GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

CIFP

Centro Integrado de Formación Profesional

AVILÉS

Principado de Asturias

EXTRACTO DE PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

DEPARTAMENTO DE FAMILIA PROFESIONAL: **ELECTRICIDAD-ELECTRÓNICA**
CURSO DE ESPECIALIZACIÓN: **ELE403 Robótica Colaborativa.**
MODULO FORMATIVO: **Seguridad y mantenimiento (Código: 5090).** Curso: **2026/27**

Índice.

3. Resultados de aprendizaje del módulo. 2

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

4.1 Unidades de trabajo. Secuenciación y temporalización. 3

4.2. Relación entre unidades de trabajo y Resultados de aprendizaje.....3

4.3. Contenidos / RA / CE 4

6. Procedimientos de evaluación, instrumentos y criterios de calificación. 8

6.2. Ponderación de RA/CE. 8

6.3. Ponderación de los resultados de aprendizaje.....10

6.5. Calificación del módulo. 10

7. Actividades de recuperación 11

3. Resultados de aprendizaje del módulo.

Los resultados de aprendizaje (RA) del módulo profesional de Seguridad y mantenimiento, 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 la seguridad de una instalación robótica, teniendo en cuenta las características de la instalación y la normativa de aplicación.

RA2. Aplica las funciones de seguridad del robot teniendo en cuenta su función en el sistema y el entorno de trabajo.

RA3. Evalúa la normativa vigente en seguridad para máquinas aplicando sus principios sobre robots.

RA4. Verifica el funcionamiento seguro de robots y periféricos teniendo en cuenta su área de trabajo y su interacción con el conjunto.

RA5. Mantiene entornos productivos robotizados diagnosticando y solucionando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

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

4.1 Unidades de trabajo. Secuenciación y temporalización.

Los contenidos básicos del módulo de Seguridad y mantenimiento, 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 (55 min)	Temporalización
UT1. Seguridad en una instalación robótica.	8	octubre-noviembre
UT2. Funciones de seguridad del robot.	10	noviembre-diciembre-enero
UT3. Normativa de aplicación	10	enero-febrero
UT4. Funcionamiento seguro de robots y periféricos	10	marzo-abril
UT5. Mantenimiento de entornos productivos robotizados	10	abril-mayo
Número total sesiones	48	

El módulo tiene una duración de 60 horas que se imparten en 2 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.

El curso de Robótica Colaborativa comienza el 19/10/2026 y finaliza el 14/05/2027. Se realiza una **evaluación parcial** a efectos meramente informativos el 4/02/2027. La **evaluación ordinaria** tendrá lugar el 18/05/2027 y la **evaluación extraordinaria** el 11/06/2027.

4.2. 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 la seguridad de una instalación robótica, teniendo en cuenta las características de la instalación y la normativa de aplicación.
UT2	RA2. Aplica las funciones de seguridad del robot teniendo en cuenta su función en el sistema y el entorno de trabajo.
UT3	RA3. Evalúa la normativa vigente en seguridad para máquinas aplicando sus principios sobre robots.
UT4	RA4. Verifica el funcionamiento seguro de robots y periféricos teniendo en cuenta su área de trabajo y su interacción en el conjunto.
UT5	RA5. Mantiene entornos productivos robotizados diagnosticando y solucionando disfunciones y elaborando informes de incidencias.

4.3. 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. Seguridad en una instalación robótica.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA1. Caracteriza la seguridad de una instalación robótica, teniendo en cuenta las características de la instalación y la normativa de aplicación.	a) Se ha tenido en cuenta las características de la instalación. b) Se han identificado las categorías y tipos de paro. c) Se han caracterizado los modos de seguridad. d) Se han caracterizado los modos operativos. e) Se han identificado las funciones de seguridad del robot. f) Se han caracterizado los elementos de seguridad.
Contenidos formativos	
▪ Categorías y tipos de paro. ▪ Modos de seguridad. ▪ Modos operativos. ▪ Funciones de seguridad del robot. ▪ Elementos de seguridad	

UT2. Funciones de seguridad del robot.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA2. Aplica las funciones de seguridad del robot teniendo en cuenta su función en el sistema y el entorno de trabajo.	a) Se ha caracterizado la limitación de fuerza. b) Se ha tenido en cuenta la limitación de potencia. c) Se ha caracterizado la limitación de momento. d) Se ha configurado limitaciones en los parámetros de las funciones de seguridad. e) Se han creado planos de seguridad. f) Se han configurado entradas configurables de seguridad. g) Se han configurado salidas configurables de seguridad.
Contenidos formativos	
▪ Definición de parámetros de las funciones de seguridad. ▪ Planos de seguridad. ▪ Entradas configurables. ▪ Salidas configurables.	

UT3. Normativa de aplicación.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA3. Evalúa la normativa vigente en seguridad para máquinas aplicando sus principios sobre robots.	a) Se han caracterizado directivas, leyes y estándares. b) Se han identificado los principios generales de diseño con seguridad para máquinas según normativa vigente. c) Se han identificado los requisitos fundamentales del sistema de seguridad para robots integrados en entornos productivos según normativa vigente. d) Se han caracterizado los tipos de operación colaborativa. e) Se han caracterizado los tipos de contacto. f) Se ha calculado la distancia de seguridad según normativa vigente. g) Se ha elaborado una evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa. h) Se han aplicado medidas correctoras para eliminación y/o reducción de riesgos en una aplicación robótica colaborativa.

Contenidos formativos

- Directivas, leyes y estándares.
- Evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa: DM 2006/42/EC– Anexo I.
- Directiva de baja tensión. 2014/35/EU (LVD) C.
- Seguridad de las máquinas. Principios generales para el diseño. Evaluación del riesgo y reducción del riesgo: ISO 12100.
- Seguridad de las máquinas. Partes de los sistemas de mando relativas a la seguridad. Parte 1: Principios generales para el diseño: ISO 13849–1.
- Robots y dispositivos robóticos. Requisitos de seguridad para robots integrados en entornos productivos. Parte 1: Robots: ISO 10218–1:2011, ISO 18497:2018
- Robots y dispositivos robóticos. Requisitos de seguridad para robots integrados en entornos productivos. Parte 2: Sistemas robot e integración: ISO 10218–2:2011, ISO 18497:2018
- Robots y dispositivos robóticos— Robots Colaborativos ISO/TS 15066.
- Seguridad de las máquinas. Posicionamiento de los protectores con respecto a la velocidad de aproximación de partes del cuerpo humano: ISO 13855:2018.
- Actualización de normativa de aplicación

UT4. Funcionamiento seguro de robots y periféricos.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA4. Verifica el funcionamiento seguro de robots y periféricos teniendo en cuenta su área de trabajo y su interacción en el conjunto.	a) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad de la instalación robótica. b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad de los robots y periféricos de la instalación robótica. c) Se ha comprobado el funcionamiento seguro del conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado. d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento siguiendo las normas de seguridad. e) Se ha comprobado la respuesta segura de la instalación robótica ante situaciones anómalas. f) Se ha realizado el plan de mantenimiento de la instalación robótica segura.
Contenidos formativos	
▪ Parámetros de seguridad de la instalación robótica. ▪ Parámetros de seguridad de los robots y periféricos de la instalación robótica. ▪ Técnicas de verificación de la seguridad. Conexiones y funcionamiento. ▪ Elabora plan de mantenimiento preventivo para una instalación segura.	

UT5. Mantenimiento de entornos productivos robotizados.	
Resultados de aprendizaje	**Criterios de evaluación**
RA5. Mantiene entornos productivos robotizados diagnosticando y solucionando disfunciones y elaborando informes de incidencias.	a) Se ha examinado el plan de mantenimiento de la instalación robótica. b) Se han examinado los documentos técnicos de los elementos de la instalación robótica. c) Se ha actualizado el software y firmware de los robots y periféricos de la instalación. d) Se han creado copias de seguridad de los ficheros del sistema robótico. e) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación. f) Se han diagnosticado y solucionado disfunciones del sistema. g) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema. h) Se ha elaborado un informe del proceso y las actuaciones realizadas en el mantenimiento del sistema.
Contenidos formativos	
▪ Plan de mantenimiento de la instalación robótica. ▪ Mantenimiento de robots y periféricos de la instalación. Guías técnicas. ▪ Actualización de software y firmware. ▪ Creación de copias de seguridad. ▪ Diagnóstico y localización de disfunciones: técnicas de actuación. ▪ Documentación del proceso y actuaciones en el mantenimiento de la instalación robótica. ▪ Reglamentación vigente.	

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: ▪ Montajes según indicaciones del profesorado. ▪ Uso de software de configuración y programación de robots. ▪ Elaboración de informes o memorias de las prácticas.	Rúbrica: se describen los aspectos incluidos en cada nivel 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 al aplicar los criterios de evaluación.

PONDERACIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y LOS CRITERIOS DE EVALUACIÓN	
RA1. Caracteriza la seguridad de una instalación robótica, teniendo en cuenta las características de la instalación y la normativa de aplicación.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha tenido en cuenta las características de la instalación.	**16,67%**
b) Se han identificado las categorías y tipos de paro.	**16,67%**
c) Se han caracterizado los modos de seguridad.	**16,67%**
d) Se han caracterizado los modos operativos.	**16,67%**
e) Se han identificado las funciones de seguridad del robot.	**16,67%**
f) Se han caracterizado los elementos de seguridad.	**16,67%**
RA2. Aplica las funciones de seguridad del robot teniendo en cuenta su función en el sistema y el entorno de trabajo.	20%

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha caracterizado la limitación de fuerza.	14%
b) Se ha tenido en cuenta la limitación de potencia.	14%
c) Se ha caracterizado la limitación de momento.	14%
d) Se ha configurado limitaciones en los parámetros de las funciones de seguridad.	14%
e) Se han creado planos de seguridad.	16%
f) Se han configurado entradas configurables de seguridad.	14%
g) Se han configurado salidas configurables de seguridad.	14%
RA3. Evalúa la normativa vigente en seguridad para máquinas aplicando sus principios sobre robots.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han caracterizado directivas, leyes y estándares.	12,5%
b) Se han identificado los principios generales de diseño con seguridad para máquinas según normativa vigente.	12,5%
c) Se han identificado los requisitos fundamentales del sistema de seguridad para robots integrados en entornos productivos según normativa vigente.	12,5%
d) Se han caracterizado los tipos de operación colaborativa.	12,5%
e) Se han caracterizado los tipos de contacto.	12,5%
f) Se ha calculado la distancia de seguridad según normativa vigente.	12,5%
g) Se ha elaborado una evaluación de riesgos en una aplicación colaborativa.	12,5%
h) Se han aplicado medidas correctoras para eliminación y/o reducción de riesgos en una aplicación robótica colaborativa.	12,5%
RA4. Verifica el funcionamiento seguro de robots y periféricos teniendo en cuenta su área de trabajo y su interacción en el conjunto.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad de la instalación robótica.	**16,67%**
b) Se ha verificado el funcionamiento de los dispositivos de seguridad de los robots y periféricos de la instalación robótica.	**16,67%**
c) Se ha comprobado el funcionamiento seguro del conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado.	**16,67%**
d) Se ha verificado la secuencia de funcionamiento siguiendo las normas de seguridad.	**16,67%**
e) Se ha comprobado la respuesta segura de la instalación robótica ante situaciones anómalas.	**16,67%**
f) Se ha realizado el plan de mantenimiento de la instalación robótica segura.	**16,67%**
RA5. Mantiene entornos productivos robotizados diagnosticando y solucionando disfunciones y elaborando informes de incidencias.	20%
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha examinado el plan de mantenimiento de la instalación robótica.	**12,5%**

b) Se han examinado los documentos técnicos de los elementos de la instalación robótica.	**12,5%**
c) Se ha actualizado el software y firmware de los robots y periféricos de la instalación.	**12,5%**
d) Se han creado copias de seguridad de los ficheros del sistema robótico.	**12,5%**
e) Se ha utilizado instrumentación de medida y comprobación.	**12,5%**
f) Se han diagnosticado y solucionado disfunciones del sistema.	**12,5%**
g) Se ha restablecido el funcionamiento del sistema.	**12,5%**
h) Se ha elaborado un informe del proceso y las actuaciones realizadas en el mantenimiento del sistema.	**12,5%**

6.3. Ponderación de los resultados de aprendizaje.

Es necesario superar todos los Resultados de Aprendizaje para obtener una calificación positiva en el módulo. Cada RA tiene un peso en la calificación final del módulo que se resume en la tabla:

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 y/o pruebas 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. Para obtener una calificación positiva es necesario superar todos los resultados de aprendizaje.

La calificación final se obtendrá:

CALIFICACIÓN FINAL = 0,20 × (calificación RA1) + 0,20 × (calificación RA2) + 0,20 × (calificación RA3) + 0,20 × (calificación RA4) + 0,20 × (calificación RA5)

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 superior.

7. Actividades de recuperación y evaluación extraordinaria.

El alumnado que no supere el módulo tendrá la oportunidad de hacerlo en la evaluación extraordinaria (11/06/2027). 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.