GOBIERNO DEL PRINCIPADO DE ASTURIAS
CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN Y CIENCIA

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

EXTRACTO

Centro Integrado de Formación Profesional
AVILÉS
Principado de Asturias

PARTAMENTO DE FAMILIA PROFESIONAL:

INSTALACIÓN Y MANTENIMIENTO

CICLO FORMATIVO:

MECATRÓNICA INDUSTRIAL.

MODULO FORMATIVO:

0944LFP - SIMULACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS

Actualizado al Real Decreto 288/2023, de 18 de abril

REFERENTE EN LA CLASIFICACIÓN INTERNACIONAL NORMALIZADA DE LA EDUCACIÓN:

P-5.5.4.

Equivalencia en créditos

ECTS: 5

PROFESORADO:

DOLORES SUÁREZ GUTIÉRREZ
ADRIAN GESTO VÁZQUEZ

IDENTIFICACIÓN DEL MÓDULO

Elemento	Identificación
Título	Técnico Superior en Mecatrónica Industrial
Código del ciclo	IMA302LFP-2
Nivel	Formación Profesional de grado superior
Familia profesional	Instalación y Mantenimiento
Módulo	Simulación de Sistemas Mecatrónicos
Código	0944LFP
Curso	Segundo
Duración	130 horas
Horas semanales	3
Horas en el centro	68
Horas en empresa	62
ECTS	13
Modalidad	Presencial, régimen general
Centro	CIFP de Avilés

INDICE

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE....4

3. CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN....4

4. TEMPORALIZACIÓN....20

6. EVALUACIÓN....24

6.1. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA....25

6.2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN....25

6.3. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN ALTERNATIVA....37

7. RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN FINAL....39

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Este módulo profesional contiene la información necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el entorno técnico de los **SISTEMAS MECATRÓNICOS INDUSTRIALES**, especialmente en el **estudio de sistemas automáticos avanzados** basados en el empleo de **lógica programada y control espacial de los procesos**.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes **objetivos didácticos**, expresados en forma de **resultados de aprendizaje**:

1. **Diseña** prototipos y mecanismos de los sistemas mecatrónicos, utilizando **programas específicos** para la **simulación en tres dimensiones**.
2. **Simula** el funcionamiento una **célula robotizada**, **diseñándola** y realizando operaciones de control.
3. **Simula** células **robotizadas y prototipos mecatrónicos**, validando su diseño mediante **programas informáticos de simulación**.
4. **Integra sistemas de adquisición de datos** en **entornos de simulación**, monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.
5. **Simula procesos mecatrónicos complejos**, integrando subsistemas y analizando su funcionamiento.

Resultados de aprendizaje a realizar en la formación en la empresa, que se adquirirá solo de forma parcial pues es **COMPARTIDO** con la formación presencial en el centro:

1. **Diseña prototipos y mecanismos** de los sistemas mecatrónicos, utilizando **programas** específicos para la simulación en **tres dimensiones**.

3. CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

CONTENIDOS BÁSICOS (duración 40 horas). Se especifican los contenidos mínimos en el punto 6 de EVALUACIÓN.

3.1.- CONTENIDOS TOTALES

(duración 130 horas)

Unidad de trabajo 0.- **PRESENTACIÓN DEL MÓDULO**

En estas sesiones se tratará de:

- Conocer la **planificación global** de desarrollo del módulo, así como a los miembros del grupo.
- Comprender los **criterios** que serán considerados y aplicados por el profesor o profesora en la gestión del proceso formativo.
- Identificar los **derechos y obligaciones** como estudiante, en relación con el módulo.
- Comprender las principales **interrelaciones** que se dan **entre las unidades didácticas** del módulo y entre este y los demás que lo constituyen.
- **Identificar los propios conocimientos** en relación con los que se deben alcanzar en el módulo.
- Se explicarán:
  - **Cualificaciones** que constituyen el ciclo y relación con el módulo.
  - Contribución del módulo al logro de los **objetivos** del ciclo
  - **Objetivos** del módulo
  - **Criterios de evaluación** del módulo y de las unidades didácticas.
  - Organización de la **formación en el centro y en la empresa**.
- Se **explicará** en clase el empleo de la **plataforma Teams ligada a la cuenta institucional de educastur**. En las sesiones iniciales, se comprobará que los alumnos y alumnas acceden a dichas plataformas, pueden descargar y cargar contenidos o conectarse vía telemática en una videoconferencia a través del Teams. El tutor del curso, según las indicaciones del centro, se encargará de comprobar e informar a la Jefatura de estudios de las incidencias que pudieran surgir, con respecto a los medios informáticos y la conexión telemática de los alumnos yalumnas.

- El profesor/a realizará una **evaluación inicial** para **identificar los conocimientos previos** de los alumnos y de las alumnas en relación con el módulo profesional a cursar (CAD, automatización, robótica e informática). Mediante un mediante un **cuestionario** preparado al efecto en formato de preguntas abiertas o de respuesta múltiple, se trata de conocer el punto de partida del conocimiento del alumnado referido a los contenidos que serán desarrollados en el módulo. Este conocimiento permitirá al profesor o profesora reestructurar la programación, adecuándose a la realidad del grupo y de las individualidades.

- *Actividades de aprendizaje*
  - Cuestionario inicial.
  - Práctica de acceso y entrega en Teams.
  - Creación de una estructura normalizada de carpetas.
  - Análisis inicial de un sistema mecatrónico sencillo.

Unidad de trabajo 1.- **DISEÑO DE PROTOTIPOS MECATRÓNICOS.**

Duración en el centro: 20 horas.

Continuidad en empresa: 62 horas compartidas con el RA1.

Contenidos

- Diseño de elementos en 3D.
- Diseño de superficies en 3D.
- Importación/exportación de elementos.
- Ensamblaje de sistemas.
- Diseño explosionado.
- Análisis de esfuerzos de los elementos diseñados.
- Análisis de colisiones en los ensamblajes.
- Movimientos (deslizamiento, rodadura, pivotante, y otros).
- Tolerancias dimensionales y geométricas.
- Calidades superficiales.

Actividades de aprendizaje

- Modelado de piezas mecánicas de dificultad progresiva.
- Diseño de un soporte industrial.
- Ensamblaje eje, rodamiento, soporte y actuador.
- Importación de componentes de catálogo.
- Generación de una vista explosionada.
- Comparación de versiones de diseño.
-

Unidad de trabajo 2.- **SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA CÉLULA ROBOTIZADA.**

Contenidos

- Importación de datos de sistemas CAD.
- Generación de posiciones de un robot, usando modelos CAD.
- Generación de programas de robot.
- Instrucciones de control de flujo y de entradas/salidas.
- Sistemas de referencia de la base y de la posición final.
- Sistemas de posicionado de robots.
- Representación gráfica de una programación virtual/programación real.
- Verificación de los estados de las entradas/salidas (E/S) de la célula de trabajo.
- Detección de colisiones.
- Ejes controlados.
- Análisis de alcances.
- Software.

Actividades de aprendizaje

- Manejo del software de robótica apropiado.
- Realización de prácticas guiadas.
- Comprobación cinemática de un mecanismo.
- Estudio de interferencias.
- Validación de un conjunto.
- Propuesta de rediseño.

Unidad de trabajo 3.- **SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.**

Contenidos

- Aplicación de software para la simulación de los sistemas mecatrónicos diseñados.
- Validación mediante la comprobación de trayectorias, colisiones y alcances, entre otros, de los sistemas mecatrónicos.
- Comprobación de los sistemas y controles de seguridad adoptados, antes de la puesta en marcha.
- Puesta en marcha de los sistemas mecatrónicos.

Actividades de aprendizaje

- Manejo del software apropiado en cada caso de simulación.
- Realización de prácticas guiadas de diseño industrial informatizado.
- Comprobación cinemática de un mecanismo.
- Estudio de interferencias.
- Validación de un conjunto.
- Propuesta de rediseño.

Unidad de trabajo 4.- **INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS.**

Contenidos

- Proceso de adquisición de datos.
- Esquema de bloques de un SAD (sistema de adquisición de datos). Transductores y convertidores. Acondicionamiento de la señal.
- Visión artificial.
- Elementos de los sistemas de visión artificial: lentes, cámaras y software.
- Procesado y preprocesado de imágenes.
- Segmentación de imágenes.
- Reconocimiento de escenas.

Actividades de aprendizaje

- Manejo del software específico empleando sistemas HMI
- Realización de prácticas guiadas en la elaboración y gestión de sistemas SCADA
- Manejo del software específico empleando en visión artificial.
- Realización de prácticas guiadas en las que se emplee visión artificial asociada a procesos robotizados.
- Identificación de componentes de un SAD.
- Configuración de una cámara.
- Ajuste de iluminación.
- Segmentación de objetos.
- Clasificación de piezas por características.
- Integración virtual de la señal de visión con el proceso.

Unidad de trabajo 5.- **SIMULACIÓN DE PROCESOS MECATRÓNICOS COMPLEJOS.**

Contenidos

- Características de los procesos que se va a simular.
- Selección de subsistemas. Integración de subsistemas.
- Desviaciones del funcionamiento.
- Análisis y corrección de disfunciones.
- Documentación de resultados

Actividades de aprendizaje

- Manejo del software específico.
- Realización de prácticas guiadas.

• RELACIÓN ENTRE LAS UNIDADES DIDACTICAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

UNIDADES DIDÁCTICAS CON CUADRO DE CONTENIDOS, RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

UNIDADES DE TRABAJO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS CURRICULARES BÁSICOS
U.T.1.- Diseño de prototipos mecatrónicos.	1. **Diseña** prototipos y **mecanismos** de los sistemas mecatrónicos, utilizando **programas** específicos para la **simulación en tres dimensiones**.	a) Se ha seleccionado el **software** idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos. b) Se han ideado **soluciones constructivas** de sólidos y superficies. c) Se han diseñado los **ensamblajes** de los sistemas mecatrónicos. d) Se han **importado/exportado** elementos mecatrónicos. e) Se ha actualizado el control de **revisiones** con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado. f) Se ha calculado la **vida útil** de los elementos, así como su **coste de fabricación**.	– Diseño de **elementos en 3D.** – Diseño de **superficies en 3D.** – Importación/exportación de elementos. – **Ensamblaje** de sistemas. – Diseño **explosionado**. – Análisis de **esfuerzos** de los elementos diseñados. – Análisis de **colisiones** en los ensamblajes. –**Movimientos** (deslizamiento, rodadura, pivotante, y otros). – **Tolerancias** dimensionales y geométricas. – **Calidades** superficiales.
U.T.2.- Simulación del funcionamiento de una célula robotizada.	2. Simula el funcionamiento una **célula robotizada**, **diseñándola** y realizando **operaciones de control.**	a) Se ha seleccionado el **software** idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas. b) Se han **diseñado células robotizadas** con diferentes **posiciones de robot**: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil. c) Se ha realizado el **control de la célula robotizada:** control de secuencia, interfaz del operador, supervisión de seguridad, enclavamientos, detección y recuperación de errores. d) Se ha operado sobre el **control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.** e) Se ha analizado el **tiempo de ciclo,** utilizando la metodología RTM.	– **Importación de datos** de sistemas CAD. – **Generación de posiciones** de un **robot**, usando modelos CAD. – Generación de **programas de robot.** – Instrucciones de **control de flujo** y de entradas/salidas. – **Sistemas de referencia de la base y de la posición final.** – **Sistemas de posicionado de robots**. – **Representación gráfica** de una programación virtual/programación real. – **Verificación de los estados** de las entradas/salidas (E/S) de la célula de trabajo. – Detección de **colisiones**. – Ejes controlados. – Análisis de alcances. – Software para optimizar el diseño de células robotizadas

U.T.3.- Simulación y validación de sistemas mecatrónicos.	3. Simula **células robotizadas y prototipos** mecatrónicos, validando su diseño mediante **programas** informáticos de simulación.	a) Se han **detectado** las posibles **colisiones** a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico. b) Se han verificado los **movimientos** del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodadura, y pivotante, entre otros. c) Se han aplicado la **simulación de fluidos** y el **análisis térmico** a los sistemas mecatrónicos. d) Se han realizado las funciones de **validación del diseño** mecatrónico mediante programas de simulación. e) Se ha evaluado el **potencial de fabricación** de la solución propuesta.	– Aplicación de **software** para la simulación de los sistemas mecatrónicos diseñados. – **Validación** mediante la comprobación de **trayectorias, colisiones y alcances**, entre otros, de los sistemas mecatrónicos. – Comprobación de los **sistemas y controles de seguridad** adoptados, antes de la puesta en marcha. – **Puesta en marcha** de los sistemas mecatrónicos.
U.T.4.- Integración de sistemas de adquisición de datos.	4. Integra **sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación,** monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.	a) Se han integrado **sistemas de exploración lineal y cámaras** de estado sólido. b) Se han aplicado las **funciones de detección y digitalización**. c) Se han procesado las **imágenes y preprocesado** las imágenes. d) Se han segmentado las imágenes y obtenido características. e) Se han reconocido las escenas.	– Proceso de **adquisición de datos.** **- Sistemas HMI.** **- sistemas SCADA** – Esquema de **bloques de un SAD** (sistema de adquisición de datos). **Transductores y convertidores**. **Acondicionamiento de la señal.** – **Visión artificial**. – Elementos de los sistemas de visión artificial: lentes, cámaras y software. – Procesado y preprocesado de imágenes. – Segmentación de imágenes. – Reconocimiento de escenas.

U.T.5.- Simulación de procesos mecatrónicos complejos.	5. **Simula procesos mecatrónicos complejos,** integrando **subsistemas** y analizando su funcionamiento.	a) Se han identificado las características del proceso que se va a simular. b) Se han seleccionado los **subsistemas** que lo integran. c) Se ha verificado la relación entre los subsistemas. d) Se han identificado desviaciones del funcionamiento previsto. e) Se han localizado los elementos responsables de la desviación. f) Se ha corregido la desviación. g) Se ha documentado el resultado de la simulación.	– Características de los procesos que se va a simular. –Selección de **subsistemas**. Integración de subsistemas. –Desviaciones del funcionamiento. – Análisis y corrección de disfunciones. –Documentación de resultados.

RESUMEN RA / U.T		U.T.1.- Diseño de prototipos mecatrónicos.	U.T.2.- Simulación del funcionamiento de una célula robotizada.	U.T.3.- Simulación y validación de sistemas mecatrónicos.	U.T.4.- Integración de sistemas de adquisición de datos.	U.T.5.- Simulación de procesos mecatrónicos complejos.
RA1	1. **Diseña** prototipos y **mecanismos** de los sistemas mecatrónicos, utilizando **programas** específicos para la **simulación en tres dimensiones**.	100 %				
RA2	2. Simula el funcionamiento una **célula robotizada**, **diseñándola** y realizando **operaciones de control.**		100 %			
RA3	3. Simula **células robotizadas y prototipos** mecatrónicos, validando su diseño mediante **programas** informáticos de simulación.			100 %		
RA4	4. Integra **sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación,** monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.				100 %	
RA5	5. **Simula procesos mecatrónicos complejos,** integrando **subsistemas** y analizando su funcionamiento.					100 %
68	**HORAS CENTRO**	**20**	**5**	**20**	**20**	**3**
62	**HORAS EMPRESA**	**62**				
	HORAS TOTALES	**130**				
		RA1	**RA2**	**RA3**	**RA4**	**RA5**
	PESO RA CENTRO %	**22%**	**5%**	**25%**	**30%**	**10%**
	PESO RA EMPRESA %	8%				
	PESO RA TOTAL%	**30%**	**5%**	**25%**	**30%**	**10%**

➢ RESULTADOS DE APRENDIZAJE COMPARTIDOS CON LA EMPRESA

El RA1. **Diseña** prototipos y **mecanismos** de los sistemas mecatrónicos, utilizando **programas** específicos para la **simulación en tres dimensiones**, se desarrolla de **forma compartida en el centro educativo (20h) y en la empresa (62 h). RA1 en el centro 22% , RA1 en la FE 8%.**

Las **actividades a desarrollar en la empresa propuestas** serán:

- ✓ **Selección y preparación del software de diseño 3D. Duración estimada: 8 h**
  - — Identificar el software empleado por la empresa (SolidEdge, SolidWorks, Inventor, etc.).
  - — Configurar el entorno básico de trabajo (materiales, unidades, plantillas).

  CE: a) Se ha seleccionado el software idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos.
- ✓ **Modelado sencillo de 2–3 piezas reales. Duración estimada: 22 h**
  - — Medir una pieza mecánica simple del taller y modelar sólidos básicos (soportes, pequeñas placas, ejes o casquillos). Aplicar operaciones simples: extruir, redondear, taladrar.

  CE b): Se han ideado soluciones constructivas de sólidos y superficies.
- ✓ **Ensamblaje básico de un mecanismo. Duración estimada: 22 h**
  - — Crear un ensamblaje pequeño (3–6 piezas): ejemplos como eje + soporte + rodamiento; actuador + soporte.
  - — Añadir relaciones de posición (coincidencia, concéntrica…) y verificar movimiento o interferencias simples.

  *CE: c) Se han diseñado los **ensamblajes** de los sistemas mecatrónicos*
- ✓ **Importación / exportación de componentes de catálogo. Duración estimada: 4 h**
  - — Descargar un modelo estándar de proveedor (SMC, SKF, Festo…). Importarlo en el CAD y exportar el ensamblaje en un formato industrial (STEP, IGES).

  *CE: d) Se han **importado/exportado**s elementos mecatrónicos*
- ✓ **Control de revisiones del diseño. Duración estimada: 6 h**
  - — Generar al menos 2 versiones del mismo diseño. Documentar cambios para mejorar coste o simplicidad.

  *CE: e) Se ha actualizado el **control de revisiones** con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado*

El CE f), relativo a vida útil y coste de fabricación, **queda en el centro educativo**.

Estas actividades están programadas a priori para unas 62 h. **Se deja margen** para adaptaciones o imprevistos y la **propia adecuación a los recursos de la empresa** en cuanto a **hardware** y al propio **software** que se emplee.

actividad	Horas	CE
Selección y configuración del software	8	RA1-a
Modelado de sólidos y superficies	22	RA1-b
Ensamblaje y validación	22	RA1-c
Importación y exportación	4	RA1-d
Control de revisiones	6	RA1-e
Total	**62**	

- **EVALUACIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN EN EMPRESA**

Se rige por Ley 3/2022, de FP. Como dice el artículo 63.1. **es obligatorio superar la FE**. La finalización con éxito de los periodos de formación en empresa u organismo equiparado es obligatoria para la obtención del Certificado Profesional o Título correspondiente.

- La **evaluación final** corresponde **siempre al centro educativo**, tal y como indica el artículo 63.2. de la misma Ley.

A. **EL/LA TUTOR/A DE EMPRESA** tiene que hacer la **valoración** de lo **aprendido** en el centro de trabajo. Debe **indicar si, a su juicio, la FE ha sido superada globalmente con éxito**, y pronunciarse sobre los **Resultados de Aprendizaje**, tal y como indica el artículo 18.7 del RD 659/2023. Se **cumplimentará el Anexo** para la "Valoración de la formación en la empresa y organismo equiparado", **modelo** de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional, que, una vez cumplimentado, formará parte del **expediente** del alumno o alumna.

Independientemente de cuál sea la **valoración global** siempre debe **cumplimentarse** el Anexo en **todos sus apartados**, incluido el ya indicado de valoración de los diferentes RA asociados al plan formativo.

El **tutor** o tutora dual de la **empresa** u organismo equiparado valorará **en términos de «superado» o «no superado» cada resultado de aprendizaje** y realizará una **VALORACIÓN CUALITATIVA** de la **estancia formativa** de la persona y sus **COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LA EMPLEABILIDAD**, establecidas en cada real decreto de título y directamente vinculadas con los módulos compartidos con la empresa definidos en el plan formativo; así como con las **competencias** que hagan referencia a las siguientes cualidades:

1. **Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental** durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental
2. **Actuar con responsabilidad y autonomía** en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado **cooperando o trabajando en equipo** con otros profesionales en el entorno de trabajo.
3. **Adaptarse a las nuevas situaciones laborales** originadas por **cambios tecnológicos y organizativos** en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos utilizando los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información
4. **Resolver** de forma **responsable** las **incidencias** relativas a su actividad, identificando las **causas** que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
5. **Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas** que intervienen en el ámbito de su trabajo.

B. **EL O LA DOCENTE,** formador, formadora o persona experta responsable de cada módulo profesional en el centro de Formación Profesional **recogerá la valoración** sobre los resultados de aprendizaje de su módulo profesional y **ajustará su evaluación**, y posterior **calificación**, en función del **informe de la estancia en empresa**, siendo de **exclusiva competencia la decisión final sobre la evaluación y calificación del módulo profesional,** tomando como referencia la globalidad del módulo.

La parte del **RA1** desarrollada en **empresa representa el 8 % de la calificación final**. La persona tutora de empresa valorará el RA1 como superado o no superado y emitirá una valoración cualitativa. El **profesorado responsable** del módulo **transformará** dicha valoración en una **calificación** mediante una **rúbrica** vinculada a los CE a), b), c), d), e) del RA1, **ANEXO V**. La decisión final corresponde exclusivamente al profesorado responsable del módulo.

ANEXO DE EVALUACIÓN

Informe de evaluación						
Denominación módulo profesional	**Código**	**Resultados de aprendizaje**	**Desarrollo**		**Superación[2]**	
			Empresa	Centro		
					Sup.	No sup.
Configuración de sistemas mecatrónicos.	0941	RA 1 Determina la forma y dimensiones de los productos que				
		RA 1 Determina la forma y dimensiones de los productos que				
Procesos y gestión de mantenimiento y calidad.	0942	RA 1 Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumá				
		RA 3 Diagnostica el estado de elementos de sistemas neumá				
Integración de sistemas.	0943	RA 1 Identifica los materiales empleados en los procesos de				
		RA 2 Identifica los materiales empleados en los procesos de				
Simulación de sistemas mecatrónicos.	0944	RA 1 Ejecuta operaciones de mecanizado de cuadros, aplican				

Valoración cualitativa de la estancia formativa de la persona y sus competencias profesionales y para la empleabilida				
Relación de competencias	Valoración del grado de adquisición			
	1	2	3	4
n) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental				
ñ) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.				
o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos utilizando los recursos existentes para el «aprendizaje a lo largo de la vida» y las tecnologías de la comunicación y de la información				
p) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.				
r) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.				

C. NO SUPERACIÓN DE LA FORMACIÓN EN EMPRESA

En el caso de que un alumno o alumna **NO SUPERA LA FORMACIÓN EN EMPRESA**, **pero sí ha superado la formación en el centro educativo**, se dan dos situaciones:

- **Si** el/la estudiante **no ha accedido a la fase de FE**, por la razón que sea (por edad, por no poder cotizar a la SS en ese momento, o porque no ha sido propuesto/a por el equipo docente), podrá ser **calificado**/a en el módulo que corresponda como **Pendiente de Formación en Empresa (PFE) siempre** que supere la parte de **formación en el centro** educativo. Y en caso de cumplir con los requisitos para promocionar, podrá promocionar con módulos PFE.

- **Si** el/la estudiante **ha accedido a la fase de FE y no la ha superado**, sea cual sea la causa, tendrá suspensos los módulos afectados por la Formación en Empresa y deberá repetirlos, de forma que, si no cumple las condiciones de promoción, repetirá el curso.

- **En el caso** de que un alumno o alumna habiendo accedido a **LA FASE DE FE NO LA HA SUPERADO**, **podría llegar a superar algún módulo concreto** si se da la siguiente circunstancia:

  La valoración global de la FE ha sido no superada, **pero ha superado algún RA concreto en la empresa**. En ese caso, **si hay algún módulo** que sólo se vea **afectado** por **ese RA** y tiene **superada** la **formación en el centro** en ese módulo, **podría aprobarlo** con la calificación que resulte de **aplicar** los **criterios de calificación correspondientes**.

  Ese sería el **único caso** en que podría aprobar algún módulo afectado de FE habiendo no superado globalmente esta, aunque es un caso que en la práctica se da muy pocas veces.

Si un alumno o una alumna ha superado la parte formativa de centro, y **no supera globalmente la FE ni ninguno de los RA asociados** a esta, tiene que **repetir todos los módulos afectados** por dicha FE.

4. TEMPORALIZACIÓN

La secuenciación establecida no se puede considerar rígida o inalterable y podrá ajustarse al calendario escolar, si no que su desarrollo estará sujeto a cambios de orden y duración, motivados principalmente por el carácter especial de la materia que se imparte, buscando siempre en la manera de lo posible, el combinar las materias teóricas con el espacio practico, y la **disponibilidad de medios de realización en el aula**, con el fin de potenciar la motivación del alumnado y favorecer la asimilación de conceptos.

Dado que los programas informáticos (diseño 3D, simulación 3D, virtualización de células de fabricación flexible, gemelo digital, simulación robots…) son una parte esencial en el desarrollo de este módulo, la impartición de **contenidos** y su **secuenciación**, dependerá directamente del **correcto funcionamiento del software y de los equipos informáticos** disponibles.

Por otra parte, la enseñanza en este curso académico, según las instrucciones facilitadas por la Administración educativa, será exclusivamente en **régimen presencial**, pudiendo realizarse un apoyo de la misma con los medios telemáticos.

Este módulo se imparte en el **régimen diurno** y en **régimen vespertino**, en **grupos diferenciados** (edad, formación, circunstancias personales…). Atendiendo a esta diferenciación de grupos, **se podrá** seguir la **secuenciación propuesta** a continuación, **o** bien **invertir las unidades de trabajo** impartidas para cada trimestre, en cuyo caso, se hará **constar** en los **seguimientos mensuales** de la programación.

4.1 Duración en horas.

Al presente módulo profesional le corresponden un total de 130 horas lectivas, distribuidas en TRES horas semanales durante dos trimestres del curso.

Total centro **68**

Total empresa **62**

Total módulo **130**

		U.T.1.- Diseño de prototipos mecatrónicos.	U.T.2.- Simulación del funcionamiento de una célula robotizada.	U.T.3.- Simulación y validación de sistemas mecatrónicos.	U.T.4.- Integración de sistemas de adquisición de datos.	U.T.5.- Simulación de procesos mecatrónicos complejos.
68	**HORAS CENTRO**	**20**	**5**	**20**	**20**	**3**

4.2 Tabla secuencial de contenidos:

1º TRIMESTRE												
UNIDADES DE TRABAJO	*SEP.*		*OCTUBRE*				*NOVIEMBRE*				*DIC.*	
PRESENTACIÓN DEL MÓDULO												
U.T.1.- DISEÑO DE PROTOTIPOS MECATRÓNICOS.												
U.T.2.- SIMULACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE UNA CÉLULA ROBOTIZADA.												
U.T.3.- SIMULACIÓN Y VALIDACIÓN DE SISTEMAS MECATRÓNICOS.												
2º TRIMESTRE												
UNIDADES DE TRABAJO	*ENERO*				*FEBRERO*				*MARZO*			
U.T.4.- INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS.												
U.T.5.- SIMULACIÓN DE PROCESOS MECATRÓNICOS COMPLEJOS.												
FORMACIÓN EN EMPRESA												

3º TRIMESTRE															
UNIDADES DE TRABAJO	*MARZO*				*ABRIL*				*MAYO*				*JUNIO*		
FORMACIÓN EN EMPRESA															
Aclaraciones, recuperaciones y procesos evaluativos finales															

La **distribución horaria** se ajusta necesariamente a la realidad del **calendario escolar**, por lo que pueden existir pequeñas discrepancias horarias.

Periodo	Unidad	Horas	RA	CE
Septiembre 3S	PRESENTACIÓN DEL MÓDULO integrada en UT1	Incluidas en UT1 3	Diagnóstica	No calificables
Septiembre 4S	UT1	3	RA1	a
Octubre 1S Octubre 2S Octubre 3S Octubre 4S	UT1 UT1 UT1 UT1	3 3 3 3	RA1	b c d e-f
Noviembre 1S Noviembre 2S Noviembre 3S Noviembre 4S	UT2 UT3 UT3 UT3	3 3 3 3	RA2 RA3	a-f a b c-d
Diciembre 1S Diciembre 2S	UT3	3 3	RA3	e e
Enero 2S Enero 3S Enero 4S	UT4	3 3 3	RA4	a b c
Febrero 1S Febrero 2S Febrero 3S Febrero 4S	UT4 UT4 UT4 UT5	3 3 3 3	RA4 RA4 RA4 RA5	d e e a-g
Marzo-abril -_mayo	Formación en empresa	62	Parte del RA1	RA1, CE a), b), c), d) y e).

Periodo	Unidad	Horas	RA	CE
La formación en empresa se realizará en el periodo **fijado en el Plan Anual de Actuación del centro** para segundo curso, con una duración de 62 horas.				

6. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS A RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
1. **Diseña** prototipos y **mecanismos** de los sistemas mecatrónicos, utilizando **programas** específicos para la **simulación en tres dimensiones**.	a) Se ha seleccionado el **software** idóneo para optimizar el diseño de sistemas mecatrónicos. b) Se han ideado **soluciones constructivas** de sólidos y superficies. c) Se han diseñado los **ensamblajes** de los sistemas mecatrónicos. d) Se han **importado/exportado** elementos mecatrónicos. e) Se ha actualizado el control de **revisiones** con el objeto de reducir costes y seleccionar el diseño adecuado. f) Se ha calculado la **vida útil** de los elementos, así como su **coste de fabricación**.
3. Simula **células robotizadas y prototipos** mecatrónicos, validando su diseño mediante **programas** informáticos de simulación.	a) Se han **detectado** las posibles **colisiones** a que pueda estar sometido el sistema mecatrónico. b) Se han verificado los **movimientos** del sistema mecatrónico, deslizamiento, rodadura, y pivotante, entre otros. c) Se han aplicado la **simulación de fluidos** y el **análisis térmico** a los sistemas mecatrónicos. d) Se han realizado las funciones de **validación del diseño** mecatrónico mediante programas de simulación. e) Se ha evaluado el **potencial de fabricación** de la solución propuesta.
2. Simula el funcionamiento una **célula robotizada**, **diseñándola** y realizando **operaciones de control.**	a) Se ha seleccionado el **software** idóneo para optimizar el diseño de células robotizadas. b) Se han **diseñado células robotizadas** con diferentes **posiciones de robot**: centrada en el robot, con el robot en línea y con un robot móvil. c) Se ha realizado el **control de la célula robotizada:** control de secuencia, interfaz del operador, supervisión de seguridad, enclavamientos, detección y recuperación de errores. d) Se ha operado sobre el **control de la célula, mediante relés, autómatas u ordenadores.** e) Se ha analizado el **tiempo de ciclo,** utilizando la metodología RTM.
4. Integra **sistemas de adquisición de datos en entornos de simulación,** monitorizando el estado del sistema mecatrónico y verificando su funcionamiento.	a) Se han integrado **sistemas de exploración lineal y cámaras** de estado sólido. b) Se han aplicado las **funciones de detección y digitalización**. c) Se han procesado las **imágenes y preprocesado** las imágenes. d) Se han segmentado las imágenes y obtenido características. e) Se han reconocido las escenas.
5. **Simula procesos mecatrónicos complejos,** integrando **subsistemas** y analizando su funcionamiento.	a) Se han identificado las características del proceso que se va a simular. b) Se han seleccionado los **subsistemas** que lo integran. c) Se ha verificado la relación entre los subsistemas. d) Se han identificado desviaciones del funcionamiento previsto. e) Se han localizado los elementos responsables de la desviación. f) Se ha corregido la desviación. g) Se ha documentado el resultado de la simulación.

6.1. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN CONTINUA

La evaluación será continua, formativa, criterial e integradora. Tendrá como referencia los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

Para la aplicación de los criterios de evaluación continua, dado que el ciclo es presencial, se aplican las indicaciones establecidas en el centro.

Cuando un alumnado **alcance el 15 % de faltas en el trimestre** para el módulo, el profesor podrá determinar que se va a proceder a evaluarle por un **sistema alternativo**, **diferenciado** al aplicado al resto del grupo. Para ello **se le comunicará esta circunstancia al alumnado** y a su tutor/a. Previamente al alcanzar el 10% de las faltas del trimestre se le informará de esta circunstancia y de que su situación puede llegar a **desembocar en la aplicación de un sistema de evaluación alternativo.**

La **calificación final** será la media ponderada de los resultados de aprendizaje.

6.2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

- **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

No se utilizará como único instrumento una prueba teórica ni se permitirá que una única prueba escrita determine por sí sola la superación del módulo, conforme a las directrices de la concreción curricular del centro.

Se contemplan los siguientes **instrumentos de evaluación**:

INSTRUMENTO	EVIDENCIAS
LISTA DE COTEJO Y RÚBRICA DE PRÁCTICA Para la **calificación** de todos los elementos correspondientes a esta parte de producción del alumnado, se seguirán los siguientes criterios: correcta ejecución, procedimiento, dificultad, tiempo de realización, profundización y adecuación de contenidos, vocabulario técnico, etc.); además de valorar la capacidad de aplicar los conceptos, técnicas o normas a situaciones concretas (reales o hipotéticas), la capacidad de interrelacionar conceptos y establecer analogías entre distintas	Procedimiento, precisión, autonomía y resultado Operaciones técnicas y normas de seguridad

INSTRUMENTO	EVIDENCIAS
estructuras del ciclo, la destreza y habilidad en el manejo de herramientas propias de la disciplina y en la presentación / interrelación de resultados, los razonamientos utilizados tanto en la resolución de problemas como en las respuestas a cuestiones teóricas y la capacidad de expresión (orden en la exposición, concatenación, lenguaje, sintaxis…)	
PRUEBA PRÁCTICA INDIVIDUAL Realización de forma rutinaria de **ejercicios/actividades en el ordenador** con el **software** de referencia del módulo (diseño de elementos 3D, simulación de Automatismos 3D, simulación de estaciones de trabajo, simulación de estaciones de trabajo, simulación de movimientos de robot…). Se ajustarán a las **especificaciones propias de cada Proyecto/reto** asignado a cada alumno o alumna. **Resolución de cuestiones prácticas** (esquemas y planos, ejercicios, etc.) basadas en los conocimientos teóricos, explicitando los **pasos seguidos**. Realización de **cuestionarios** en la **plataforma telemática de formación**.	Dominio real del software
PRUEBA ESCRITA Realización de **pruebas individuales realizadas presencialmente.** Se **basan en los criterios de evaluación** asociados a los resultados de aprendizaje que se desarrollan a través de las diferentes unidades de trabajo, para comprobar si el alumno o la alumna ha asimilado las formas de funcionamiento, representación y aplicaciones de los diferentes sistemas mecatrónicos. ○ **Como norma general**, se realizarán con los **medios informáticos y el software propios** del centro. Se contemplan todas sus variantes: realización de ejercicios basados en el software de uso; como también preguntas de respuesta corta, preguntas de texto incompleto, preguntas de correspondencia o emparejamiento, preguntas de opción múltiple, preguntas de verdadero – falso (justificadas), preguntas de analogías/diferencias, preguntas de interpretación y/o elaboración de gráficos, esquemas, etc.; resolución de problemas explicitando los pasos seguidos.	Comprensión de conceptos y toma de decisiones

INSTRUMENTO	EVIDENCIAS
○ En el caso de **realización de pruebas online**, se buscará la evaluación objetiva, y comprobar que es el propio alumno o alumna sujeto a la evaluación quién está respondiendo a las mismas y no compartiendo su ejecución.	
PROYECTO INTERMODULAR	Integración de resultados de aprendizaje en el Proyecto intermodular Las evidencias técnicas producidas para el proyecto intermodular podrán evaluarse en el módulo 0944LFP cuando estén expresamente vinculadas a sus RA y CE y se valoren mediante los instrumentos de esta programación. La calificación del proyecto intermodular no se trasladará automáticamente al módulo 0944LFP.
GUÍA DE OBSERVACIÓN	Desempeño durante las sesiones de trabajo en el aula
INFORME TUTOR FE	Valoración del RA compartido

6.2.1. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- **EVALUACIÓN INICIAL**

  Se realizará en el inicio del curso y **no tendrá efectos de calificación**. Permitirá conocer:

  - Experiencia previa en CAD.
  - Conocimientos de mecanismos.
  - Competencia informática.
  - Capacidad de interpretación gráfica.
  - Necesidades de apoyo.
  - Nivel de autonomía.

➢ CALIFICACIÓN DE CADA EVALUACIÓN PARCIAL EN LA FASE PRESENCIAL EN EL CENTRO

➢ CALIFICACIÓN POR RESULTADOS DE APRENDIZAJE

La calificación de cada evaluación parcial tendrá carácter informativo y se calculará a partir de las **calificaciones de los RA trabajados hasta la fecha**, aplicando sus ponderaciones relativas. Dentro de cada RA, las evidencias se integrarán conforme a la **distribución dada para cada momento evaluativo.**

RESUMEN DE APLICACIÓN DE LOS RA PARA CADA MOMENTO EVALUATIVO

Momento evaluativo	Referentes	Contenidos utilizados
Evaluación continua	RA y CE trabajados	Contenidos totales desarrollados
Recuperación anterior a la primera evaluación final	RA y CE pendientes	Contenidos totales vinculados a esos RA y CE
Segunda evaluación final	RA y CE no alcanzados	Contenidos mínimos o aprendizajes imprescindibles
Cálculo final	Ponderación de los RA	Se conservan los RA ya superados

La distinción es pedagógica y evaluativamente válida:

- **contenidos totales** durante el proceso ordinario;
- **contenidos mínimos** en la segunda evaluación final;
- en ambos casos, los referentes de evaluación siguen siendo los **RA y CE**.

En la recuperación previa a la primera evaluación final, los RA y CE pendientes se evaluarán mediante actividades y pruebas referidas a los **contenidos totales** desarrollados durante el curso que estén vinculados a dichos aprendizajes. En la segunda evaluación final, los RA y CE no alcanzados se evaluarán sobre los **contenidos mínimos o aprendizajes imprescindibles** determinados en esta programación. En ambos casos se conservarán las calificaciones de los RA ya superados.

➢ INSTRUMENTOS APLICADOS A CADA RA PARA CADA SITUACIÓN EVALUATIVA

Situación evaluativa	BLOUE1: Prácticas y portafolio	BLOQUE2: Prueba práctica individual
Evaluación continua ordinaria	Máximo 40 %	Mínimo 60 %
Recuperación anterior a la primera evaluación final	40 %	60 %

Situación evaluativa	BLOUE1: Prácticas y portafolio	BLOQUE2: Prueba práctica individual
Evaluación alternativa por falta de evidencias	20 %	80 %
Segunda evaluación final	20 %	80 %

*El **BLOQUE 1** Prácticas, portafolio, también incorprará evidencias técnicas del proyecto intermodular vinculadas a los RA y CE del módulo.*

Cuando la naturaleza de un RA no permita aplicar exactamente esta distribución, se sustituirá por otra evidencia equivalente vinculada a los mismos CE, manteniendo la diversidad instrumental. Se conservará el predominio de la evidencia práctica y se informará previamente al alumnado.

Los **porcentajes** aplicados a los instrumentos **varían** en función del **procedimiento de evaluación**. Esta diferencia responde a la **disponibilidad de evidencias** del proceso de aprendizaje. En la evaluación continua y en la recuperación previa a la primera evaluación final se aplicará una distribución del 40 % para prácticas, proyecto y portafolio y del 60 % para la prueba individual. En la evaluación alternativa y en la segunda evaluación final se aplicará una distribución del 20 % y 80 %, respectivamente, al ser necesario reforzar la acreditación individual de los RA pendientes.

- **PONDERACIÓN DE CADA RESULTADO DE APRENDIZAJE**

La ponderación toma como referencia su carga formativa:

Resultado de aprendizaje	Peso
RA1. Diseño de prototipos y mecanismos	30 %
RA2. Simulación de célula robotizada	20 %
RA3. Simulación y validación	15 %
RA4. Sistemas de adquisición de datos	25 %
RA5. Procesos mecatrónicos complejos	10 %
Total	**100 %**

➢ INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Detalle de los siguientes **instrumentos de evaluación y su ponderación**:

❑ **<u>BLOQUE 1: Prácticas y portafolio</u> Seguimiento del trabajo diario (ACTITUD ANTE EL APRENDIZAJE, CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS)**

- **Ejercicios/ tareas / actividades / trabajos / proyecto/retos propuestos a desarrollar en el aula, o** actividades de consolidación o finalización que, cuando resulte necesario, **podrán realizarse fuera del horario lectivo**, sin sustituir las horas presenciales establecidas.
- **Pruebas prácticas en el ordenador, que serán evaluables** en las que el alumnado pueda demostrar el grado de adquisición de la competencia profesional correspondiente al módulo.
- El BLOQUE 1 Prácticas, portafolio, también incorporará evidencias técnicas del proyecto intermodular vinculadas a los RA y CE del módulo.

Para obtener la nota correspondiente a **este BLOQUE,** se hará una **media ponderada** entre las **distintas actividades** que se hayan realizado en el trimestre, atendiendo a criterios de importancia y peso en los contenidos del módulo, de los cuales informará el profesor **para cada prueba concreta**.

- La realización de los ejercicios y/o trabajos propuestos (si los hubiera) a desarrollar en el aula o fuera del aula en el plazo requerido, los cuales atendiendo a una serie de **parámetros mínimos exigidos** (correcta ejecución, procedimiento, dificultad, tiempo de realización, profundización y adecuación de contenidos, etc.) se calificarán de 0 a 10 y **supondrá un máximo 40% de la nota total**.

Los **comportamientos profesionales** serán valorados cuando constituyan **evidencias observables vinculadas a los CE,** especialmente en materia de *seguridad, autonomía, organización, cooperación, responsabilidad y calidad* del producto. La asistencia, el interés y el esfuerzo no recibirán una calificación independiente.

❑ **<u>BLOQUE 2:</u> Pruebas específicas individuales con carácter de examen sobre CONCEPTOS Y PROCEDIMIENTOS en las fechas previamente indicadas en clase, de forma presencial.**

- **Pruebas escritas (controles)**
- **Pruebas prácticas**

- Tanto las pruebas escritas realizadas como las prácticas en el ordenador se valorarán igualmente de 0 a 10 puntos y **supondrán como mínimo el 60% de la nota total** *<u>en el supuesto de que haya trabajos y/o ejercicios</u>*; ya que, <u>en caso contrario</u>, Cuando no resulte posible obtener alguna de las evidencias previstas por la naturaleza del RA o de la actividad, se utilizará otra evidencia equivalente vinculada a los mismos criterios de evaluación. La sustitución se comunicará previamente al alumnado y no modificará el referente de evaluación constituido por los RA y los CE.

Para obtener la nota correspondiente a **este BLOQUE**, se hará una **media ponderada** entre las **distintas pruebas** que se hayan realizado <u>en el trimestre</u>, atendiendo a criterios de **importancia y peso en los contenidos** del módulo, de los cuales **informará el profesor** para cada prueba concreta.

Las pruebas específicas se **<u>evaluarán</u>** con los mismos criterios que se aplicarán al seguimiento del trabajo diario (*correcta **ejecución**, **procedimiento**, **dificultad**, tiempo de realización, profundización y adecuación de **contenidos***, etc.); además de valorar la capacidad de **aplicar los conceptos**, técnicas o normas a situaciones concretas (reales o hipotéticas), la capacidad de **interrelacionar conceptos** y establecer analogías entre distintas estructuras del ciclo, la **destreza y habilidad** en el manejo de **herramientas** propias de la disciplina y en la presentación / interrelación de resultados, los razonamientos utilizados tanto en la **resolución de problemas** como en las respuestas a cuestiones teóricas y la **capacidad de expresión (**orden en la exposición, concatenación, lenguaje, sintaxis…)

- En la 1º evaluación, con RA1, RA2 y RA3, se recogerán evidencias mediante ejercicios, prácticas de diseño 3D, simulación robótica, utilización del brazo robótico, portafolio y pruebas prácticas individuales. (máximo un 40% de la nota total).
- En la 2º evaluación, RA4, RA5, las prácticas requieren procesos prolongados de configuración, programación, integración y comprobación. Por esta razón, no siempre resulta posible obtener evidencias evaluables completas en cada sesión o con la misma frecuencia que en la primera evaluación. La recogida de evidencias se realizará en momentos significativos del desarrollo de la práctica, mediante versiones funcionales del programa, configuraciones, capturas, registros de ejecución, correcciones y resultados finales. Estas evidencias se complementarán con pruebas prácticas individuales vinculadas a los criterios de evaluación trabajados, manteniendo la distribución establecida para la evaluación continua ordinaria.

- **REQUISITOS PARA EVALUACIÓN POSITIVA**

La evaluación en formación profesional está orientada a **comprobar** que **se han superado los resultados de aprendizaje.**

Será necesario:

— Obtener una calificación final igual o superior a 5.

— Disponer de evidencias evaluables suficientes.

— Completar la formación en empresa cuando resulte obligatoria.

— Alcanzar los criterios esenciales de seguridad vinculados a las prácticas.

— Presentar trabajos propios y verificables.

Autoría y autenticidad

Cuando un alumnado en el **desarrollo de las actividades** encomendadas y recogidas en esta programación (realización de ejercicios, trabajos, pruebas prácticas o teóricas…) **copie, plagie, falsifique**… alguna de las actividades mencionadas; **o sus actitudes** sean interpretadas como tales por su comportamiento en la ejecución de las mismas, *ejemplo al observar a alumnos o alumnas hablando entre ellos en un examen de ejecución individual*, dicha **prueba será invalidada y calificada numéricamente con un cero**, con las implicaciones que conlleve. Se aplicarán, cuando proceda, las normas de convivencia del centro.

— No se establece la asistencia como criterio de calificación. Sin embargo, **la falta de participación**

puede impedir la recogida de evidencias suficientes.

Los alumnos/as superarán positivamente la evaluación parcial si obtienen una **calificación igual o superior a 5 puntos,** correspondiente a la **media ponderada** realizada de la calificación de cada uno de los dos bloques **anteriores**.

- **CALIFICACIÓN DEL MÓDULO INTEGRANDO LA FORMACIÓN PRESENCIAL EN EL CENTRO Y EN LA EMPRESA**

Lo recogido en el apartado **EVALUACIÓN DEL PERIODO DE FORMACIÓN EN EMPRESA en el punto 3.**

- **CALIFICACIÓN DE LA PRIMERA EVALUACIÓN FINAL DE CICLO**

La evaluación en formación profesional está orientada a **comprobar** que **se han superado los resultados de aprendizaje.**

Los **contenidos no superados, con sus RA no superados**, se le facilitan al alumno o alumna en el **Plan de Recuperación.**

Los **boletines de calificaciones** tienen **carácter de informe periódico preceptivo**, en este caso trimestral, (es además un derecho del alumnado) que intenta trasladar una foto fija de la evolución de los aprendizajes, pero **no se puede considerar como un certificado de haber alcanzado unos determinados conocimientos** ya que, *con carácter general*, **ciertos resultados de aprendizaje se adquieren al final del proceso** (del curso) y **se arman con varias unidades de trabajo** que pueden no ser consecutivas (por ejemplo, una impartida en el primer trimestre y otra en el segundo).

Redondeo

La **calificación final** se calculará **inicialmente con un decimal**. Cuando deba expresarse mediante número entero, se aplicará el criterio ordinario de redondeo matemático.

☞ En la **Secuenciación** de la programación se ha establecido que la **primera evaluación** se corresponde con los **criterios de evaluación**, asociados a resultados de aprendizaje, **correspondientes** al área temática del diseño en 3D, su simulación, validación de movimientos y simulación del funcionamiento de brazo robótico. La **segunda evaluación**, se corresponde con los **criterios de evaluación**, asociados a resultados de aprendizaje, correspondientes al área temática de la simulación de células de fabricación, robots y sistemas adquisición de datos. Las áreas temáticas indicadas son **esenciales y necesarias**, pues **ningún bloque** de resultados de aprendizaje supone que **engloba a los otros**. Todos los bloques sostienen por igual el cuerpo del módulo de *Simulación de sistemas mecatrónicos*. Por ello, para la obtención de la **nota final de curso**, que figura en el boletín, se seguirá lo establecido a continuación:

La **calificación final del módulo** será el resultado de la **media ponderada** de las calificaciones obtenidas en los **resultados de aprendizaje**, aplicando los siguientes pesos: RA1, 30 %; RA2, 20 %; RA3, 15 %; RA4, 25 %; y RA5, 10 %.

Las calificaciones de las **evaluaciones parciales tendrán carácter informativo** y se calcularán a partir de las **evidencias** de los resultados de aprendizaje trabajados **hasta la fecha**.

Se obtendrá **evaluación positiva** cuando la media ponderada de los resultados de aprendizaje sea **igual o superior a 5**, se disponga de **evidencias suficientes** y se hayan alcanzado los **criterios esenciales relacionados con la seguridad.**

Las **evaluaciones parciales** tendrán carácter **informativo**. La **calificación final** del módulo se obtendrá mediante la **media ponderada de los resultados de aprendizaje**, aplicando los porcentajes establecidos en esta programación.

Para los alumnos/as que no hayan logrado superar el módulo en las evaluaciones parciales, se propondrán **PRUEBAS DE RECUPERACIÓN** antes de la **primera evaluación final de ciclo**. Las pruebas de recuperación consistirán en la realización de *pruebas prácticas en el ordenador y/o escritas* y en la presentación de los trabajos o ejercicios prácticos que se le requieran, basados en los **CONTENIDOS TOTALES** desarrollados durante el curso, y que reflejen la asimilación de los resultados de aprendizaje pendientes de alcanzar durante el proceso de evaluación. Se explicitan los criterios de calificación en el punto 6.

El alumnado que no supere el módulo en primera evaluación final de ciclo, es decir, que no alcance un 5 en la calificación final, una vez realizadas las pruebas de recuperación, tendrá que **evaluarse en la segunda evaluación final de ciclo, posterior al programa de recuperación.**

✓ **CALIFICACIÓN DE LA SEGUNDA EVALUACIÓN FINAL DE CICLO, POSTERIOR AL PROGRAMA DE RECUPERACIÓN.**

Será aplicable en segunda evaluación final de ciclo a aquellos alumnos/as que, al **no superar el módulo** en primera evaluación final de ciclo, hayan de evaluarse en la **segunda evaluación final de ciclo, posterior al programa de recuperación.** A estos alumnos/as se les habrá facilitado **en mayo** un **PROGRAMA DE RECUPERACIÓN** conducente a superar las dificultades encontradas y el alumnado tendrá **docencia directa** del módulo, en el caso de no estar realizando las FE.

Se efectuarán *pruebas escritas y/o prácticas en el ordenador de forma presencial /online* y se han de presentar los *trabajos o ejercicios* que se les pudieran requerir a los alumnos/as y que, en dicho caso, **figurarán en el programa de recuperación** facilitado al alumnado, basados en los **contenidos mínimos** desarrollados durante el curso, y que reflejen la asimilación de los resultados de aprendizaje pendientes

de alcanzar durante el proceso de evaluación.

La prueba o evidencia de recuperación **versará sobre los aprendizajes no alcanzados por el alumno o la alumna**, no abarcará por tanto la totalidad de la materia. Se basará en los RA no superados y recogidos en el Programa de Recuperación. No se volverán a evaluar los RA ya superados, cuyas calificaciones se conservarán.

Las evidencias de **recuperación** se calificarán **de 1 a 10,** aplicando los **mismos CE y niveles de desempeño**. Se conservarán los RA superados y **la calificación final** se **recalculará** aplicando la ponderación general del módulo.

Instrumento	**Peso en cada RA**
BLOUE1: Prácticas y portafolio	20 %
BLOQUE2: Prueba práctica individual	80 %
Total	**100 %**

*El **BLOQUE 1** Prácticas, portafolio, también incorporará evidencias técnicas del proyecto intermodular vinculadas a los RA y CE del módulo.*

- ✓ *Cuando la naturaleza de un RA no permita aplicar exactamente esta distribución, se sustituirá por otra evidencia equivalente vinculada a los mismos CE, manteniendo la diversidad instrumental. Se conservará el predominio de la evidencia práctica y se informará previamente al alumnado.*

Las pruebas específicas se **evaluarán** con los mismos criterios que se aplicarán al seguimiento del trabajo diario (*correcta **ejecución**, **procedimiento**, **dificultad**, tiempo de realización, profundización y adecuación de **contenidos***, etc.); además de valorar la capacidad de **aplicar los conceptos**, técnicas o normas a situaciones concretas (reales o hipotéticas), la capacidad de **interrelacionar conceptos** y establecer analogías entre distintas estructuras del ciclo, la **destreza y habilidad** en el manejo de **herramientas** propias de la disciplina y en la presentación / interrelación de resultados, los razonamientos utilizados tanto en la **resolución de problemas** como en las respuestas a cuestiones teóricas y la **capacidad de expresión (**orden en la exposición, concatenación, lenguaje, sintaxis…)

Se considerará **aprobada** esta prueba de segunda evaluación final, con una calificación **igual o superior a 5.**

Las evidencias de recuperación se **calificarán en la escala de 1 a 10**, aplicando los **mismos criterios de evaluación, instrumentos y niveles de desempeño** utilizados durante el **curso**. La nueva calificación sustituirá a la anterior cuando resulte más favorable.

La **CALIFICACIÓN FINAL** correspondiente a esta **segunda evaluación final será:**
Las calificaciones de los RA superados se conservarán. Una vez incorporadas las nuevas evidencias, la calificación final **se recalculará** aplicando la ponderación general: RA1, 30 %; RA2, 20 %; RA3, 15 %; RA4, 25 %; y RA5, 10 %.

- **En caso de NO APROBAR el módulo**, se le **calificará** con la **mayor de las notas** obtenidas entre la primera evaluación final y la correspondiente a esta prueba o evidencia de recuperación.

Los **PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**, que garanticen el derecho del alumnado a la evaluación continua y a que su rendimiento sea valorado conforme a criterios objetivos están recogidos en el **punto 6 correspondiente a la Evaluación y Calificación.**

Las **ACTIVIDADES PARA LA RECUPERACIÓN** y para la valoración de las evaluaciones pendientes, así como la existencia o no de exámenes de recuperación de éstas están recogidos en el **punto 7:**

ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.

Estos contenidos mínimos serán aplicables en la segunda evaluación final de ciclo para las cuales se le habrá facilitado al alumnado, un **PROGRAMA DE RECUPERACIÓN** conducente a superar las dificultades encontradas. El alumnado dispondrá de **docencia directa** durante el periodo establecido, de acuerdo con su situación en la formación en empresa y con la organización aprobada por el centro. En la segunda evaluación final de ciclo, la prueba o evidencia de recuperación **versará sobre los aprendizajes no alcanzados por el alumno o la alumna**, no abarcará por tanto la totalidad de la materia. La recuperación tendrá por objeto los RA y CE no alcanzados. Se conservarán las calificaciones correspondientes a los RA ya superados.

Las evidencias de **recuperación** se calificarán en **la escala de 1 a 10** aplicando los mismos criterios de evaluación y niveles de desempeño establecidos durante el curso. Se conservarán las calificaciones de los RA ya superados y la **calificación final** se **recalculará** mediante la ponderación general del módulo.

6.3. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN ALTERNATIVA

Será de aplicación al alumnado al que se le haya **comunicado** su evaluación por este sistema de evaluación alternativo, motivado por sus **faltas de asistencia superiores al 15%** de la totalidad de las horas lectivas del **trimestre**. En situaciones en las que no existan evidencias suficientes por falta reiterada de participación, el alumnado realizará una **prueba práctica global** y presentará las **tareas necesarias** para acreditar los resultados afectados.

La evaluación alternativa medirá los **criterios de evaluación y de calificación que se indican y se mantiene un nivel de exigencia equivalente.**

La aportación a la nota final será la siguiente:

La evaluación alternativa se compondrá de **tareas** o **productos individualizados**, con un peso **del 20 %,** y una **prueba práctica global**, con un **peso del 80 %.** *Cuando un producto concreto no resulte aplicable, se sustituirá por otra evidencia equivalente, sin concentrar automáticamente el 100 % en una sola prueba.*

Instrumento	Peso en cada RA
BLOUE1: Prácticas y portafolio	20 %
BLOQUE2: Prueba práctica individual	80 %
Total	**100 %**

El BLOQUE 1 Prácticas, portafolio, también incorporará evidencias técnicas del proyecto intermodular vinculadas a los RA y CE del módulo.

Las pruebas específicas se **evaluarán** con los mismos criterios que se aplicarán al seguimiento del trabajo diario (*correcta **ejecución**, **procedimiento**, **dificultad**, tiempo de realización, profundización y adecuación de **contenidos***, etc.); además de valorar la capacidad de **aplicar los conceptos**, técnicas o normas a situaciones concretas (reales o hipotéticas), la capacidad de **interrelacionar conceptos** y establecer analogías entre distintas estructuras del ciclo, la **destreza y habilidad** en el manejo de **herramientas** propias de la disciplina y en la presentación / interrelación de resultados, los razonamientos utilizados tanto en la **resolución de problemas** como en las respuestas a cuestiones teóricas y la **capacidad de expresión (**orden en la exposición, concatenación, lenguaje, sintaxis…)

La evaluación alternativa se considerará **positiva** cuando la **calificación** obtenida mediante los instrumentos previstos sea **igual o superior a 5.**

7. RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN FINAL

Aplicable a los RA y CE no alcanzados tras la primera evaluación final.

➢ ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

La recuperación se organizará por **resultados de aprendizaje** y **criterios de evaluación no alcanzados**, con independencia del trimestre en que se hayan trabajado. Las calificaciones de los RA superados se conservarán. Una vez incorporadas las nuevas evidencias, se **recalculará la calificación final** aplicando las ponderaciones generales del módulo.

Las pruebas de recuperación consistirán en la realización de *pruebas escritas y/o prácticas realizadas en el ordenador* y se han de presentar los *trabajos o ejercicios* que se le requieran a los alumnos/as, que reflejen la asimilación de los RA pendientes de alcanzar durante el proceso de evaluación. La recuperación tendrá por objeto los RA y CE no alcanzados. Se conservarán las calificaciones correspondientes a los RA ya superados.

Instrumento	**Peso en cada RA**
BLOUE1: Prácticas, proyecto y portafolio	40 %
BLOQUE2: Prueba práctica individual	60 %
Total	**100 %**

*El **BLOQUE 1** Prácticas, portafolio, también incorporará evidencias técnicas del proyecto intermodular vinculadas a los RA y CE del módulo.*

Cuando un producto concreto no resulte aplicable, se sustituirá por otra evidencia equivalente, sin concentrar automáticamente el 100 % en una sola prueba.

La prueba de recuperación se considerará **superada** si se **alcanza mínimamente un 5.**

La **CALIFICACIÓN FINAL** correspondiente a la **primera evaluación final se obtendrá:**
Las calificaciones de los RA superados se conservarán. Una vez incorporadas las nuevas evidencias, la calificación final se **recalculará** aplicando la ponderación general: RA1, 30 %; RA2, 20 %; RA3, 15 %; RA4, 25 %; y RA5, 10 %.

En caso de NO APROBAR el módulo, se le calificará con la mayor de las notas obtenidas entre la primera evaluación final y la correspondiente a esta prueba o evidencia de recuperación.

El alumnado que no supere el módulo en la primera evaluación final de ciclo, es decir, que no alcance un 5, tendrá que **evaluarse en la segunda evaluación final de ciclo**.

- **PRUEBAS SEGUNDA EVALUACIÓN FINAL DE CICLO**

Se definirán las actividades planificadas para la recuperación y para la evaluación de los módulos no superados.

Los resultados de aprendizaje superados se conservarán. La concreción curricular del centro establece que los planes de recuperación deben basarse en los RA no alcanzados y que la calificación no podrá ser inferior a la obtenida en la última evaluación

Serán de aplicación los contenidos mínimos en la segunda evaluación final de ciclo para las cuales se le habrá facilitado al alumnado, un **PROGRAMA DE RECUPERACIÓN** conducente a superar las dificultades encontradas y el alumnado tendrá **docencia directa** del módulo en el aula en junio. En la segunda evaluación final de ciclo, la prueba o evidencia de recuperación **versará sobre los aprendizajes no alcanzados por el alumno o la alumna**, no abarcará por tanto la totalidad de la materia. La recuperación tendrá por objeto los RA y CE no alcanzados. Se conservarán las calificaciones correspondientes a los RA ya superados.

El Programa de recuperación se aplicará:

- alumnado que promociona a segundo curso con el módulo no superado.
- Alumnado con módulos no superados en la primera evaluación final.

Programa de recuperación incluirá:

- Identificación del alumnado.
- Módulo y curso.
- Resultados de aprendizaje pendientes.
- Criterios de evaluación no alcanzados.
- Actividades de recuperación propuestas.
- Instrumentos aplicables.
- Fecha y lugar de entrega o prueba.
- Criterios de calificación.
- Recursos y orientaciones.

CRITERIOS PARA LA ELABORACIÓN Y CALIFICACIÓN DE LAS PRUEBAS

Se recogen en el punto 6, en:

- ✓ **Calificación de la segunda evaluación final de ciclo**

ANEXO V RÚBRICA DEL 8 % EMPRESARIAL

CE	Indicador	Peso
RA1-a	Selecciona y configura el software adecuado	10 %
RA1-b	Modela sólidos y superficies conforme a requisitos	35 %
RA1-c	Diseña, restringe y valida ensamblajes funcionales	35 %
RA1-d	Importa y exporta modelos en formatos industriales	10 %
RA1-e	Gestiona versiones y documenta revisiones	10 %
Total		**100 % del 8 %**

Para cada **indicador** se establece una **escala** común:

Se **convertirá** según:

Nivel	escala	Calificación orientativa
4	**4. Excelente**: desempeño autónomo, preciso y plenamente documentado.	9-10
3	**3. Adecuado**: desempeño correcto con incidencias menores.	7-8,9
2	**2. Básico**: desempeño suficiente con apoyo puntual.	5-6,9
1	**1. Insuficiente**: no alcanza los requisitos esenciales del CE.	1-4,9

Avilés, OCTUBRE de 2026