GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

Centro Integrado de Formación Profesional

AVILÉS

Principado de Asturias

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

DEPARTAMENTO DE FAMILIA PROFESIONAL: **ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA**
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN: **ELE403 Robótica Colaborativa.**
MODULO FORMATIVO: **Robots móviles autónomos (Código: 5089).** Curso: **2026-27**

Índice.

2. Resultados de aprendizaje del módulo. 2
3. Unidades de trabajo. Contenidos y criterios de evaluación (CE). 3
3.1. Relación entre unidades de trabajo y Resultados de aprendizaje. 3
3.2. Contenidos / RA / CE 3
4. Temporalización. 9
6. Procedimientos de evaluación, instrumentos y criterios de calificación. 9
6.2. Ponderación de RA/CE. 10
6.3. Ponderación de los resultados de aprendizaje. 12
6.5. Calificación del módulo. 12
7. Actividades de recuperación 13

2. Resultados de aprendizaje del módulo.

Los resultados de aprendizaje (RA) del módulo profesional de Robots Móviles Autónomos, recogidos en el Real Decreto 904/2022, de 25 de noviembre, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Robótica colaborativa y se fijan los aspectos básicos del currículo son los siguientes:

RA1. Caracteriza robots móviles autónomos identificando los componentes que lo forman y determinando su funcionamiento.

RA2. Determina el funcionamiento general del sistema robótico identificando aplicaciones y procesos automatizables y caracterizando el entorno de trabajo adecuado.

RA3. Configura y desarrolla aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.

RA4. Verifica el funcionamiento de robots móviles autónomos teniendo en cuenta su aplicación y los objetivos del sistema.

RA5. Repara averías en robot móviles autónomos diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

3. Unidades de trabajo. Contenidos y criterios de evaluación (CE).

3.1. Relación entre unidades de trabajo y Resultados de aprendizaje.

La relación de cada unidad de trabajo con los RA es la siguiente:

Unidad de trabajo	Resultado de aprendizaje
UT1	RA1. Caracteriza robots móviles autónomos identificando los componentes que lo forman y determinando su funcionamiento.
UT2	RA2. Determina el funcionamiento general del sistema robótico identificando aplicaciones y procesos automatizables y caracterizando el entorno de trabajo adecuado.
UT3	RA3. Configura y desarrolla aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.
UT4	RA4. Verifica el funcionamiento de robots móviles autónomos teniendo en cuenta su aplicación y los objetivos del sistema.
UT5	RA5. Repara averías en robot móviles autónomos diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

3.2. Contenidos / RA / CE

Desarrollo de las unidades de trabajo con los criterios de evaluación que se aplicarán para la verificación de los resultados de aprendizaje y los contenidos que permiten el logro de los criterios de evaluación.

UT1.Caracterización de los robots móviles autónomos.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA1. Caracteriza robots móviles autónomos identificando los componentes que lo forman y determinando su funcionamiento.	a) (*) Se han establecido las diferencias entre robots móviles autónomos colaborativos y vehículos de guiado automático. b) (*) Se han identificado los componentes de los robots móviles autónomos colaborativos. c) (*) Se ha evaluado la función de cada elemento del robot. d) (*) Se han reconocido los elementos mecánicos utilizados por el sistema de control de movimiento del robot móvil autónomo. e) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman la morfología del robot móvil autónomo. f) (*) Se han caracterizado los diferentes sensores del sistema robótico. g) Se han evaluado complementos que interactúan con el robot.
Contenidos formativos	
▪ Características de los robots móviles autónomos y de los vehículos de guiado automático. ▪ Morfología del robot móvil autónomo. Elementos constitutivos. ▪ Tipología y funcionamiento de los sensores. ▪ Interactuación con periféricos y sensores externos.	

UT2.Determinación del funcionamiento general del sistema robótico.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA2. Determina el funcionamiento general del sistema robótico identificando aplicaciones y procesos automatizables y caracterizando el entorno de trabajo adecuado.	a) (*) Se han identificado los principios fundamentales del funcionamiento del sistema. b) Se han identificado los pasos necesarios para poder hacer una auditoría de una planta previamente al proceso de automatización. c) Se ha realizado una auditoría de red Wifi para garantizar un funcionamiento adecuado del robot móvil autónomo. d) (*) Se han determinado los requisitos básicos para el correcto proceso de mapeo del entorno. e) Se han analizado procesos automatizables en los que se justifica la aplicación de un sistema basado en robot móvil autónomo colaborativo. f) (*) Se ha seleccionado el robot y elementos complementarios necesarios en una aplicación específica.
Contenidos formativos	
▪ Funcionamiento general del sistema. ▪ Tipos de aplicaciones y procesos automatizables. ▪ Identificación de entornos de trabajo adecuados. ▪ Selección del robot y elementos complementarios.	

UT3.Configuración y desarrollo de aplicaciones basadas en robots móviles autónomos.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA3. Configura y desarrolla aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.	a) (*) Se han instalado de forma adecuada los elementos necesarios en el entorno para apoyar la navegación del robot móvil. b) (*) Se ha configurado la interfaz de red del robot para poder conectarse adecuadamente a una red de planta mediante su propia red wifi. c) (*) Se ha creado y optimizado un plano del entorno. d) (*) Se ha comprobado y corregido la precisión de la localización alcanzada en diferentes puntos en el plano. e) (*) Se ha establecido una secuencia de control relativa a una aplicación mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo. f) (*) Se ha creado una misión relativa a una aplicación aplicando zonas, posiciones y marcadores. g) Se han aplicado operadores lógicos, recarga de batería y registros del PLC a una misión. h) (*) Se ha incorporado una misión en otra mayor. i) (*) Se ha establecido una cola de misiones. j) Se ha configurado la puesta en marcha y recarga automáticas en el programa de gestión de flotas. k) Se ha planificado la misión generando un plan para cada robot de la flota. l) Se ha integrado una supervisión de los robots durante la ejecución de la misión.
Contenidos formativos	
▪ Software de configuración y programación. ▪ Interfaz de programación del robot. ▪ Configuración del interfaz de red del robot. ▪ Creación y optimización de planos. ▪ Definición de zonas, posiciones y marcadores en el plano. ▪ Creación de misiones y gestión de cola. ▪ Gestión de periféricos y sensores externos. ▪ Gestión de flotas.	

UT4.Verificación del funcionamiento de robots móviles autónomos.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA4. Verifica el funcionamiento de robots móviles autónomos teniendo en cuenta su aplicación y los objetivos del sistema.	a) (*) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un robot móvil autónomo. b) (*) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad (PLC de seguridad, láseres de seguridad y otros elementos). c) (*) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot móvil autónomo. d) (*) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento. e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento del robot móvil autónomo. f) (*) Se ha comprobado la respuesta del robot ante situaciones anómalas. g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados. h) Se ha actualizado software y firmware del robot. i) (*) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad. j) (*) Se ha realizado el plan de mantenimiento.
Contenidos formativos	
▪ Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. ▪ Monitorización de programas. Visualización de variables, señales y registros. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, entre otros. ▪ Instrumentos de medida. Técnicas de medida. ▪ Actualización de software y firmware. ▪ Mantenimiento preventivo.	

UT5.Reparación de averías.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación (* mínimos exigibles)**
RA5. Repara averías en robot móviles autónomos diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias.	a) (*) Se han evaluado métodos eficaces para la resolución de problemas. b) (*) Se ha accedido de forma remota al robot para poder realizar el diagnóstico. c) (*) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería. d) (*) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación. e) (*) Se han analizado las misiones. f) (*) Se ha analizado el programa. g) Se han diagnosticado las causas de las averías. h) Se han localizado y reparado las averías i) Se han restaurado copias de seguridad j) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema. k) Se ha documentado la intervención en un informe de incidencias del sistema. l) (*) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.

Contenidos formativos

- Métodos de resolución de problemas. Método de las Ocho Disciplinas, entre otros.
- Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación. Instrumentos de medida y comprobación. Fichero de registro.
- Análisis de misiones y mapa. Registros de trazas
- Restauración de copias de seguridad.
- Arranque y parada del robot.
- Arranque y parada de la flota.
- Reglamentación vigente.

4. Temporalización.

Los contenidos básicos del módulo de Programación y configuración, recogidos en el Real Decreto 904/2022, de 25 de octubre, por el que se establece el Curso de especialización de Formación Profesional de Grado Superior en Robótica colaborativa y se fijan los aspectos básicos del currículo, se organizan en las siguientes unidades de trabajo (UT) y temporalización:

Unidad de trabajo	Sesiones [h]	Temporalización
UT1.Caracterización de los robots móviles autónomos.	14	octubre-noviembre
UT2. Determinación del funcionamiento general del sistema robótico.	12	noviembre-diciembre
UT3. Configuración y desarrollo de aplicaciones basadas en robots móviles autónomos.	30	enero-marzo
UT4. Verificación del funcionamiento de robots móviles autónomos.	14	marzo-abril
UT5. Reparación de averías.	10	mayo
Total sesiones	80	

El módulo tiene una duración de 80 horas que se imparten en 3 sesiones semanales de 55 minutos cada una. En la distribución por sesiones de la tabla se han descontado los días festivos y los no lectivos.

6. Procedimientos de evaluación, instrumentos y criterios de calificación.

6.1. Instrumentos de evaluación.

Para evaluar el grado de adquisición de los resultados de aprendizaje por parte del alumnado se utilizarán los siguientes procedimientos e instrumentos de evaluación:

El alumnado demuestra habilidad, saber o actitud a través de:	El profesorado registra y valora el progreso en la obtención de los RA:
Pruebas escritas: ▪ Preguntas objetivas, de respuesta simple, de respuesta más larga. ▪ Elección de respuesta. ▪ Resolución de problemas.	Solucionario con criterios de corrección
Supuestos prácticos:	Rúbrica: se describen los aspectos incluidos en cada nivel

▪ Montajes según indicaciones del profesorado. ▪ Uso de software de configuración y programación de robots. ▪ Elaboración de informes o memorias de las prácticas.	de logro y se registra la calidad de lo observado con una escala de valoración.
Actividades de enseñanza/aprendizaje realizadas en el aula.	Registro de la actividad del alumnado en clase a través de la observación sistemática y continua.

6.2. Ponderación de RA/CE.

La nota final se obtiene en función del grado de adquisición de los resultados de aprendizaje teniendo en cuenta las ponderaciones que se indican a continuación. La valoración se realiza a través de los resultados obtenidos en los criterios de evaluación. En la tabla se muestra el porcentaje de cada resultado de aprendizaje y criterio de evaluación de la nota final.

PONDERACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
RA1. Caracteriza robots móviles autónomos identificando los componentes que lo forman y determinando su funcionamiento.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han establecido las diferencias entre robots móviles autónomos colaborativos y vehículos de guiado automático.	**2,90%**
b) Se han identificado los componentes de los robots móviles autónomos colaborativos.	**2,85%**
c) Se ha evaluado la función de cada elemento del robot.	**2,85%**
d) Se han reconocido los elementos mecánicos utilizados por el sistema de control de movimiento del robot móvil autónomo.	**2,85%**
e) Se han relacionado los elementos eléctricos que conforman la morfología del robot móvil autónomo.	**2,85%**
f) Se han caracterizado los diferentes sensores del sistema robótico.	**2,85%**
g) Se han evaluado complementos que interactúan con el robot.	**2,85%**
RA2. Determina el funcionamiento general del sistema robótico identificando aplicaciones y procesos automatizables y caracterizando el entorno de trabajo adecuado.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado los principios fundamentales del funcionamiento del sistema.	**3,34%**
b) Se han identificado los pasos necesarios para poder hacer una auditoría de una planta previamente al proceso de automatización.	**3,33%**
c) Se ha realizado una auditoría de red Wifi para garantizar un funcionamiento adecuado del robot móvil autónomo.	**3,33%**
d) Se han determinado los requisitos básicos para el correcto proceso de mapeo del entorno.	**3,34%**
e) Se han analizado procesos automatizables en los que se justifica la aplicación de un sistema basado en robot móvil autónomo colaborativo.	**3,33%**

f) Se ha seleccionado el robot y elementos complementarios necesarios en una aplicación específica.	**3,33%**
RA3. Configura y desarrolla aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han instalado de forma adecuada los elementos necesarios en el entorno para apoyar la navegación del robot móvil.	**1,67%**
b) Se ha configurado la interfaz de red del robot para poder conectarse adecuadamente a una red de planta mediante su propia red wifi.	**1,67%**
c) Se ha creado y optimizado un plano del entorno.	**1,67%**
d) Se ha comprobado y corregido la precisión de la localización alcanzada en diferentes puntos en el plano.	**1,67%**
e) Se ha establecido una secuencia de control relativa a una aplicación mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo.	**1,67%**
f) Se ha creado una misión relativa a una aplicación aplicando zonas, posiciones y marcadores.	**1,67%**
g) Se han aplicado operadores lógicos, recarga de batería y registros del PLC a una misión.	**1,67%**
h) Se ha incorporado una misión en otra mayor.	**1,67%**
i) Se ha establecido una cola de misiones.	**1,66%**
j) Se ha configurado la puesta en marcha y recarga automáticas en el programa de gestión de flotas.	**1,66%**
k) Se ha planificado la misión generando un plan para cada robot de la flota.	**1,66%**
l) Se ha integrado una supervisión de los robots durante la ejecución de la misión.	**1,66%**
RA4. Verifica el funcionamiento de robots móviles autónomos teniendo en cuenta su aplicación y los objetivos del sistema.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha comprobado el conexionado entre los elementos que conforman un robot móvil autónomo.	**2%**
b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad (PLC de seguridad, láseres de seguridad y otros elementos).	**2%**
c) Se ha seguido un protocolo de actuación para la puesta en servicio de un robot móvil autónomo.	**2%**
d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento.	**2%**
e) Se han calibrado los sensores internos para el posicionamiento del robot móvil autónomo.	**2%**
f) Se ha comprobado la respuesta del robot ante situaciones anómalas.	**2%**
g) Se ha monitorizado el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.	**2%**
h) Se ha actualizado software y firmware del robot.	**2%**
i) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.	**2%**
j) Se ha realizado el plan de mantenimiento.	**2%**
RA5. Repara averías en robot móviles autónomos diagnosticando disfunciones y elaborando	20%

informes de incidencias.	
a) Se han evaluado métodos eficaces para la resolución de problemas.	**1,67%**
b) Se ha accedido de forma remota al robot para poder realizar el diagnóstico.	**1,67%**
c) Se han reconocido los puntos susceptibles de avería.	**1,67%**
d) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación.	**1,67%**
e) Se han analizado las misiones.	**1,67%**
f) Se ha analizado el programa.	**1,67%**
g) Se han diagnosticado las causas de las averías.	**1,67%**
h) Se han localizado y reparado las averías	**1,66%**
i) Se han restaurado copias de seguridad	**1,66%**
j) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.	**1,66%**
k) Se ha documentado la intervención en un informe de incidencias del sistema.	**1,66%**
l) Se han tenido en cuenta las normas de seguridad.	**1,67%**

6.3. Ponderación de los resultados de aprendizaje.

Es necesario superar todos los Resultados de Aprendizaje para obtener una calificación positiva en el módulo.

R.A.	Mínimo	Peso R.A. en la nota final
RA1	SI	20%
RA2	SI	20%
RA3	SI	20%
RA4	SI	20%
RA5	SI	20%

6.5. Calificación del módulo.

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

- De forma puntual (**calificación puntual**), durante el desarrollo o tras finalizar cada una de las actividades evaluables que se van desarrollando a lo largo del curso como consecuencia de la evaluación continua. Su finalidad es potencialmente informativa (permite que el alumnado tome conciencia de como progresa su aprendizaje). Su referencia serán los criterios de evaluación de cada unidad de trabajo.
- **Calificación parcial**, para obtener la calificación que figurará en el boletín de notas de la evaluación parcial del curso. Esta calificación tiene una finalidad meramente informativa de cara al alumnado. Su valor se obtiene ponderando adecuadamente las diferentes calificaciones puntuales obtenidas en el periodo considerado y redondeándolas después al entero más cercano, entre 1 y 10.

- **Calificación final:** Cuando ya ha finalizado la carga lectiva del módulo, para cuantificar el progreso del alumnado en la consecución de los objetivos específicos del módulo. Tiene carácter administrativo por partida doble, pues su valoración positiva (calificación igual o superior a “5”) implica que el alumno o alumna ha adquirido las competencias del módulo.

La nota final se calculará según los porcentajes asignados a cada Resultado de Aprendizaje y Criterio de Evaluación. Para obtener una calificación positiva es necesario superar todos los resultados de aprendizaje.

La calificación final se obtendrá sumando cada ponderación de los criterios de evaluación.

La calificación del módulo debe ser un número entero entre uno y diez. En caso de obtener un número decimal al aplicar la expresión anterior se redondeará al entero más cercano.

7. Actividades de recuperación y evaluación extraordinaria.

El alumnado que no supere el módulo tendrá la oportunidad de hacerlo en la evaluación extraordinaria. Para ello, recibirá un programa individualizado de recuperación, en el que se especificarán los resultados de aprendizaje que se deben recuperar y las actividades de recuperación a realizar.

La calificación final será la que resulte de aplicar los criterios de calificación, a partir de las calificaciones obtenidas a lo largo del curso en aquellos Resultados de Aprendizaje que hayan sido superados antes de la evaluación ordinaria y la calificación obtenida en las pruebas y/o actividades de recuperación para los Resultados de Aprendizaje no superados en la evaluación ordinaria.