23	Periodo FCT	27		
Mayo	24	25	26	27	28	29	30	Periodo FCT	28		
	1	2	3	4	5	6	7	Periodo FCT	29	Día del Trabajo	
	8	9	10	11	12	13	14	Periodo FCT	30		
	15	16	17	18	19	20	21	Periodo FCT	31		
Jun	22	23	24	25	26	27	28	Periodo FCT	32		
	29	30	31	1	2	3	4	3ª Evaluación = final segunda	33		
	5	6	7	8	9	10	11	Periodo recuperación y exámenes	34		
	12	13	14	15	16	17	18	Periodo recuperación y exámenes	35		
Jun	19	20	21	22	23	24	25	(Evaluación FINAL 2ª)	36		
	26	27	28	29	30	1	2				



## 8.2. CALENDARIO DE EVALUACIONES

El calendario previsto previa publicación del calendario definitivo por parte de Jefatura de Estudios

PRIMERA EVALUACIÓN: Sesión: 19 - 20 - 21 de DICIEMBRE.

EVALUACIÓN ORDINARIA PRIMERA CONVOCATORIA: 16 - 17 DE MARZO.

EVALUACIÓN FINAL ORDINARIA SEGUNDA CONVOCATORIA: Sesión 26 - 27 DE JUNIO.

## 9. ACTIVIDADES

Se realizarán las siguientes actividades y prácticas de aula:

### - Actividades de introducción

Se realizan sobre la marcha de las unidades, a modo de ejemplo e iniciación en conocimientos. El profesor propondrá una práctica a modo "RETO" para que el alumno/a intente resolverla con sus conocimientos y la materia vista en clase. Estas tareas pueden ser valoradas en la nota final del alumno/a, pero no son obligatorias.

### - Actividades de desarrollo - (Prácticas de Aula)

Se proponen una serie de prácticas de aula que serán de obligada entrega para superar el módulo. Estas actividades se definen en bloque y relacionadas con cada UD. La consecución de prácticas de manera escalonada, permite el desarrollo del aprendizaje del alumno/a.

*(Consultar batería de prácticas de aula en la programación de aula).*

*(Ver tabla contenidos y UDs)*

### - Actividades de ampliación

Se propondrán una serie de actividades/prácticas de aula avanzadas para un mejor desarrollo del alumno/a. Aunque no son de obligada entrega, el alumno/a con buena marcha en sus tareas, podrá entregar estas prácticas y serán valoradas dentro de la calificación final del módulo.

## 10. METODOLOGÍA

### 10.1. El proceso metodológico

La primera semana de clase se realizará una prueba inicial para establecer el nivel de arranque con la materia y ver cómo estructurar los contenidos de la mejor manera posible en la programación. Se revisará continuamente la programación para adaptarla al grupo de una manera continua.

El proceso metodológico será el siguiente:

- El profesor explicará los contenidos de cada UD apoyándose en los recursos facilitados al alumnado.
- El profesor expondrá ejemplos sobre casos reales y preguntas genéricas para fomentar el autoaprendizaje y debate en grupo.
- El profesor propondrá y resolverá prácticas tipo ejemplo mientras los alumnos visualizan la técnica de resolución.
- El profesor propondrá al alumnado realizar la batería de prácticas de aula propuestas para su entrega.



## 10.2. El papel del profesor en el proceso metodológico

En todo momento el profesor tomará el papel de **guía del alumno/a**. Este marcará las pautas al alumnado para facilitar su progreso y la consecución de los objetivos marcados tanto en la asimilación de la materia, como en la resolución de las prácticas de aula propuestas.

En todo momento se intentará que el alumno reflexione sobre los conflictos generados al resolver las tareas, de manera que el alumno/a sea capaz de resolver por sí mismo los problemas, fomentando de esta manera su autoaprendizaje y capacidades futuras.

## 10.3. Dedicación horaria

Las horas totales del módulo se irán adecuando a la situación y el avance del proceso enseñanza-aprendizaje, pero se propone la siguiente relación:

- Dedicación a exposición de contenidos teórico-prácticos:  $\frac{1}{3}$  h semana (3h)
- Dedicación a resolución de prácticas aula propuestas:  $\frac{2}{3}$  h semana (4h)

# 11. RECURSOS DIDÁCTICOS

## 11.1. MATERIALES

Los materiales necesarios para impartir el módulo serán:

- Pizarra.
- Ordenadores de aula.
- Cañón o pizarra interactiva adaptado a ordenador compatible para visualización de imágenes digitales, vídeos, presentaciones, etc.
- Material de almacenamiento de información digital: memoria USB, CD-ROM, DVD-ROM, discos duros externos, etc.
- Apuntes creados por el profesor sobre la materia, ya que de este módulo no existe ningún libro de texto en el mercado.
- Contenidos y apuntes externos o material de interés indicado por el profesor para reforzar la teoría.
- Catálogos de fabricantes de material robotizado.
- Software de programación y simulación robótico.

**NOTA:** Se debe resaltar en este punto la carencia total de equipos físicos robóticos, tanto robots como simuladores, para hacer frente a la materia con garantías de adquirir los conocimientos prácticos. Se implementará todo virtualmente sobre software adecuado.



### 11.2. ESPACIALES

La infraestructura de que disponemos para impartir el módulo es un aula-taller con ordenadores conectados a Internet y cañón de proyección.

### 11.3. TEMPORALES

El módulo consta de una carga de 7h semanales que se han distribuido en un grupo de 3-2-2h en tres días a la semana.

**NOTA:** La carga horaria se ha visto afectada por un implemento de 3h de libre configuración.

## 12. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL ALUMNADO

### 12.1. FASES EN LA EVALUACIÓN

A la hora de secuenciar la evaluación debemos tener muy presente que ésta ha de ser continua. Ello se concreta mediante en tres momentos perfectamente diferenciados:

#### **Evaluación Inicial:**

Pretende conocer el nivel de partida tanto en la utilización de las capacidades básicas como en los conocimientos propios del área. Podremos así continuar el proceso de aprendizaje en el punto adecuado desde el que el alumnado puede avanzar; tiene por tanto un carácter básicamente de diagnóstico.

#### **Evaluación Continua:**

Pretende adecuar el proceso de enseñanza-aprendizaje a cada alumno/a, detectar las dificultades en el momento en el que se producen, averiguar sus causas y, en consecuencia, adaptar las actividades reconduciendo el proceso. Tiene por ello un carácter básicamente formativo.

#### **Evaluación Final:**

Se define como aquella que se realiza a partir de los datos obtenidos en el proceso de evaluación continua para determinar el grado de consecución de los objetivos. Concluye con una calificación, tiene por tanto unas características sumativas. Se trata de una evaluación de conceptos, procedimientos y actitudes.

**NOTA:** Cabe citar que los RAs serán evaluados y trabajados a través de los CEs en cualquier momento del curso. El alumnado irá demostrando cada uno de ellos sin independencia del momento de curso en el que nos situemos siguiendo lo indicado en la presente programación.



## 12.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. GENERALIDADES

Los **criterios de evaluación, CE**s, son tratados en la presente programación en un apartado individual. En concreto, están todos indicados en el apartado 6.2 de esta programación didáctica.

Los criterios de evaluación serán valorados para consensuar el grado de alcance de los **resultados de aprendizaje, RA**, del alumnado. Siento el grado de alcance de estos objetivos o RAs lo más importante a la hora de la valoración final.

Se debe destacar que **todos los RAs deben ser alcanzados** por el alumno/a para que este obtenga una calificación positiva sobre el módulo.

Los CEs son una referencia para definir actividades y controlar el alcance de los resultados de aprendizaje. En el desarrollo de las UD. se tendrán en cuenta estos, cotejados a través de los indicadores de evaluación que se utilizarán.

Los **criterios generales y exigibles** para que se lleve a cabo la evaluación continua serán los siguientes:

1. **Asistencia mínima.** Se exigirá al alumno un porcentaje máximo orientativo de faltas fijado este a nivel de departamento. La acumulación de faltas, conlleva una dificultad al valorar los procedimientos por **falta de indicadores suficientes** para la evaluación de los RA. Las faltas se deberán justificar en un plazo máximo de cinco días a partir del día de incorporación.
2. **Realización de exámenes y pruebas.** Será necesario y obligatorio realizar todos los exámenes de forma que el profesor pueda recopilar los datos sobre la consecución de los resultados de aprendizaje sobre de los contenidos fijados.

Se realizará un **examen teórico tipo test al final de cada unidad y dos exámenes prácticos** a lo largo del periodo lectivo.

La **nota mínima en exámenes** para hacer **media** con el resto de instrumentos **será un 4**. (Estos instrumentos se indican en la programación de aula, tablas y desarrollo unidades didácticas).

3. **Realización de prácticas de aula.** El alumno/a tendrá que **realizar** una batería de prácticas de aula, P.A.s, propuestas para la consecución de objetivos. Se deberá entregar la solución de cada práctica adjuntando está a un documento **memoria**. La entrega se realizará mediante la plataforma classroom asociada al curso y el alumno/a deberá obtener una valoración = **suficiente** para que se de como apta.

De cada entrega y mediante una **rúbrica** modelo, se **valorarán tres ítems**:

- Funcionamiento y consecución del objetivo de la práctica
- Optimización de la solución adoptada
- Orden y limpieza en entrega. Memoria, esquemas, etc.

**NOTA:** El alumno/a tendrá que **entregar** al menos el **80%** de las prácticas totales propuestas para poder hacer media con el resto de instrumentos.



**12.3. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

Conocer estos instrumentos y la información general sobre la valoración del alumno, permitirá a este tener conocimiento sobre los escalones marcados para su evolución en la consecución de contenidos y resultados alcanzados. El docente tendrá una referencia y apoyo de cara a las evaluaciones. De esta forma se evitarán discrepancias en los resultados de las valoraciones entre alumnos. Permitirá también, realizar una evaluación equitativa entre los miembros del grupo.

INSTRUMENTO (IE)	HERRAMIENTA EVALUACIÓN	ASPECTOS EVALUABLES
(IE1) <b>P.T.</b> Prueba de teoría/cuestionario	<b>S.P.</b> Solución de la prueba / Plantilla de corrección	Se valora la asimilación de los contenidos conceptuales.
(IE2) <b>P.P.</b> Prueba práctica	<b>S.P.</b> Modelo de solución de la prueba/solucionario	Se valora el procedimiento a la hora de poner en práctica los conocimientos teóricos y prácticos reflejados desde el docente. Referencia marcada por criterios de evaluación y resultados de aprendizaje.
(IE3) <b>P.A.XX</b> Práctica de Aula	<b>R.P.</b> Rúbrica modelo corrección: “Prácticas Aula”	Se valora el procedimiento a la hora de poner en práctica los conocimientos teóricos y prácticos reflejados desde el docente. Referencia marcada por criterios de evaluación y resultados de aprendizaje.
(IE4) <b>D.C.</b> Debate en clase	<b>O.E.</b> Observación y escucha directa	Se valora la escucha, la atención, expresión del alumno/a. El razonamiento sobre los contenidos y la interacción con los compañeros.



### 12.4. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN - PONDERACIONES ¿Qué se evalúa?

La evaluación del alumnado se realizará teniendo en cuenta el nivel de logro de los RAs pero siempre a través de los CEs. Para evaluar los CEs y determinar el alcance de los RAs, se utilizarán las herramientas e instrumentos de evaluación que se indican en este apartado. Además podemos ver el peso que se asignará a cada RA en las diferentes evaluaciones.

#### PONDERACIÓN DE RAs y CEs

Inicialmente se da paso a realizar una ponderación de los resultados de aprendizaje y posteriormente hacer lo mismo con los CEs. En este caso y para el presente módulo, se va a tomar el criterio de **ponderar todos los RAs por igual**. Como se indica:

UNIDADES DIDÁCTICAS	EVALUACIONES	RAs	Ponderación de los RAs en la calificación final del módulo	1ª Evaluación Ponderación	2ª Evaluación Ponderación
UD1	1ª Evaluación	RA1	20%	30,00%	
UD2		RA2	20%	40,00%	
UD3		RA3	20%	30,00%	
UD4		RA4	20%		60,00%
UD5		RA5	20%		40,00%
		<b>CALIF. EVALUACIÓN</b>	100%	100%	100%
			(FINAL)	(1ª EVALUACIÓN)	(2ª EVALUACIÓN)

Se observa cómo se va a evaluar de manera global al final del periodo lectivo y al final de cada evaluación cuando se trabajen solo algunos RAs.



**12.5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

**RELACIÓN CEs - INSTRUMENTOS**

Seguidamente se ponderan los CEs desde los RAs y se les asigna una actividad evaluable o evidencia y su herramienta o instrumento de evaluación. En la siguiente tabla se integra todo para poder visualizarlo de manera global.

**Detalle:**

IE: Instrumentos de evaluación.

PA: Práctica de aula. (Diseño y programación robot mediante software)

PT (prueba teórica), PP: (Prueba práctica)

%: Criterios de calificación (Ponderación o peso en las calificaciones finales)

		UD	PONDERACIONES	ACT. EVALUABLES	TÉCNICA DE EVALUACIÓN			EVALUACIONES		
RA 1. Reconoce diferentes tipos de robots y/o sistemas de control de movimiento, identificando los componentes que los forman y determinando sus aplicaciones en entornos industriales automatizados.		1ª EV	20%	EVIDENCIA	INSTRUMENTO		PESO (%)	PESO (%)		
								NOTA 1ª EVALUACIÓN	NOTA FINAL MÓDULO	
CEs	a) Se han identificado aplicaciones industriales en las que se justifica el uso de robots y de sistemas de control de movimiento.	UD1	3,33%	Prueba Teórica. <b>P.T. UD1</b>	Plantilla <b>SP</b>	PT	7%	30%	20%	
	b) Se ha determinado la tipología y las características de los robots y manipuladores industriales.	UD1	3,33%							
	c) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman un sistema robotizado y de control de movimiento, con su aplicación.	UD1	3,33%	Resolución de prácticas de aula propuestas. <b>PA1-PA5 (UD1)</b>	Rúbrica. <b>RP</b>	PA1	3,33%			13%
	d) Se han reconocido los sistemas mecánicos utilizados en las articulaciones de robots y manipuladores industriales	UD1	3,33%			PA2	3,33%			
	e) Se han identificado los sistemas de alimentación eléctrica, neumática y/o oleohidráulica requeridos para diferentes tipos de aplicaciones robóticas.	UD1	3,33%			PA3	3,33%			
	f) Se han identificado robots y manipuladores industriales en función de la aplicación	UD1	3,33%			PA4	3,33%			



requerida.										
							<b>TOTAL APORTADO A CALIFICACIÓN</b>	<b>20%</b>	(datos alum.)	(datos alum.)

		UD	PONDERACIONES	ACT. EVALUABLES	TÉCNICA DE EVALUACIÓN			EVALUACIONES		
RA 2: Configura sistemas robóticos y/o de control de movimiento, seleccionando y conectando los elementos que lo componen		1ª EV	20%	EVIDENCIA	INSTRUMENTO	PESO (%)		PESO (%) NOTA 1ª EVALUACIÓN	PESO (%) NOTA FINAL MÓDULO	
CEs	a) Se han seleccionado elementos de captación y actuación necesarios para comunicar los robots y/o manipuladores industriales con su entorno.	UD2	3,33%	Resolución práctica PA6	Rúbrica	PA6	3,33%	40%	20%	
	b) Se han realizado croquis y esquemas de sistemas robóticos y de control de movimiento mediante buses de comunicación industrial.	UD2	3,33%	PA7	Rúbrica	PA7	3,33%			
	c) Se ha utilizado simbología normalizada para la representación de los dispositivos.	UD2	3,33%	PA8	Rúbrica	PA8	3,33%			
	d) Se han representado los elementos de seguridad requeridos en el entorno de un robot.	UD2	3,33%	PA9	Rúbrica	PA9	3,33%			
	e) Se han conectado los componentes del sistema robótico y/o de control de movimiento.	UD2	3,33%	PA10	Rúbrica	PA10	3,33%			
	f) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad.	UD2	3,33%	Prueba Práctica PP	Solución	PP	3,33%			16,67%
							<b>TOTAL APORTADO A CALIFICACIÓN</b>	<b>20%</b>	(datos alum.)	(datos alum.)



		UD	PONDERACIONES	ACT. EVALUABLES	TÉCNICA DE EVALUACIÓN			EVALUACIONES		
RA3. Programa robots y/o sistemas de control de movimiento, utilizando técnicas de programación y procesado de datos.		1ª EV	20%	EVIDENCIA	INSTRUMENTO	PESO (%)		PESO (%) NOTA 2ª EVALUACIÓN	PESO (%) NOTA FINAL MÓDULO	
CEs	a) Se ha planificado la trayectoria de movimiento de un robot.	UD3	2,50%	Resolución práctica	Rúbrica	PA11	2,5%	15%	30%	20%
	b) Se han identificado los diferentes tipos de señales que hay que procesar.	UD3	2,50%	Resolución práctica	Rúbrica	PA12	2,5%			
	c) Se ha establecido la sec. de control mediante gráfico secuencial o diagrama flujo.	UD3	2,50%	Resolución práctica	Rúbrica	PA13	2,5%			
	d) Se han identificado las instrucciones de programación.	UD3	2,50%	Resolución práctica	Rúbrica	PA14AB	2,5%			
	e) Se han identificado los diferentes tipos de datos procesados en la programación.	UD3	2,50%	Resolución práctica	Rúbrica	PA14C	2,5%			
	f) Se ha programado el robot o el sistema de control de movimiento.	UD3	2,50%	Resolución práctica	Rúbrica	PA15A	2,5%			
	g) Se han empleado diferentes lenguajes de programación.	UD3	2,50%	Resolución P. avanzada	Rúbrica	PA15B	5,0%	5,0%		
	h) Se ha elaborado el protocolo de puesta en marcha del sistema.	UD3	2,50%							
				TOTAL APORTADO A CALIFICACIÓN			20%	(datos alum.)	(datos alum.)	



		UD	PONDERACIONES	ACT. EVALUABLES	TÉCNICA DE EVALUACIÓN		EVALUACIONES		
RA4. Verifica el funcionamiento de robots y/o sistemas de control de movimiento, ajustando los dispositivos de control y aplicando las normas de seguridad.		2ª EV	20%	EVIDENCIA	INSTRUMENTO	PESO (%)	PESO (%) NOTA 2ª EVALUACIÓN	PESO (%) NOTA FINAL MÓDULO	
CEs	a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.	UD4	2,50%	PA16	Rúbrica	2,5%	12,5%	60%	20%
	b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.	UD4	2,50%	PA116	Rúbrica	2,5%			
	c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.	UD4	2,50%	PA 117	Rúbrica	2,5%			
	d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.	UD4	2,50%	PA 118	Rúbrica	2,5%			
	e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.	UD4	2,50%	PA 119	Rúbrica	2,5%	7,5%		
	f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.	UD4	2,50%	Prueba Práctica PP	Solución Estación	7,5%			
	g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.	UD4	2,50%						
	h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.	UD4	2,50%						
				TOTAL APORTADO A CALIFICACIÓN		20%	(datos alum.)	(datos alum.)	



		UD	PONDERACIONES	ACT. EVALUABLES	TÉCNICA DE EVALUACIÓN		EVALUACIONES		
RA5. Repara averías en entornos industriales robotizados y/o de control de movimiento, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias		2ª EV	20%	EVIDENCIA	INSTRUMENTO	PESO (%)	PESO (%) NOTA 2ª EVALUACIÓN	PESO (%) NOTA FINAL MÓDULO	
CEs	a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado y/o de control de movimiento.	UD5	2,50%	PA17	Rúbrica	2,5%	20%	40%	20%
	b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.	UD5	2,50%	PA18	Rúbrica	2,5%			
	c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento.	UD5	2,50%	PA19	Rúbrica	2,5%			
	d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.	UD5	2,50%	PA20	Rúbrica	2,5%			
	e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento de un robot y/o un sistema de control de ejes.	UD5	2,50%	PA21	Rúbrica	2,5%			
	f) Se ha comprobado la respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas.	UD5	2,50%	PA22	Rúbrica	2,5%			



**Módulo: ROBÓTICA INDUSTRIAL**

Curso: 2022/2023

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA DEPARTAMENTO: Electricidad

g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.	UD5	<b>2,50%</b>	PA23AB	Rúbrica	2,5%			
h) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.	UD5	<b>2,50%</b>	PA24	Rúbrica	2,5%			
			<b>TOTAL APORTADO A CALIFICACIÓN</b>			<b>20%</b>	<i>(datos alum.)</i>	<i>(datos alum.)</i>



## 12.6. RECUPERACIONES

La recuperación del módulo para alumnado con algo pendiente se realizará de la siguiente manera:

1. **Realización y entrega de prácticas de aula pendientes del periodo lectivo.**
2. **Presentarse y superar los exámenes parciales de recuperación:** Un examen teórico y un examen práctico mediante software.

Las recuperaciones se realizarán en periodo de recuperación, donde el alumnado podrá asistir para seguir realizando sus prácticas o resolver dudas sobre la materia. En ningún caso el periodo de recuperación será para explicar nuevos contenidos o volver a explicar contenidos completos. No comprende lo anterior, la resolución de dudas o repaso de conceptos y métodos de resolución de problemas.

El periodo de recuperación *“no es indicado”* para aquel alumnado con gran acumulación de faltas sobre el que no se tengan instrumentos de evaluación durante el periodo normal de curso. Este alumnado tendrá que acogerse a lo indicado en el apartado siguiente: *“Pérdida del derecho a evaluación continua”*.

## 12.7. PÉRDIDA DEL DERECHO A EVALUACIÓN CONTINUA

El alumno/a a quien que resulte imposible aplicar la evaluación continua por no haber seguido la marcha normal de curso, (motivo por el cual), no haya entregado prácticas, trabajos, realizado exámenes, etc. deberá *“ir”* directamente a la recuperación global al final del periodo de recuperación y tendrá que acogerse a los siguientes:

1. Realizar un **examen general** de carácter **práctico** con **toda la materia** del curso.
2. Realizar un **examen general** de carácter **teórico** con **toda la materia** del curso.
3. Entrega de **todas las tareas/prácticas** de entrega obligatoria definidas en periodo lectivo. (*Requisito para poder presentarse a exámenes fijados en punto 1 y 2.*)

**NOTA:** Estas pruebas tendrán carácter **eliminador** (no aprobar alguna de las fases implicaría no superar el módulo) y en ella el alumno deberá demostrar el dominio de los contenidos mínimos y el grado de consecución de los RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

**Recuérdese que todos los RAs deben ser alcanzados y demostrados por el alumnado a través de los CEs indicados en la programación didáctica.**

## 12.8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Con el fin de garantizar la igualdad, la LOE en su título II aborda los grupos de alumnos que requieren una atención educativa diferente a la ordinaria por presentar alguna necesidad específica de apoyo educativo y establece los recursos precisos para acometer esta tarea. Así mismo, el Artículo 17 del Decreto 436/2008 habla sobre las medidas de adaptación y acceso al currículo para alumnos con necesidades educativas especiales en las etapas de formación profesional de grado medio y superior. Instrucciones de 8 de marzo 2017 sobre el protocolo de detección, identificación y respuesta al alumnado con necesidades educativas especiales, (ANEE), y las características de la adaptación de acceso para este alumnado.



Según la normativa de referencia citada y atendiendo a la etapa de formación profesional en la que nos encuadramos, las medidas que se pueden tomar para atención a la diversidad son:

a) **Medidas generales** –Z “**Medidas generales de atención a la diversidad**”

Destinadas a todo el alumnado en general. Se incluyen medidas como: actividades de refuerzo, adaptación metodológica, etc.

b) **Medidas específicas** → “**Adaptaciones curriculares de acceso**”

Destinadas a **alumnado** con necesidades educativas especiales (**ANEE**). Se incluyen variaciones en los elementos, formas, medidas y/o recursos para que alumnos con dificultades especiales, puedan acceder a los contenidos, la formación y disfruten de una comunicación óptima y participativa en el aula.

Teniendo claro la importancia de trabajar la diversidad del alumnado, nos centramos en el grupo de alumnos actual. Es este grupo un grupo bastante diverso con alumnado proveniente de distintos sectores profesionales y niveles educativos, además de niveles socioeconómicos muy diferentes. Según esto, gana una importancia especial el realizar un trabajo de a fondo en este aspecto.

En apartados anteriores se indica que las actividades tendrán un aspecto individual y dinámico. Así mismo, se van a plantear actividades de refuerzo para alumnado con necesidades educativas especiales.

En el caso presente, en el grupo existen dos alumnos con un porcentaje de disminución auditiva. Se parte con la ventaja de disponer, el Centro, de un profesor apoyo (AL) a alumnos sordos. Desde el inicio de curso el orientador y el profesor de apoyo dan a conocer al grupo de profesores el caso de cada alumno en concreto. Esto, nos permite, en la medida de lo posible, actuar y definir con prontitud las necesidades y adaptaciones que se van a realizar.

## Medidas adoptadas

a) **Medidas generales de atención a la diversidad (M.G. Refuerzos)**

Medidas en el aula:

- Adaptar el ritmo de las sesiones al grupo.
- Seguir de manera individual el trabajo de clase.
- Realizar preguntas constantes de razonamiento al alumno. Reflexión.

Medidas de aspecto curricular:

- Se plantean actividades de refuerzo para cada unidad de trabajo.
- Cambios/adaptación de metodología en función de la marcha del grupo y las impresiones recogidas durante las sesiones bajo la observación del avance del grupo.

b) **Medidas específicas: Adaptaciones curriculares de acceso (AAC)**

Estas medidas serán para alumnos con necesidades **auditivas** especiales. Uno de los alumnos no tiene ningún problema para el seguimiento de las clases pues, a pesar de tener disminución, se vale de su aparato audífono con el cual puede seguir la clase casi con total normalidad. En el caso del otro alumno la labor se complica un poco más pues necesita la traducción de la sesión con ayuda del intérprete por contar este con una disminución auditiva en su totalidad.

Una vez consensuado a nivel de departamento con el resto de profesores y para atender a estas diferencias se han previsto las siguientes actuaciones de forma genérica:

Medidas en el aula:

- Prestar más atención en hablar en dirección hacia alumnos con dificultades auditivas
- Moderar la velocidad de la charla para mejor seguimiento de estos alumnos.
- Apoyar la charla con la escritura en pizarra.



- Seguir de manera directa el trabajo de estos alumnos.
- Incluir subtítulos a contenido audiovisual visto en clase.
- Dedicar minutos finales de las sesiones de clase para resolver dudas particulares.
- Facilitar el correo electrónico y motivar sus consultas/uso.
- Trabajar en contacto constante y directo con el profesor de apoyo.

Medidas de aspecto curricular:

- Entregar material impreso con contenido de la asignatura y comentarios de ayuda.
- En las pruebas puntuables se les dará algo más de tiempo en caso de que sea necesario
- Tomar un tiempo adicional para explicar las pruebas a estos alumnos/as.
- Realizar examen oral junto con el intérprete si es necesario.

### 13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se prevé realizar alguna visita a fábricas e industrias con proceso automatizado-robotizado. Actualmente se están retomando contactos con departamentos de formación y gestión de visitas de un par de empresas. Todavía por definir estas visitas.

En coordinación con otros grupos de alumnos y materias se citan las siguientes visitas pendientes:

- ADIF - Renfe Málaga.
- Centro de coordinación y reparación del Metro de Málaga.
- Centro de generación de energía eólica (Ardales).
- MalakaBot
- Cervezas Victoria
- Aeropuerto de Málaga
- CESEE
- Parque de las Ciencias. Exposición de historia de la robótica. Aula permanente de riesgos laborales
- Visitas a empresas colaboradoras de FCT y Dual
- Visita a la empresa Cosentino

En Málaga, a 19 octubre de 2022