



*Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional
Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua*



Diseño Curricular Base

TÉCNICO SUPERIOR EN PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA

INDICE

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO	Pag. 4
2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL	Pag. 4
2.1 Competencia general	
2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3 Entorno profesional	
3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO	Pag. 5
3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3. Módulos profesionales	
1. Interpretación gráfica.	
2. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	
3. Mecanizado por Control Numérico.	
4. Fabricación asistida por ordenador (CAM).	
5. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	
6. Programación de la producción.	
7. Ejecución de procesos de fabricación.	
8. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	
9. Verificación de productos.	
10. Proyecto de fabricación de productos mecánicos.	
11. Inglés Técnico.	
12. Formación y Orientación Laboral	
13. Empresa e iniciativa emprendedora	
14. Formación en Centros de Trabajo	
4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pag. 100
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
5. PROFESORADO	Pag. 101
5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo	
6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES	Pag. 103
7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pag. 104
7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos para su convalidación o exención	
7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación	

1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO

El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Fabricación Mecánica.
- Código: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en planificar, programar y controlar la fabricación por mecanizado y montaje de bienes de equipo, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos a fabricar, asegurando la calidad de la gestión y de los productos, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

2.2 Relación de Cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título:

Cualificaciones Profesionales completas:

- a. FME187_3. Producción en mecanizado, conformado y montaje mecánico. (Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0593_3. Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica.
 - UC0594_3. Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.
 - UC0595_3. Definir procesos de montaje en fabricación mecánica.
 - UC0596_3. Programar el Control Numérico Computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.
 - UC0591_3. Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.
 - UC0592_3. Supervisar la producción en fabricación mecánica.
- b. FME356_3. Gestión de la producción en fabricación mecánica RD(1699/2007, de 14 de diciembre) que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC1267_3. Programar y controlar la producción en fabricación mecánica.
 - UC1268_3. Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.

2.3 Entorno profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en industrias transformadoras de metales relacionadas con los subsectores de construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico electrónico y óptico, y de material de transporte encuadrado en el sector industrial.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

- Técnica o Técnico en mecánica.
- Encargada o Encargado de instalaciones de procesamiento de metales.
- Encargada o Encargado de operadores de máquinas para trabajar metales.
- Encargada o Encargado de montadores.
- Programadora o Programador de CNC.
- Programadora o Programador de sistemas automatizados en fabricación mecánica.
- Programadora o Programador de la producción.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según normas de representación gráfica, para determinar el proceso de mecanizado.
2. Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
3. Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de montaje, para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
4. Interpretar el listado de instrucciones de programas, relacionando las características del mismo con los requerimientos del proceso para supervisar la programación y puesta a punto de máquinas herramientas de CNC, robot y manipuladores.
5. Reconocer y aplicar herramientas y programas informáticos de gestión para programar la producción.
6. Reconocer y aplicar técnicas de gestión, analizando el desarrollo de los procesos para determinar el aprovisionamiento necesario de materiales y herramientas a los puestos de trabajo.
7. Identificar, y valorar a las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos analizando las causas que las provocan y tomando decisiones para resolver los problemas que originan.
8. Interpretar los planes de mantenimiento de los medios de producción, relacionándoles con la aplicación de técnicas de gestión para supervisar el desarrollo y aplicación de los mismos.
9. Analizar los sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental identificando las acciones necesarias que hay que realizar para mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
10. Determinar posibles combinaciones de actuaciones de trabajo en equipo, valorando con responsabilidad su incidencia en la productividad para cumplir los objetivos de producción.
11. Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos, determinando y planificando las actuaciones necesarias para conseguir las
12. Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
13. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático o ciudadana democrática.
14. Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

15. Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
16. Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.



3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición:

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0007. Interpretación gráfica	132	1º
0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	231	1º
0002 Mecanizado por Control Numérico	240	2º
0161 Fabricación asistida por ordenador (CAM)	40	2º
0162 Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	100	2º
0163 Programación de la producción	120	2º
0164 Ejecución de procesos de fabricación	198	1º
0165 Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental	165	1º
0166 Verificación de productos	165	1º
0167 Proyecto de fabricación de productos mecánicos	50	2º
E200 Inglés Técnico	40	2º
0168 Formación y Orientación Laboral	99	1º
0169 Empresa e Iniciativa Emprendedora.	60	2º
0170 Formación en Centros de Trabajo	360	2º
Total ciclo	2.000	

3.3 Módulos profesionales: Presentación, resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones metodológicas

Módulo Profesional 1 INTERPRETACIÓN GRÁFICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Interpretación gráfica
Código:	¿0007?
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	132 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	7
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica. UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica. UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica.
Objetivos generales:	1 2 3

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina la forma y dimensiones de productos a construir, interpretando la simbología representada en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.
- Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, etc.)
- Se ha interpretado la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.



- f) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
- g) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras, y otros).

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos normalizados que formaran parte del conjunto.
- b) Se han interpretado las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- c) Se han identificado los materiales del objeto representado.
- d) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- e) Se han determinado los elementos de unión.
- f) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

3. Realiza croquis de utillajes y herramientas para la ejecución de los procesos, definiendo las soluciones constructivas en cada caso.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.
- e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

4. Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos, identificando y relacionando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- b) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.
- c) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- d) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- e) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexión de la instalación.
- f) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.

El Ra 4 lo eliminaríamos y lo integraríamos en el módulo “Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica”.

5. Elabora documentación gráfica para la fabricación de productos mecánicos utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador (CAD).

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar.
- b) Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.
- c) Se han representado objetos en dos y tres dimensiones.
- d) Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto siguiendo la normativa aplicable.
- e) Se han importado y exportado archivos posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones (CAD, CAM, etc.).

Añadimos el Ra 5 “Elabora documentación gráfica para la fabricación de productos mecánicos utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador (CAD).” debido a la necesidad de utilizar posteriormente software CAD/CAM.

c) Contenidos básicos:

1. INTERPRETACIÓN DE FORMAS REPRESENTADAS EN PLANOS DE FABRICACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de planos de fabricación sobre soporte papel, herramientas CAD, software de realidad aumentada/mixta y/o realidad virtual. - Interpretación de planos de conjunto sobre soporte papel, herramientas CAD, software de realidad aumentada/mixta y/o realidad virtual.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Normas de dibujo industrial. - Planos de conjunto y despiece. - Sistemas de representación gráfica: <ul style="list-style-type: none"> • Vistas. • Cortes y secciones. • Formas normalizadas: chaveteros, roscas, entalladuras, etc. - Elementos normalizados: lengüetas, tornillos, rodamientos, etc.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Método en el desarrollo trabajo. - Autonomía en la interpretación. - Responsabilidad ante errores de interpretación.



2. INTERPRETACIÓN DE INFORMACIÓN TÉCNICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación. - Interpretación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales. - Utilización de catálogos comerciales. - Interpretación de las características de las uniones. - Identificación de materiales por su código. - Interpretación de simbología de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos. - Identificación de elementos comerciales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Acotación. - Tolerancias (dimensionales, superficiales y geométricas). - Uniones fijas y desmontables (soldadura, remaches, tornillos, etc.) - Simbología de tratamientos térmicos y superficiales. - Listas de piezas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Método en el desarrollo trabajo. - Iniciativa en la búsqueda de información.

3. CROQUIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Coquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de coquización a mano alzada.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Creatividad e innovación en las soluciones constructivas. - Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis. - Valoración del trabajo en equipo.

4. INTERPRETACIÓN DE ESQUEMAS DE AUTOMATIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables. - Simbología de conexiones entre componentes. - Etiquetas de conexiones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo metódico del trabajo.

El bloque 4 "Interpretación de esquemas de automatización" lo eliminaríamos y lo integraríamos en el modulo "Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica".

5. DIBUJO ASISTIDO POR ORDENADOR (CAD)

procedimentales	- Representación bajo soporte CAD de piezas, conjuntos y planos.
conceptuales	- Programas de CAD (2 y 3 dimensiones). - Gestión de capas. - Ordenes de dibujo. - Ordenes de modificación. - Ordenes de acotación. - Opciones y órdenes de sólidos. - Gestión de archivos de dibujo.
actitudinales	- Cuidado en la utilización de medios disponibles (equipos informáticos). - Seguimiento de procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad). - Valoración del trabajo en equipo.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Puesto que la mayor dificultad radica en la visualización de la pieza, una vez explicadas las normas de colocación de las vistas sobre el papel y los sistemas de representación existentes, trabajamos la capacidad de visualización, mediante ejercicios (a mano alzada) de obtención de vistas a partir de piezas físicas. Es conveniente, que sean piezas obtenidas mediante diferentes procesos: arranque de viruta, fundición, soldadura, **fabricación aditiva**, etc.

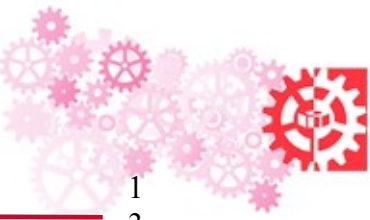
Posteriormente, convendrá obtener las vistas a partir de piezas representadas en perspectiva, e ir aumentando la complejidad de las mismas, lo que exige la utilización de: cortes, vistas auxiliares, detalles, etc. Es aconsejable destacar las formas normalizadas que se repiten en las diferentes piezas: chaflanes, chaveteros, roscas, puntos de centrado, nervados, dentados, etc.

Resulta muy didáctico, realizar planos de piezas industriales sobre formato normalizado, utilizando escuadra y compás, para diferenciar los distintos elementos simples que constituyen la geometría de la pieza, practica, que permite además, diferenciar los tipos de línea empleados. Se completará el plano rellenando el cajetín de rotulación.

El paso siguiente será, introducir la información técnica básica, de todos los planos: cotas (diferenciando las funcionales del resto), tolerancias (dimensionales, superficiales y geométricas), y la específica de algunos: datos de engranes, datos de muelles, simbología y designación de soldadura, indicación de tratamientos, etc .

La necesidad de diferentes tolerancias, tratamientos, etc, se comprenderá al analizar planos de conjunto, identificando cada una de las diferentes piezas que lo componen, y observando la relación que existe entre ellas.

El análisis de planos de automatización, exige el conocimiento de la simbología utilizada en estos esquemas, que evaluaremos interpretando diferentes conjuntos, por ejemplo:



1
3

Módulo Profesional 1 INTERPRETACIÓN GRÁFICA

central hidráulica, accionamiento de plato neumático , sistema centralizado de engrase, esquemas eléctricos de potencia y mando, etc.

2) Aspectos metodológicos

Es fundamental, transmitir la necesidad del plano, como documento portador de la información necesaria e imprescindible para la fabricación autónoma de la pieza.

El modulo en principio resulta atractivo, por lo que el profesor debe aprovechar esta predisposición, eligiendo convenientemente los ejercicios según el grado de dificultad. Existe no obstante un gran peligro, el desanimo que se produce en ciertos alumnos y alumnas, que, por no tener una visión espacial suficientemente desarrollada, no progresan adecuadamente durante el proceso de interpretación de vistas. Para superar esta dificultad, es fundamental una atención personalizada y el uso de herramientas CAD y tecnologías de realidad aumentada/mixta y/o realidad virtual durante la realización de estas practicas.

Superada esta fase, la teoría y la práctica han de ir de la mano. Da resultado, plantear los ejercicios de tal forma que el alumnado solicite del profesorado la información técnica necesaria para desarrollar la actividad.

Suele ser interesante, la exposición por parte del alumno o alumna de su trabajo, por ejemplo, proyectar sobre la pizarra el plano realizado, y justificar las soluciones adoptadas. Esto permite, además, de consolidar y racionalizar los contenidos, argumentar opiniones, aceptar críticas, crear hábitos de comunicación, facilitar la integración en el grupo, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Visualización de piezas:
 - Selección de la vista principal y obtener las vistas necesarias.
 - Representación de cortes y secciones.
 - Dadas dos vistas, hallar la 3ª.
 - Identificación de formas normalizadas: salidas de rosca, juntas soldadas, etc.
 - Croquización de piezas a partir de conjuntos.
- ✓ Indicación de la información técnica:
 - Asociación de cotas a los diferentes elementos.
 - Indicación de valores de las diferentes tolerancias dimensionales.
 - Distinción de superficies, según el grados de acabado.
 - Indicación de valores de la rugosidad.
 - Interpretación de simbología de las tolerancias geométricas.
 - Análisis de la información sobre tratamientos y durezas.
 - Designación de elementos normalizados.
- ✓ Interpretación de planos de conjunto:
 - Distinción de las distintas piezas que lo componen.
 - Identificación de elementos comerciales.
 - Análisis del funcionamiento del mecanismo representado.
 - Interpretación de la información de la lista de piezas.
- ✓ Identificación de elementos de automatización, neumáticos e hidráulicos:
 - Análisis de esquemas de automatización.
 - Localización de los elementos de trabajo.
 - Distinción de los elementos de: distribución, control y auxiliares.
 - Análisis del tipo de accionamiento de las válvulas.



1
5

- ✓ Identificación elementos eléctricos y electrónicos:
 - Localización de la ubicación de elementos de maniobra, mando y señalización en armarios y cuadros.
 - Identificación de componentes básicos en circuitos de potencia y mando.
 - Analizar esquemas de conexiones.

Módulo Profesional 2

DEFINICIÓN DE PROCESOS DE MECANIZADO, CONFORMADO, FABRICACIÓN ADITIVA Y MONTAJE

a) Presentación

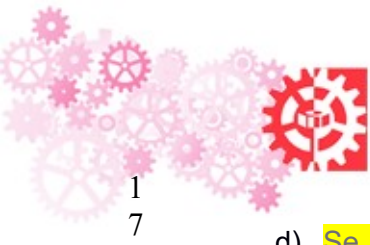
Módulo profesional:	Definición de procesos de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje
Código:	0160
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	231 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	10
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica. UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica. UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica. UC0???_?: Definir procesos de fabricación aditiva.
Objetivos generales:	2 3 6

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- Se han identificado los distintos procedimientos de mecanizado que intervienen en la fabricación mecánica.
- Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de mecanizado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.



1
7

- d) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.

- e) Se han especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, profundidad de pasada, e intensidad de corriente, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.
- g) Se ha identificado el estado (laminado, forjado, fundido, recocido, y templado, entre otros) del material que se debe mecanizar.
- h) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
- j) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de mecanizado.
- k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

2. Determina procesos de conformado, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- b) Se han identificado los distintos procedimientos de conformado que intervienen en la fabricación mecánica.
- c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de conformado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.
- d) Se ha descompuesto el proceso de conformado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.
- e) Se han especificado, para cada fase y operación de conformado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura, fuerza, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.
- g) Se ha identificado el estado (recocido, fundido, entre otros) del material que se debe conformar.
- h) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
- j) Se ha elaborado y gestionado adecuadamente la documentación técnica referente al proceso de conformado.
- k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

3. Determina procesos de fabricación aditiva, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- b) Se han identificado los distintos procedimientos de fabricación aditiva que intervien.



- c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de fabricación aditiva, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.
- d) Se ha descompuesto el proceso de fabricación aditiva en las fases y operaciones necesarias.
- e) Se han especificado, para cada fase y operación de fabricación aditiva, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han especificado los parámetros de trabajo (estrategias, avance, temperatura, entre otros) que deben utilizarse.
- g) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- h) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
- i) Se ha elaborado y gestionado adecuadamente la documentación técnica referente al proceso de fabricación aditiva.
- j) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

4. Determina procesos de montaje, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, considerando sus propiedades, estado y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- b) Se han identificado los distintos procedimientos de montaje que intervienen en la fabricación mecánica.
- c) Se han propuesto varios procesos de montaje, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia.
- d) Se han identificado las etapas, fases y operaciones del montaje, describiendo las secuencias de trabajo.
- e) Se han especificado, para cada fase y operación de montaje, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo (temperatura, fuerza, par de torsión, entre otras) de cada operación.
- g) Se han calculado y estimado los tiempos de cada operación, así como del total del montaje, para la determinación de los costes de producción.
- h) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su montaje, calidad y coste.
- i) Se ha elaborado y gestionado adecuadamente la documentación técnica referente al proceso de montaje.
- j) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

5. Determina los costes de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje analizando los costes de las distintas soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los distintos componentes de coste de los procesos de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje.
- b) Se han comparado las distintas soluciones del mecanizado desde el punto de vista económico.

- c) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros del mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, entre otros).
- d) Se han comparado las distintas soluciones del conformado desde el punto de vista económico.
- e) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros del conformado (velocidad, cadencia, temperatura, entre otros).
- f) Se han comparado las distintas soluciones de fabricación aditiva desde el punto de vista económico.
- g) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros de fabricación aditiva (estrategias, avances, temperatura, espesor de capa, espesor de paredes, tipos de relleno, etc.).
- h) Se han comparado las distintas soluciones de montaje desde el punto de vista económico.
- i) Se ha realizado el presupuesto del proceso.

6. Distribuye en planta las máquinas y equipos relacionando la disposición física de los mismos con el proceso de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado las superficies necesarias para la ubicación de máquinas y equipos.
- b) Se han interpretado las etapas y fases del proceso.
- c) Se han propuesto varias soluciones para la distribución de los recursos.
- d) Se han determinado los flujos de materiales optimizando los recorridos.
- e) Se han identificado los cuellos de botella en la producción.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de Protección Ambiental en la distribución en planta de máquinas y equipos.

c) Contenidos básicos:

1. PROCESOS DE MECANIZADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de materiales en bruto para mecanizar. - Descripción de la secuencia de operaciones de procesos de mecanizado por arranque de viruta y especiales. - Cálculo geométrico para determinar los puntos de la trayectoria de la herramienta o pieza. - Selección de las condiciones de corte u operación. - Selección de las herramientas de corte. - Cálculo de los parámetros de mecanizado. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de ingeniería de procesos (DMAIC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. - Materiales normalizados: clasificación y codificación de materiales metálicos, poliméricos, cerámicos, etc. - Formas comerciales de los materiales mecanizables. - Características de mecanibilidad de los materiales. - Materiales y sus condiciones de mecanizado. - Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad, contaminación ambiental, entre otros). - Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de mecanizado.



	<ul style="list-style-type: none"> - Influencia ambiental de los materiales. - Evolución histórica de las técnicas de mecanizado. - Hojas de proceso. Estructura y organización de la información. - Procesos de arranque de viruta, conformado y mecanizados especiales. - Máquinas herramientas. - Herramientas de corte y conformado. - Condiciones de corte u operación. - Técnicas metrológicas y de verificación. - AMFE de proceso de mecanizado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con la reducción de costes. - Compromiso con la reducción de residuos de material. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. - Interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos. - Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico. - Curiosidad por la evolución histórica de las técnicas de mecanizado. - Interés por el análisis de los posibles fallos en la producción por mecanizado y su repercusión en la calidad del producto obtenido.

2. PROCESOS DE CONFORMADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de máquinas herramientas. - Selección de útiles y utillajes para sujeción de piezas. - Selección de herramientas de conformado y sus portaherramientas. - Selección de equipos de carga y descarga de piezas. - Selección de útiles de verificación y medición.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de ingeniería de procesos (DMAIC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. - Materiales normalizados: clasificación y codificación de materiales metálicos, poliméricos y cerámicos. - Tratamientos térmicos realizables a los materiales metálicos en procesos de conformado. - Procesos de conformado utilizados en fabricación mecánica. - Formas y calidades obtenibles en los procesos de conformado. - Máquinas para el conformado. - Útiles y utillajes para la sujeción de piezas. - Equipos auxiliares de carga y descarga de máquina. - Útiles de verificación y medición. - Incidencia de los elementos seleccionados en el coste del conformado. - Riesgos en los procesos de conformado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad, contaminación ambiental, entre otros). - AMFE de los procesos de conformado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición e iniciativa personal para la innovación. - Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. - Interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos. - Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico. - Curiosidad por la evolución histórica de las técnicas de conformado. - Interés por el análisis de los posibles fallos en la producción por conformado y su repercusión en la calidad del producto obtenido.

3. PROCESOS DE FABRICACIÓN ADITIVA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de materiales para fabricación aditiva, sus características y aplicaciones. - Descripción de la secuencia de operaciones en procesos de fabricación aditiva. - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de ingeniería de procesos (DMAIC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. - Materiales: clasificación y codificación de materiales (metálicos, poliméricos, cerámicos, entre otros). - Formas comerciales de los materiales. - Materiales y sus condiciones de procesado mediante adición. - Riesgos en el proceso de adición y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad, contaminación ambiental, entre otros). - Influencia ambiental de los materiales. - Procesos de fabricación aditiva. - Tipos de máquinas para fabricación aditiva. - Técnicas metrológicas y de verificación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con la reducción de costes. - Compromiso con la reducción de residuos de material. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de tareas. - Interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos. - Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico. - Interés por el análisis de los posibles fallos en la producción por fabricación aditiva y su repercusión en la calidad del producto obtenido.

4. PROCESOS DE MONTAJE	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de máquinas utilizadas en los procesos de montaje. - Selección de herramientas de montaje en fabricación mecánica.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de ingeniería de procesos (DMAIC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. - Técnicas utilizadas en los procesos de montaje en fabricación mecánica (ensamblado, pegado, etc.) - Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales en procesos de montaje. - Máquinas accesorios y útiles para el montaje. - Técnicas metrológicas y de verificación utilizadas en procesos de montaje. - Riesgos en los procesos de montaje y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad, contaminación ambiental, entre otros). - AMFE de los procesos de montaje.



2
3

Módulo
Profesional 2
DEFINICIÓN DE
PROCEDIMIENTOS DE
MONTAJE, MECANIZADO,
CONFORMADO, FABRICACIÓN
ADITIVA Y MONTAJE

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos de procesos de montaje. - Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico de montaje. - Interés por el análisis de los posibles fallos en los procesos de montaje y su repercusión en la calidad del producto obtenido.
---------------	---

5. VALORACIÓN DE COSTES DE MECANIZADO, CONFORMADO, FABRICACIÓN ADITIVA Y MONTAJE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de tiempos de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje. - Estimación de tiempos de preparación y operación manual. - Cálculo del coste imputado al tiempo de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje. - Análisis de reducción de tiempos de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje. - Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Componentes del coste de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje. - Tiempos de preparación y operaciones manuales. - Tiempos de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje imputables a la realización de un presupuesto. - Costes de mecanizado, conformado, fabricación aditiva y montaje imputable a las operaciones realizadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad en el cálculo.

6. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de equipos de carga y descarga de piezas en procesos de mecanizado, conformado y montaje. - Distribución en planta de los recursos utilizados en procedimientos de mecanizado, conformado y montaje.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de ingeniería de procesos (DMAIC): Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. - Sistemas de fabricación y montaje utilizados en fabricación mecánica. - Riesgos imputables a una disposición en planta inadecuada desde el punto de vista de posibles riesgos laborales (explosión, toxicidad, entre otros). - Riesgos imputables a una disposición en planta inadecuada desde el punto de vista de protección ambiental.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad en la distribución en planta de los recursos utilizados en procesos de fabricación y montaje.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

En primer lugar se aborda la forma de generar distintas superficies, bien sea por arranque de viruta, conformado, abrasión o procedimientos de mecanizado especiales. Se aprovecha esta fase para analizar los útiles, utillajes y herramientas necesarias para cada operación.

A continuación se analizan los datos del material especificado en el plano de fabricación: identificación, resistencia, tratamientos, maquinabilidad, etc.

Posteriormente se determina la máquina herramienta a utilizar, las herramientas de corte, conformado o de abrasión, así como el útil para fijar la pieza.

Partiendo de planos de fabricación de distintas piezas, se realizan las “hojas de proceso” de los mecanizados por arranque de viruta, conformado o procedimientos especiales. Estas Hojas de proceso incluyen los datos del material en bruto a mecanizar, la máquina herramienta elegida, las herramientas y sus sistemas fijación así como los útiles para el amarre de la pieza. Igualmente describen la secuencia de operaciones, realizando los croquis necesarios para su interpretación, los útiles y herramientas necesarios, así como los de medición, la selección y cálculo de los parámetros de corte y las condiciones de mecanizado, conformado y montaje.

Teniendo en cuenta las características de todos los pasos anteriores, se calculan los tiempos de mecanizado, conformado y montaje de las operaciones descritas, calculando posteriormente el coste de fabricación (tiempos mecanizado, conformado y montaje, coste herramientas) con los datos de tarifa horaria aportados por el profesorado.

A partir de los datos obtenidos se puede realizar un estudio de los procesos de mecanizado, conformado y montaje para disminuir el coste del producto obtenido. Por último, se planteará una disposición en planta de los recursos disponibles para la fabricación y montaje del producto teniendo en cuenta tanto los posibles riesgos de contaminación ambiental como los posibles riesgos de accidente del trabajador o trabajadora.

2) Aspectos metodológicos

Tras una explicación teórica del tema y la realización de los ejercicios correspondientes a cada tecnología, se plantearán una serie de trabajos referentes al tema que realizan los alumnos y las alumnas en grupos de trabajo. La realización del trabajo en grupo de cada bloque, persigue la adquisición de los distintos conceptos explicados en el bloque además de fomentar las relaciones personales entre los componentes de cada grupo. Al acabar cada uno de los bloques se realiza una evaluación para medir el alcance de los resultados de aprendizaje.

Para la realización de los trabajos que se propongan, el alumnado debe manejar distintos catálogos, por ejemplo: en la selección del material más conveniente de la pieza, en función de sus dimensiones; para elegir la maquinaria a utilizar junto con las herramientas más adecuadas y su sistema de amarre en función a la máquina utilizada y al material de la pieza.

Todas las actividades tienen sus aspectos críticos que no se analizarían de forma conveniente sin la realización del trabajo en grupo: discusión entre los componentes sobre la naturaleza del material a utilizar para hacer la pieza, sobre la elección de la



2
5

Módulo
Profesional
al 2
DEFINICIÓN DE
PROCEDIMIENTOS DE
MECANIZACIÓN,
CONFORMADO,
MONTAJE

máquina adecuada, sobre las herramientas y los amarres a utilizar en el mecanizado, conformado y montaje y sobre las condiciones de trabajo idóneas en función de las características de las elecciones realizadas en los apartados anteriores.

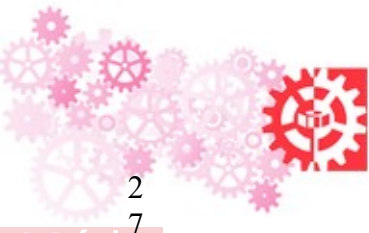
Una vez establecidas las características de las operaciones de mecanizado, conformado y montaje a realizar para poder acabar la pieza en las condiciones que especifica el plano, cabe hacer un estudio para comprobar si se puede realizar algún cambio para reducir el tiempo de procesos de mecanizado, conformado y montaje y poder conseguir un precio menor de las operaciones a realizar en la pieza para poder acabarla, siempre en las condiciones que el plano especifica.

El análisis realizado no puede ser invariable en el tiempo, ya que tanto los materiales, las máquinas, las herramientas y sus sistemas de amarre van evolucionando con el tiempo y siempre se podrán hacer correcciones en los procesos de mecanizado, conformado y montaje para reducir el tiempo de realización de la pieza y por consiguiente su precio.

La disposición en planta de los recursos para la fabricación y montaje del producto debe ser tal que no repercuta ni en la salud ni en la integridad del trabajador o de la trabajadora, creando el menor impacto posible al medio ambiente; además tiene que ser coherente con los flujos de materiales, semielaborados, etapas del proceso y personas.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de materiales:
 - Designación de materiales.
 - Formas comerciales.
- ✓ Selección de los procesos de mecanizado, conformado y montaje en función de:
 - El material a mecanizar.
 - La forma.
 - Las dimensiones.
 - La cantidad de piezas.
 - La precisión.
- ✓ Selección de máquinas y útiles en función de:
 - La forma.
 - Las dimensiones.
 - La cantidad de piezas.
 - La precisión.
- ✓ Realización de hojas de proceso de mecanizado, conformado y montaje:
 - Determinación de fases.
 - Descripción de operaciones. Croquis de operaciones. Instrumentos de control.
 - Determinación de herramientas.
 - Cálculo de parámetros de corte (V_c , r.p.m., a_v , t_c , entre otros), partiendo del plano de fabricación.
- ✓ Coste de procesos de mecanizado conformado y montaje:
 - Cálculo de tiempos de corte, conformado y montaje.
 - Estimación de los tiempos de preparación.
 - Cálculo de tiempos de ciclo.
 - Cálculo del coste de mecanizado, conformado y montaje.
 - Disposición en planta de los recursos de fabricación y montaje del producto.
- ✓ Prevención de riesgos laborales:
 - Identificación de riesgos en el mecanizado, conformado y montaje.
 - Protección de máquinas.
 - Elementos de protección individual.
- ✓ Protección del Medio Ambiente:
 - Identificación de los aspectos ambientales de procesos de mecanizado.
 - Clasificación y recogida selectiva de residuos (taladrinas, aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc.).
- ✓ Distribución en planta de los recursos de producción:
 - Distribución de los recursos en función de los flujos críticos de piezas y materiales.



Módulo Profesional 3 MECANIZADO FABRICACIÓN POR CONTROL NUMÉRICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Mecanizado Fabricación por Control Numérico
Código:	¿0002?
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	240 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	18
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0596_3: Programar el control numérico computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.
Objetivos generales:	4

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los lenguajes de programación de control numérico.
- Se han descrito las etapas en la elaboración de programas.
- Se han analizado las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes de programación.
- Se ha realizado el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico computerizado (CNC) empleado.
- Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.
- Se han introducido los datos tecnológicos en el programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que el proceso se desarrolle en el menor tiempo posible.
- Se ha verificado el programa de mecanizado en el ordenador y/o en cualquier otro sistema integrado en máquina.

- h) Se ha verificado el programa de fabricación aditiva en el ordenador y/o en cualquier otro sistema integrado en máquina.
- i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- j) Se ha guardado el programa y la documentación generada en la estructura de archivos generada el sistema de gestión documental de la organización.
- k) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de ciberseguridad.
- l) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado y proceso de fabricación aditiva, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

3. Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- b) Se ha cargado el programa de control numérico.
- c) Se han ajustado los parámetros de la máquina.
- d) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas.
- e) Se ha realizado la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.
- f) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.
- h) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Controla el proceso de mecanizado y de fabricación aditiva, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas.
- b) Se han descritos los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).
- c) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
- d) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.



- e) Se ha ejecutado el programa de control numérico.
- f) Se han analizado los datos generados por los sensores y dispositivos inteligentes de la máquina durante la ejecución del programa y se han tomado las decisiones necesarias para la mejora del mismo en tiempo real.
- g) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características.
- h) Se han compensado los datos de las herramientas y de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- j) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad, medioambiente y calidad.

c) Contenidos básicos:

1. PROGRAMACIÓN DE CONTROL NUMÉRICO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación CNC. - Simulación de programas: ordenador, máquina, CAM integrado en máquina, simulación 3D, virtual, etc. - Planificación de la actividad. - Identificación y resolución de problemas. - Programación CAM: procesos de mecanizado y fabricación aditiva.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Lenguajes de programación de control numérico. ISO, conversacional. - Técnicas de programación. - Definición de trayectorias. - Estrategias de mecanizado. - Estrategias de fabricación aditiva.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la resolución de problemas. - Orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Seguimiento de las normas y procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad). - Autoevaluación de resultados.

2. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación del proceso de mecanizado. - Interpretación del proceso de fabricación aditiva. - Distribución de cargas de trabajo. - Planificación de las tareas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. - Calidad, normativas y catálogos. - Relación del proceso con los medios y máquinas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso. - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización. - Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo. - Organización e iniciativa en el trabajo.

3. PREPARACIÓN DE MÁQUINAS DE CONTROL NUMÉRICO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo y uso de máquinas de control numérico. - Manejo y uso de controles numéricos. - Manejo y uso de máquinas de fabricación aditiva. - Amarrado de piezas y herramientas: Centrado y toma de referencias. - Utilización de manuales de la máquina. - Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Aplicación de la normativa de protección ambiental. - Mantenimiento de uso o primer nivel de la maquina (engrasado, limpieza, ...).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos y mandos de las máquinas de CNC. - Modos operativos del CNC. - Elementos y mandos de las máquinas de fabricación aditiva. - Modos operativos de máquinas de fabricación aditiva. - Referencias de máquina y pieza. - Herramientas, utillajes y accesorios de las maquinas de CNC. - Engrases, niveles de líquido, liberación generación y tratamiento de residuos, etc. - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilidad en el trabajo. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo.

4. CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico. - Ejecución de procesos generativos en máquinas de fabricación aditiva. - Empleo de útiles de verificación y control. - Corrección en tiempo real de las desviaciones detectadas durante la ejecución del de las piezas mecanizadas proceso de fabricación (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales). - Identificación y resolución de problemas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de corrección de las desviaciones del proceso o producto. - Análisis de datos de proceso en tiempo real (Big Data, Smart Data, etc.).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza durante las fases del proceso. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno. - Responsabilidad en la calidad del trabajo efectuado. - Seguimiento de las normas y procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad).

d) Orientaciones metodológicas



Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Se inicia este módulo con la enseñanza de la programación ISO de CNC (torno y fresadora), simulando trayectorias sencillas primero y complejas después. Analizando correctamente las distintas formas de programación, eligiendo la más adecuada o más fácil de programar. Una vez asumidos los conceptos sobre programación, se aplicarán a piezas reales, planificando el proceso de fabricación mediante una hoja de proceso, que incluirá las operaciones más sencillas como: taladrado, cilindrado, refrentado, ranurado, etc., hasta las más complejas, roscado, torneado cónico, mandrinado, etc., tanto en operaciones exteriores como interiores. Por último se realizan programas de CAM partiendo de la información geométrica aportada por el profesorado en formato CAD.

Antes de iniciar cualquier operación de preparación en las máquinas o ejecutar cualquier proceso de mecanizado, se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados a la preparación o al uso de la máquina a utilizar.

Se procede posteriormente, siguiendo la hoja de proceso, a la preparación de la máquina (torno, fresadora,...): programándola; seleccionando los utillajes; ajustando y centrando la pieza; montando, preparando y tomando referencias de las herramientas. Una vez concluida toda la preparación, se procede a la ejecución de las operaciones de arranque controlando el proceso y corrigiendo los posibles desviaciones.

Terminado el mecanizado, se verifica la pieza conforme a las normas de verificación y control y utilizando los instrumentos según los procedimientos establecidos. El alumnado registra las medidas y características verificadas en la hoja de control proponiendo las acciones necesarias para corregir las desviaciones observadas.

Al finalizar cada clase se procede al tratamiento de los residuos y al mantenimiento y ajuste de las máquinas.

Las operaciones básicas se repiten en las piezas siguientes, pero se irán introduciendo variables que dificultan el mismo, distintos materiales, útiles de amarre diferentes, herramientas, piezas más complejas, etc., hasta alcanzar el nivel competencial requerido, tanto en la programación como en la preparación y ejecución del mecanizado.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo donde la teoría y la práctica tienen que seguir líneas paralelas, así, las clases de programación se complementan con prácticas que se realizan en el simulador o en la máquina, para una mejor comprensión del alumnado. Las máquinas donde se realizan las primeras prácticas pueden ser didácticas, pero también conviene que manejen y preparen máquinas de producción.

El profesorado selecciona las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad, elabora las hojas de proceso que van a guiar al alumnado en el desarrollo de las actividades y por último elabora los archivos CAD para las actividades de programación CAM.

Tal como se ha señalado, conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El profesorado debe realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando registros sistemáticos de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Elaboración de programas de CNC en lenguaje ISO que contengan:
 - Funciones G.
 - Funciones preparatorias F, S, T.
 - Funciones auxiliares M.
 - Sistemas de referencia.
 - Ciclos fijos.
- ✓ Elaboración de programas de CAM partiendo de la información gráfica contenida en un archivo CAD:
 - Utilización de diferentes estrategias de mecanizado.
 - Simulación del mecanizado.
 - Generación código CNC.
- ✓ Identificación de riesgos en las operaciones de mecanizado:
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
- ✓ Preparación y montaje de la pieza:
 - Selección del útil de amarre de acuerdo con la pieza a mecanizar.
 - Mecanizado de los soportes especiales.
 - Identificación y mecanizado de la superficie o superficies de referencia.
 - Montaje de la pieza centrada y alineada.
- ✓ Montaje de la herramienta:
 - Selección de las herramientas y útiles de mecanizado de acuerdo con la pieza a mecanizar.
 - Posicionamiento de útiles y herramientas en la máquina efectuando el ajuste de los parámetros (ángulos de corte, profundidad, pasadas,...)
 - Toma de referencias de la herramientas respecto a la pieza.
- ✓ Preparación de la máquina:
 - Edición del programa CNC de la pieza en la máquina.
 - Simulación del mecanizado en la máquina.
 - Selección de los parámetros de corte.
 - Ajuste de parámetros de la máquina (correctores de radio, longitud y diámetro, orígenes,...)
 - Realización de operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrase, limpieza,...)

Módulo Profesional **4** FABRICACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAM)

a) Presentación

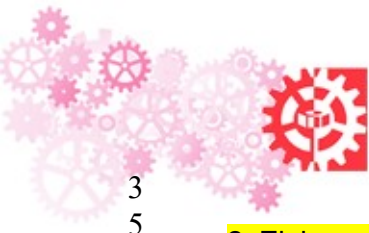
Módulo profesional:	Fabricación asistida por ordenador (CAM)
Código:	0161
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0596_3: Programar el control numérico computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.
Objetivos generales:	4

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Modifica la geometría de la pieza interpretando las especificaciones del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

Criterios de evaluación:

- Se ha importado la geometría de la pieza a modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a emplear.
- Se han identificado las superficies a mecanizar especificadas en el proceso.
- Se ha realizado la manipulación de las superficies para asegurar el mecanizado (orientación, partición, división).
- Se han empleado las herramientas de manipulación de superficies y sólidos mas adecuadas a la operación a realizar.
- Se ha dibujado la geometría auxiliar necesaria para programar las operaciones CAM.
- Se han organizado las nuevas geometrías generadas en capas o niveles de trabajo.
- Se ha generado un archivo informático que contenga el objeto modelado en un formato exportable a un software de CAD/CAM.



2. Elabora programas de fabricación asistida por ordenador analizando las especificaciones del proceso de trabajo, y aplicando técnicas de CAM.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha configurado el entorno CAM en función a la máquina que se va a emplear.
- b) Se ha situado correctamente la pieza a mecanizar según los ejes y sistemas de referencia.
- c) Se han descrito las diferentes estrategias de mecanizado de las operaciones CAM.
- d) Se han introducido los datos de las herramientas.
- e) Se han introducido las trayectorias de las herramientas o piezas en función de la estrategia de mecanizado.
- f) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- g) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- h) Se ha realizado el postprocesado del programa CAM para el control numérico que se va a utilizar.
- i) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- j) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

3. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos, y elaborando la documentación necesaria e integrándola en el sistema de gestión documental de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- h) Se ha generado la documentación necesaria y se ha integrado en el sistema de gestión documental de la organización.

4. Ajusta el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha transferido el programa CAM a la máquina de CNC según el procedimiento establecido.
- b) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
- c) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores detectados.
- d) Se ha verificado la pieza y comprobado sus características.
- e) Se han compensado los datos de las herramientas o de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

c) Contenidos básicos:

1. MODIFICACIÓN DE GEOMETRÍAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de entidades gráficas. - Manipulación de entidades gráficas. - Manejo de las herramientas del CAD.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas de representación en 2D. - Sistemas de representación en 3D. - Formatos de intercambio gráficos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la búsqueda de información sobre el programa CAD. - Orden en el puesto de trabajo.

2. PROGRAMACIÓN ASISTIDA POR ORDENADOR (CAM)	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de las tareas. - Definición de herramientas. - Selección de estrategias de fabricación (mecanizado, fabricación aditiva, ...) en función del material a procesar. - Interacción del CAM con otros sistemas CAM integrados en los equipos de producción. - Generación de trayectorias. - Simulación del mecanizado. Mecanizado virtual. - Generación del código CNC.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Operaciones de mecanizado. - Utillajes de amarre de pieza. - Estrategias de mecanizado: alto rendimiento, alto avance, mecanizado adaptativo, ...). - Programación de robots (industriales y colaborativos) para manipulación y mecanizado. - Programación de CNC-ISO. - Manejo de las herramientas del CAM. - Postprocesadores para CNC.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la búsqueda de información sobre las herramientas que intervienen en el proceso. - Utilización responsable de los equipos.

3. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación de las tareas. - Distribución de cargas de trabajo. - Interpretación del proceso. - Identificación y montaje de las herramientas y útiles. - Reglaje de la máquina. - Integración de la documentación generada el sistema de gestión documental de la organización: estructura de carpetas, sistemas integrados CAD/CAM/ERP, PLM, etc.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.



	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad, normativa y catálogos. - Relación del proceso con los medios y las máquinas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y limpieza en el puesto de trabajo. - Valoración del trabajo bien hecho. - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso. - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización. - Resolución de problemas. - Seguimiento riguroso de la normativa y procedimientos de seguridad informáticos (ciberseguridad).

4. AJUSTE DE LA PROGRAMACIÓN.	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de control numérico. - Ejecución de operaciones de conformado en máquinas herramientas de control numérico. - Mecanizado de piezas previamente generadas mediante fabricación aditiva. - Ejecución de piezas en máquinas híbridas (aditiva + mecanizado). - Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales). - Identificación y resolución de problemas. - Verificación de las operaciones por simulación en máquina.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Útiles de verificación y control. - Manejo de las máquinas de CNC. - Modos de simulación. - Tecnología del mecanizado. - Sistema de comunicaciones con los CNC.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Actitud positiva en la aplicación de las medidas de seguridad. - Utilización responsable de los equipos empleados.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Partimos de supuestos en los que se recibe la geometría de las piezas en formato CAD para obtener el código CNC para su fabricación, utilizando el CAM.

Lo primero que conviene realizar es un análisis profundo del plano o geometría en cuestión para determinar el proceso de trabajo más adecuado teniendo en cuenta el tipo de máquina a utilizar.

Para dar soluciones a la problemática del mecanizado, frecuentemente se tienen que modificar o añadir elementos geométricos con el CAD, los cuales servirán de apoyo en las estrategias de mecanizado.

Dependiendo del tipo de mecanizado y del sistema de sujeción de la pieza puede ser necesario dibujar la geometría de los elementos empleados en la inmovilización de la pieza.

Se analizan las estrategias más adecuadas así como las herramientas necesarias y sus condiciones de corte, teniendo en cuenta factores como tipo y estado de la máquina, utillaje, material de la pieza, etc.

Se definen y crean las herramientas necesarias, completando los datos necesarios para cada estrategia en el CAM, apoyándose en la información disponible en el aula.

Posteriormente se realiza la simulación virtual del mecanizado para determinar y corregir posibles errores o interferencias entre herramienta y porta-herramientas con pieza, utillaje, etc. Así mismo, se evaluará el resultado virtual del mecanizado, tiempos, etc. Se realiza el postprocesado del programa CAM de acuerdo al CNC a utilizar y realizando las modificaciones necesarias en el programa ISO.

Crear el plano de la pieza y en su caso de los utillajes con las indicaciones necesarias para su mecanización (situación del origen de coordenadas y orientación de pieza, utillajes, etc.). Guardando el programa en el soporte adecuado y/o realizando la transferencia del mismo a la máquina.

En base a ello, se procede a la preparación de la máquina y herramientas respetando las medidas de seguridad establecidas, mecanizando a continuación la pieza utilizando el equipamiento de seguridad adecuado.

Por último, se verifica el resultado del mecanizado tanto dimensional como superficial según las indicaciones del plano, analizando los errores y realizando las modificaciones oportunas en el programa CNC o en el programa CAM.

2) Aspectos metodológicos

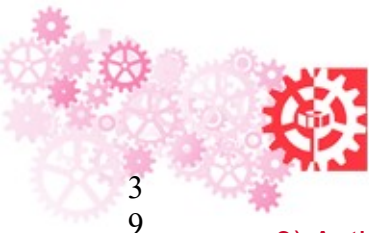
Al inicio de este módulo se trabaja el concepto general de la representación gráfica 2D y 3D para continuar con el manejo de las herramientas disponibles en el CAD y realizando modificaciones en la geometría recibida que permitan el mecanizado posterior. No se pretende tener un dominio de todas las funciones del CAD, sino solamente de aquellas implicadas en la modificación de dicha geometría.

Una vez terminada la fase de aprendizaje de la herramienta CAD, se procede a trabajar la herramienta CAM utilizando la secuenciación lógica de un ejercicio de mecanizado sobre el que se explicarán los tipos de estrategias y el modo operativo de cada una de ellas.

Si los medios son suficientes el trabajo se realizará individualmente si no, se formarán equipos de trabajo lo más reducidos posible de tal forma que todos los alumnos y alumnas participen activamente en la realización del ejercicio.

El profesorado utilizará el mismo ejercicio a realizar u otro de características similares para explicar el proceso lógico de las estrategias así como el resto de factores que intervienen en el mecanizado (distancias de seguridad, acercamientos, alejamientos, etc.). A continuación, serán los alumnos y las alumnas quienes realicen la práctica con la tutorización del profesor o profesora en todo el proceso.

Una vez terminado el ciclo de la primera pieza, se continúa con otras que vayan incrementando su complejidad.



3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de la geometría de la pieza:
 - Análisis de las superficies a mecanizar.
 - Manipulación de la geometría y creación de nuevos elementos si fuera necesario (geometrías de apoyo, utillajes, etc.)

- ✓ Definición del proceso de mecanizado, **medición e integración de robots**:
 - Definición del sistema de sujeción de la pieza.
 - Definición de la ubicación del origen pieza.
 - Definición de las herramientas a utilizar.
 - **Definición del procedimiento de medición.**
 - **Definición del sistema robótico a utilizar.**

- ✓ Creación del programa de mecanizado CNC con el CAM:
 - Selección y edición de las estrategias de mecanizado.
 - Simulación de cada estrategia para analizar detalles de la operación (entradas, salidas, movimientos innecesarios, etc.)
 - Simulación virtual de todas las operaciones, analizando las interferencias entre porta-herramientas y herramienta con la pieza.
 - **Generación de estrategias de mecanizado de máximo rendimiento (máximo volumen de viruta, estrategias adaptativas, alto avance, ...).**
 -

- ✓ Transferencia del programa CNC a la máquina:
 - Transferir el programa CNC utilizando los medios disponibles (USB, RS232, Ethernet, etc.)

- ✓ Mecanización de la pieza **partiendo de un material en bruto o una preforma obtenida mediante fabricación aditiva, forja, etc.**:
 - Preparación de la máquina: montar **utillaje** pieza y herramientas.
 - Simulación gráfica en la máquina, **en el CAM y/o simulador virtual.**
 - Realización del mecanizado.

- ✓ Verificación de la pieza mecanizada:
 - Utilización de los instrumentos de metrología necesarios para la verificación dimensional y superficial.
 - **Generación de programas y macros de medición.**
 - **Análisis de resultados de medición.**

- ✓ Corrección de los errores en el CAM y repetición del mecanizado o realización de un informe de los errores detectados y forma de corregirlos.

Módulo Profesional 5

PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA

a) Presentación

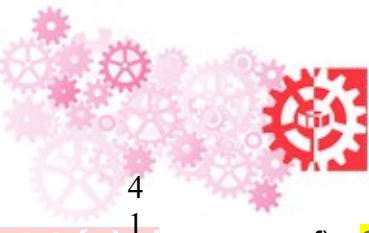
Módulo profesional:	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
Código:	0162
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	100 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica
Objetivos generales:	4 8

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los componentes de una instalación automatizada de fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y utillajes, gestión de piezas, fabricación y verificación).
- Se han enumerado los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.
- Se han descrito los distintos tipos de robots y manipuladores indicando sus principales características.
- Se han analizado las diferentes tecnologías de automatización (neumática, eléctrica, hidráulica, electrónica) y valorado la oportunidad de uso de cada una de ellas.
- Se ha explicado las diferencias de configuración de los distintos sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).



- f) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.
- g) Se ha descrito el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los distintos elementos y el gestor.
- h) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
- i) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- j) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.
- k) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- l) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- m) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.
- n) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.

El Ra 4 *“Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos, identificando y relacionando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables”* del módulo *“Interpretación Gráfica”* lo eliminaríamos y los Ce los integraríamos en el Ra1 del módulo *“Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica”*.

2. Elabora los programas de los componentes de un sistema automatizado analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la función que debe de realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso a automatizar.
- b) Se han detallado los movimientos y las trayectorias que deben de seguir los elementos que se van programar (robots, manipuladores, actuadores).
- c) Se han elaborado los programas para el control de los robots y manipuladores.
- d) Se han elaborado los programas de los controladores lógicos (PLC).
- e) Se han elaborado los programas de gestión del sistema automatizado.
- f) Se han introducido los datos utilizando el lenguaje específico.
- g) Se ha verificado el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
- h) Se ha comprobado en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
- i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- j) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- k) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- l) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

3. Organiza y pone a punto componentes de una instalación automatizada seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han configurado los componentes de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.

- b) Se han transferido los programas de robots, manipuladores y PLC desde el archivo fuente al sistema.
- c) Se han colocado las herramientas y útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
- d) Se ha realizado la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.
- e) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- f) Se han adoptado las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
- g) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Controla y supervisa los sistemas automatizados analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- b) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- c) Se han realizado las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- d) Se ha monitorizado en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.
- e) Se han propuesto mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

c) Contenidos básicos:

1. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de sistemas automáticos utilizados en procesos de fabricación mecánica. - Interpretación de esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones. - Identificación de componentes de un sistema automatizado: actuadores lineales y de giro (neumáticos, hidráulicos y eléctricos); captadores de información; entrada de datos (pulsadores, interruptores, finales de carrera, detectores, sensores, etc.); elementos de control y accionamientos (relés, contactores, válvulas distribuidoras.). - Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y automatismos programables.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de la automatización de la fabricación. - Automatización neumática. - Automatización hidráulica. - Automatización eléctrica y electrónica. - Aplicaciones de sistemas automáticos en F.M. (operaciones de agarre, distribución, clasificación, ordenación, introducción, posicionamiento,



	<ul style="list-style-type: none"> sujeción, transmisión). - Aplicaciones de PLCs en fabricación. - Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables. - Simbología de conexiones entre componentes. - Etiquetas de conexiones. - Integración de sistemas flexibles: células, líneas, máquinas y sistemas de fabricación flexibles e inteligentes. - Fabricación integrada por ordenador: CIM, fábrica digital y conectada. - Aplicaciones de la robótica (industrial, colaborativa, móvil, autónoma, flexible e inteligente) en fabricación. - Procesos de transporte y montaje automático. - Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas. - Formas de energía utilizadas en un sistema automatizado: eléctrica, harvesting, neumática, hidráulica.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la resolución de problemas. - Autonomía en la ejecución de los trabajos. - Desarrollo metódico del trabajo. - Seguimiento riguroso de las normas y procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad).

Los contenidos asociados a los Ce del Ra 4 "Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos, identificando y relacionando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables" del módulo "Interpretación Gráfica" los integraríamos en el bloque de contenidos "Automatización de procesos de fabricación mecánica".

2. PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de PLCs en planta y/o telemáticamente (gestión remota). - Conexión de sensores y actuadores a un PLC. - Conexión de un PLC a la red. - Programación de robots (industriales, colaborativos, móviles, autónomos, flexibles e inteligentes): programación de movimientos, comprobación de entradas, activación de salidas. - Simulación de procesos de fabricación automatizados (simuladores 3D, virtuales, etc), comprobación de trayectorias, optimización de movimientos y corrección de programas. - Simulación mediante software, Transferencia del programa al PLC o robot. - Ejecución del programa del PLC y/o Robot. optimización de movimientos, comprobación de trayectorias u o corrección de programa. - Elaboración de la documentación correspondiente a los programas realizados y su integración en el sistema de gestión documental de la organización: estructura de carpetas, sistemas integrados CAD/CAM/ERP, PLM, etc.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Grafset. - Diagramas de espacio fase. - Controladores lógicos programables (PLC). - Robots: industriales, colaborativos, móviles, autónomos, flexibles e inteligentes. - Manipuladores.

	<ul style="list-style-type: none"> - Lenguajes de programación de PLCs y robots. - Funciones en un PLC: funciones lógicas, temporizadores, contadores. - Programas secuenciales en un PLC. - Software de programación y simulación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Responsabilizarse, en todo momento, con el trabajo que desarrolla. - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Valoración de la productividad. - Seguimiento riguroso de las normas y procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad).

3. PREPARACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Puesta en marcha de máquinas y equipos. - Reglaje de máquinas y accesorios. - Montaje de útiles y herramientas. - Montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control (eléctricos, neumáticos, hidráulicos y electroneumohidráulicos).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Variables controladas por los sistemas automáticos y sus unidades de medida. - Herramientas para montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control. - Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas. - Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición, a su nivel, para la toma de decisiones coherentes ante situaciones o problemas que los requieran. - Orden y limpieza durante las fases del proceso. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Observación de las normas de seguridad.

4. CONTROL Y SUPERVISIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación de sistemas automáticos. - Identificación de elementos de regulación. - Control de la estación de trabajo. - Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo. - Control de la producción. - Control del tráfico. - Control de herramientas. - Monitorización de piezas: cómputo, verificación, trazabilidad, etc. - Diagnósticos. - Identificación y resolución de problemas. - Utilización de los instrumentos de medida: sensores, vision artificial, etc.). - Captura de datos en planta. - Análisis de datos (Smart Data, Big Data, etc.). - Toma de decisiones en tiempo real.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Informes y control de seguimiento. - Sistemas SCADA (Control Supervisor y de Adquisición de Datos):



	<p>monitorización y toma de datos de proceso en tiempo real (sensores y dispositivos inteligentes, cámaras de vision artificial, etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas ciberfísicos, iloT. - Análisis de los datos (Big Data, Smart Data, ...). - Integración de sistemas SCADA con sistemas MES y ERP (concepto de fábrica digital y conectada). - Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos y eléctricos). - Regulación de presión, y de caudal. - Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo, etc.) - Procedimientos para efectuar las mediciones. - Útiles de verificación (cronómetro, manómetro, caudalímetro). - Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa y carácter crítico en la aportación de alternativas. - Disposición para organizar y mantener en términos eficientes el puesto o lugar de trabajo. - Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos. - Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos. - Seguimiento riguroso de la normativa y procedimientos de seguridad informáticos (ciberseguridad).

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

En un principio es conveniente que los alumnos y alumnas tengan una idea de la automatización en general, sus ventajas, aplicaciones, etc., teniendo en cuenta los diferentes tipos de máquinas utilizadas en la fabricación mecánica.

Después se analizan cada una de diferentes técnicas de automatización (empezando por las más sencillas), identificando los diferentes elementos que la componen, interpretando los esquemas (en el caso de la automatización electroneumohidráulica) o el programa (en el caso de PLC-s o robots), y analizando esquemas o programas de las máquinas disponibles, simulando el funcionamiento del esquema o programa mediante software adecuado.

Se puede empezar por la automatización eléctrica (las máquinas más simples tienen un sistema automatizado de este tipo), o también por la automatización neumática (por su sencillez y fácil comprensión para el alumnado). Una vez vista la automatización eléctrica o neumática, se podría seguir con la electroneumática, hidráulica, electrohidráulica, la programación de PLC y Robots. Para acabar se podrían analizar la integración de sistemas flexibles y la fabricación integrada por ordenador (CIM).

Antes de preparar, regular o realizar labores de mantenimiento en un sistema automatizado el alumnado debe conocer los riesgos a los que se exponen y que medidas han de tomar frente a ellos.

A continuación se montan y ponen a punto automatismos de distinta tecnología usando paneles o maquetas didácticas, controlando y regulando el sistema y realizando

actividades de mantenimiento, para lo que también se pueden utilizar las máquinas disponibles.

Por último, se resuelven averías provocadas en los sistemas siguiendo esquemas de causa efecto y utilizando las técnicas adquiridas anteriormente.

2) Aspectos metodológicos

Es conveniente que el profesor o la profesora intervenga en un primer momento en la ejecución de los procedimientos que van a constituir las situaciones de aprendizaje con objeto de crear un modelo orientador para las posteriores ejecuciones del alumnado. A partir de entonces se debe contemplar una creciente autonomía en el trabajo del alumnado.

Es aconsejable que el profesorado efectúe los procedimientos-modelo en términos lo más reales posible. Al aportar supuestos los datos e informaciones que permitan enmarcar las actividades deben ser, extraídos y/o adaptados al entorno. Conviene plantear estos con claridad, así como lo que se pretende que el alumnado realice en ellos.

En la utilización de los equipos deben trabajarse contenidos actitudinales tales como observación de las normas de seguridad y responsabilidad.

Es interesante acompañar los aprendizajes que se llevan a cabo en este módulo con los de otros, en especial aquellos contenidos relacionados con la hidráulica, electricidad y neumática, ya que estas tecnologías están muy presentes en las máquinas herramientas, por lo que conviene distribuirlo a lo largo del curso escolar.

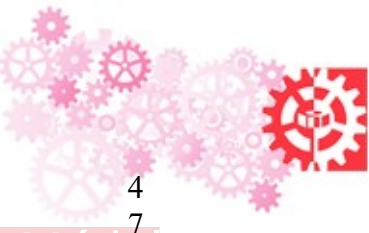
A la hora de explicar en clase los diferentes actuadores, elementos de control, de entrada de datos, etc. El profesorado puede utilizar como apoyo software de diseño y simulación de automatismos; también para la interpretación de esquemas, ya que se puede visualizar su funcionamiento.

Este es un módulo eminentemente práctico donde la labor del profesor está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad.

El profesorado deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de las instalaciones automatizadas describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología. Interpretación de esquemas.
- ✓ Programación de robots, manipuladores y PLC y la integración de sistemas neumohidráulicos a partir de un proceso secuencial y funcional establecido. Simulación.
- ✓ Puesta en marcha de procesos automáticos, montando los elementos que intervienen y regulando y controlando la respuesta del sistema, respetando los espacios de seguridad y la aplicación de los equipos de protección individual:
 - Montaje y desmontaje de elementos de automatización.



4
7

- Regulación de elementos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, etc.) en función de los parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo,...)
 - Verificación de los parámetros (cronómetro, manómetro, caudalímetro,...)
 - Prevención de los riesgos laborales en la preparación de máquinas.
 - Protección del medio ambiente en la preparación de máquinas.
-
- ✓ Supervisión y control de procesos de fabricación, obteniendo informes de seguimiento, realizando los diagnósticos correspondientes y efectuando la toma de decisiones oportunas para mejorar el rendimiento del sistema.
 - ✓ Modificación de un automatismo electroneumohidráulico y, o en su caso, el programa de control que dé solución a una posible contingencia.
 - ✓ Identificación y resolución de problemas. Hacer frente a posibles averías.

Módulo Profesional **6**

PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN

a) Presentación

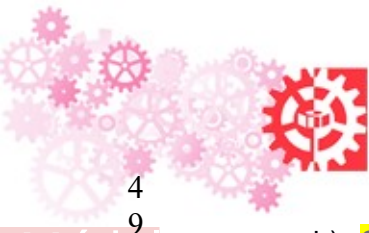
Módulo profesional:	Programación de la producción
Código:	0163
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	120 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	8
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC1267_3. Programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC1268_3. Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.
Objetivos generales:	5. 6 10 11 16

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora programas de fabricación analizando las capacidades productivas de las instalaciones, sus posibles adaptaciones y las necesidades de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la cantidad de piezas a fabricar así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.
- Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.
- Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.
- Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.
- Se ha identificado la capacidad de los equipos disponibles.
- Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.
- Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.



- h) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

2. Elabora el plan de mantenimiento y define los parámetros de control del mismo, relacionando los requerimientos de los medios y las necesidades de la producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.
- b) Se ha establecido el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.
- c) Se han descrito las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).
- d) Se ha elaborado un catálogo de repuestos considerando los grupos de máquinas, identificado que elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuales son intercambiables, etc.
- e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.
- f) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.
- g) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. Gestiona la documentación empleada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesado de la información.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los documentos necesarios para programar y controlar la producción.
- b) Se han utilizado programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.
- c) Se han generado los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, etc.)
- d) Se ha registrado toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y/o generada.
- f) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

4. Controla la producción relacionando las técnicas para el control con los requerimientos de producción.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.
- b) Se han identificado el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.
- c) Se ha determinado el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control de la misma así como el tiempo de reacción en caso que fuera necesario.
- d) Se han caracterizado modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.

- e) Se han descrito estrategias de supervisión y control de la producción.
- f) Se han reconocido y valorado las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.
- g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

5. Determina el plan de aprovisionamiento de materias primas y componentes necesarios analizando los modelos de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades de materias primas y componentes a proveer.
- b) Se ha calculado la cantidad de material así como la frecuencia con la que se deberá disponer del mismo en relación a los lotes de producción.
- c) Se han determinado la localización y tamaño de los stocks.
- d) Se han determinado los medios de transporte internos así como la ruta que deberán seguir.
- e) Se han identificado las características de los transportes externos que afectan al aprovisionamiento.
- f) Se ha determinado el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores o las proveedoras.
- g) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

6. Gestiona el almacén relacionando las necesidades de almacenamiento según los requerimientos de la producción con los procesos de almacenaje manipulación y distribución interna.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las acciones necesarias para verificar documentalmente que los productos recepcionados corresponden con los solicitados.
- b) Se ha descrito el método de almacenaje más adecuado al tamaño y características de la organización.
- c) Se ha definido el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.
- d) Se ha definido el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.
- e) Se han identificado los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.
- f) Se ha determinado la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

c) Contenidos básicos:

1. PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración del plan de producción. - Valoración y estimación de los tiempos de fabricación. - Determinación de los recursos de producción. - Cálculo de las cargas de trabajo. - Proposición de la ruta de fabricación. - Secuenciación de las cargas de trabajo.



	<ul style="list-style-type: none"> - Planificación a corto plazo y a capacidad finita (diagrama de GANT), secuenciando las tareas mediante diferentes algoritmos. - Lanzamiento de órdenes de trabajo. - Utilización de Software de gestión de la producción: GPAO, MRPI, MRPII, ERP.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Productividad: indicador OEE (Overall Equipment Effectiveness). - Indicadores clave de rendimiento en procesos de fabricación (KPIs). - Políticas de producción: con limitaciones de stocks, producción regular, y extraordinaria, producción por lotes. - Planificación de la producción. Plan-agregado. - Programa maestro de producción. - Capacidad de máquina, carga de trabajo, rutas de producción, lotes de producción, cuellos de botella, equilibrado de líneas. - Técnicas de programación de la producción y software de planificación de recursos empresariales: JIT, OPT MRPII, ERP. - Técnicas de gestión de proyectos. Camino crítico. Ingeniería concurrente.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas. - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo. - Seguimiento riguroso de las normas y procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad).

2. MANTENIMIENTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación del tipo de mantenimiento. - Definición de recursos y procedimientos para las acciones de mantenimiento. - Elaboración de gamas. - Análisis de datos de máquina (sensorización), interpretación de los mismos y detección de la necesidad de realizar mantenimiento predictivo en tiempo real (mantenimiento proactivo). - Redacción de procedimientos de actuación, procedimientos de apertura y cierre de OT's. Circuito documental. - Establecimiento del plan de mantenimiento utilizando programas informáticos de gestión del mantenimiento. - Elaboración de un catálogo de repuestos. - Distribución de las tareas. - Realización del seguimiento y control del cumplimiento del plan de mantenimiento y de su registro.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentación técnica de equipos industriales: componentes, parámetros de funcionamiento, especificaciones técnicas. - Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo. - Estructura organizativa del departamento de mantenimiento en una empresa. - Mantenimiento mecánico. - Mantenimiento neumático. - Mantenimiento eléctrico.

	<ul style="list-style-type: none">- La documentación de una intervención de mantenimiento.- Software de gestión del mantenimiento: (GMAO, ERP).- Normas de seguridad en la ejecución de trabajos de mantenimiento. Condiciones de seguridad en máquinas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas.- Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos.- Respeto a las normas y procedimientos definidos.



3. DOCUMENTACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación, preparación y cumplimentación de documentos para programar y controlar la producción utilizando programas informáticos. - Elaboración de gráficos y diagramas empleados en el estudio de métodos (movimientos, tareas, tiempos). - Organización y archivado de la documentación técnica mediante uso de Software de gestión documental: ERP, etc.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, fichas de carga, hojas de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, diagramas de proceso, de recorrido, de operación. - Técnicas de codificación y archivo de documentación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y rigor en el trabajo. - Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo. - Seguimiento riguroso de las normas y procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad).

4. CONTROL DE LA PRODUCCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Captura de datos. - Identificación de las causas que provocan desviaciones en los programas de producción. - Cálculo de indicadores de un proceso de producción (producción, rendimiento, OEE, etc.) - Proposición de soluciones en el caso de ineficiencias y ajuste del programa de producción utilizando software de GPAO, ERP, etc. - Interpretación y elaboración de informes de seguimiento y control de fabricación. - Captura de datos, análisis de los mismos y toma de decisiones automatizada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de control de la producción. - Estadística. - Supervisión de procesos. Control y gestión de la planta productiva en tiempo real: toma de datos, análisis de los mismos (Big Data, Smart Data) y toma de decisiones en tiempo real. - Trazabilidad unitaria. - Reprogramación. - Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY y coste mínimo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas. - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten. - Seguimiento riguroso de las normas y procedimientos de seguridad informática (ciberseguridad).

5. APROVISIONAMIENTO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Determinación de las técnicas de aprovisionamiento de materiales en función del producto y del proceso de trabajo. - Planificación y control del aprovisionamiento. - Cumplimentación de documentos necesarios en las operaciones de aprovisionamiento: albaranes, facturas, fichas de almacén y otros. - Utilización de aplicaciones informáticas para la gestión del aprovisionamiento: ERP, etc.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Logística de aprovisionamiento y de fabricación. - Gestión de stocks. Punto de pedido. MRP I. - Fases que intervienen en un proceso de aprovisionamiento. - Especificaciones necesarias en un proceso de aprovisionamiento (cantidad, plazo de entrega, transporte, descuentos, formas de pago, etc.) - Rutas de aprovisionamiento y logística. - Transporte y flujo de materiales. - Gestión con proveedores y proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y rigor en el trabajo. - Autosuficiencia en la búsqueda y tratamiento de la información. - Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo.

6. ALMACENAJE Y DISTRIBUCIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Gestión de la recepción de pedidos. - Selección de los equipos y medios para el transporte de los útiles y materiales. - Selección del método de almacenaje más adecuado. - Gestión del almacenamiento de materiales. - Determinación de la frecuencia y método para el control del inventario. - Gestión del almacén mediante el uso de sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento: ERP, etc.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Actividades de almacenaje. - Sistemas de almacenaje. - Manipulación de mercancías. - Embalaje y etiquetado. - Métodos de valoración del stock. - Sistemas de Control de inventarios. - Riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición para tomar, a su nivel, decisiones y asumir la responsabilidad que se derive de las mismas. - Autonomía e iniciativa en la ejecución de los trabajos. - Respeto a las normas y procedimientos definidos, especialmente en lo referente a disposiciones de seguridad.



5
5

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con una visión general de la gestión de la producción identificando los elementos que la componen y analizando las herramientas que se utilizan para llevar a cabo la programación de la producción y su control.

Las actividades de enseñanza aprendizaje se pueden secuenciar siguiendo el proceso de gestión de la producción.

Partiendo de unos requisitos de producción, el alumnado establece la cantidad de piezas o artículos y el momento de su fabricación o recepción (subcontratación, compra) para obtener los subconjuntos, productos terminados o transformados en el plazo fijado y con el máximo aprovechamiento de los recursos, a partir de la documentación técnica del proceso la orden de fabricación y la capacidad de producción.

A continuación se abordan las actividades de enseñanza y aprendizaje orientadas al aprovisionamiento de los procesos productivos de materiales, productos y componentes. Posteriormente se abordan las actividades relacionadas con la gestión de almacén en base a programas de producción establecidos.

La siguiente etapa aborda la gestión y el control de la manutención entre las distintas secciones y puestos de trabajo, incorporando las actividades relacionadas con la prevención de riesgos laborales y medioambientales.

Por último se tratan las actividades relacionadas con el control de la producción, partiendo de situaciones simuladas en las que se producen desviaciones para que el alumnado proponga medidas correctoras partiendo de los datos del registro de producción.

Estas actividades se repiten aumentando el grado de complejidad o aplicando otras herramientas de gestión, de tal manera que se aborde la máxima disparidad de casos.

Al finalizar los distintos casos es conveniente abordar la planificación del mantenimiento, bien en un caso simulado con varias ordenes de producción simultaneas o utilizando los casos anteriores, si se han supuesto sobre unos recursos comunes.

2) Aspectos metodológicos

Al estructurar y organizar el presente módulo se propone que los procedimientos señalados en los contenidos sean los que ejerzan la dirección del proceso de enseñanza.

Al ser objetivo principal del presente módulo potenciar en el alumnado la capacidad de desarrollar un plan de producción haciendo un seguimiento tanto de su evolución como de la gestión de stocks que implica; es posible estructurar los contenidos del presente módulo bajo un único contenido organizador: programación y evaluación de la producción.

Por lo tanto, este contenido organizador debe posibilitar enlazar los distintos procedimientos implicados en el módulo y constituir la estructura base a partir de la cual sea posible programar actividades de enseñanza-aprendizaje y de evaluación, incorporando en ellas los procedimientos, conceptos y actitudes convenientes.

En la medida que los supuestos impliquen mayor complejidad y autonomía por parte del alumnado, se ampliarán e integrarán los contenidos conceptuales (hechos, conceptos y principios) y actitudinales que se necesiten. Se recomienda que la utilización de métodos



expositivos sea justo la necesaria para el desarrollo del caso práctico planteado. La resolución de estos casos prácticos y la utilización de aplicaciones informáticas requerirá la participación activa del alumnado.

Se considera conveniente realizar siempre una presentación de la unidad didáctica, principalmente con objetivos motivadores y haciendo alusión a la aportación que realiza la unidad didáctica en el desarrollo del contenido organizador citado y el contexto general del módulo. Es aconsejable tomar como base un caso práctico o una situación determinada, que en ambos casos deberán ser sencillos, e intentar realizar un pequeño debate. De esta manera, además de poder suscitar su curiosidad y motivación, se puede utilizar para determinar los conocimientos previos que tienen sobre el tema y posibilitar una adaptación de los contenidos.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Determinación del aprovisionamiento (de los procesos productivos) de materiales, productos y componentes a partir de la documentación técnica:
 - Identificación cualitativa y cuantitativa de materiales, productos y componentes necesarios para la producción.
 - Determinación de las fechas de recepción de los pedidos.
 - Determinación de los lotes de materiales/pedidos del plan de producción/ventas en función de las necesidades previstas y calculados en base a los criterios establecidos.
 - Elaboración de la lista de materiales acorde a los criterios establecidos utilizando las aplicaciones informáticas adecuadas.

- ✓ Gestión del almacén garantizando que los stocks se ajustan a la programación de la producción para asegurar los requerimientos de producción, reduciendo el valor del inmovilizado:
 - Determinación del stock óptimo.
 - Comprobación de la correspondencia con las especificaciones del pedido, de materiales, de componentes o productos recibidos, enviando en su caso a “control de recepción” las muestras necesarias para su verificación.
 - Almacenamiento de materiales permitiendo su localización, optimizando el espacio disponible, posibilitando la rotación y garantizando su conservación. Comprobación mediante el inventariado (y con respecto al indicado) del stock (mínimo y máximo) de piezas y de materiales.
 - Utilización de aplicaciones de software específicas de almacenaje para facilitar su gestión.

- ✓ Gestión y control de la manutención entre las distintas secciones y puestos de trabajo, garantizando el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales:
 - Suministro de las hojas de trabajo, útiles, piezas y materiales en el momento requerido por el programa de producción.
 - Supervisión de las operaciones de manipulación de materiales y productos para el cumplimiento de los programas y órdenes de fabricación.
 - Almacenamiento de materiales, en las secciones o puestos de trabajo de forma que permita y facilite su localización y fácil disposición, optimizando el espacio disponible y cumpliendo con las normativas de manipulación y embalaje.
 - Adecuación de los equipos y medios definidos para el transporte de los útiles, materiales y elementos, para no producir deterioros ni en lo transportando ni su entorno y cumpliendo con las normas de seguridad establecidas.

- ✓ Establecimiento de la cantidad de piezas o artículos y el momento de su fabricación

para obtener los subconjuntos, productos terminados o transformados en el plazo fijado y con el máximo aprovechamiento de los recursos, a partir de la documentación técnica del proceso y órdenes de fabricación:

- Realización de la programación en función de la demanda, los recursos disponibles y el aprovisionamiento externo, permitiendo cumplir los plazos de entrega y obtener las cantidades establecidas.
 - Integración de las fases y operaciones de fabricación descritas en la documentación técnica.
 - Determinación del plazo de entrega de los productos subcontratados.
 - Introducción en la programación de los materiales, piezas y subconjuntos de suministro exterior optimizando el coste con el aprovisionamiento de las cantidades en las fechas requeridas.
 - Optimización de las cargas de taller para obtener el máximo aprovechamiento de los recursos y cumplir con los plazos de entrega.
 - Uso de aplicaciones informáticas de gestión de la producción (GPAO) para la optimización de la información de la producción.
 - Lanzamiento de las órdenes de fabricación a las unidades de producción.
- ✓ Seguimiento de los objetivos de la producción, en base a supuestos prácticos, proponiendo medidas correctoras cuando se produzcan desviaciones:
- Control de los datos referentes a la ocupación de los trabajadores, máquinas y recursos consumidos y comparación con la distribución de recursos asignados en el tiempo, corrigiendo las desviaciones detectadas.
 - Minimización de los efectos de los cuellos de botella, controlando el flujo de materiales y productos, y reasignando recursos que equilibren la producción.
 - Reprogramación teniendo en cuenta las desviaciones de la producción.
 - Control de la producción utilizando aplicaciones informáticas GPAO.
- ✓ Gestión del registro de datos para conocer la evolución de la producción y sus incidencias:
- Clasificación y archivo sistemático de la documentación.
 - Actualización del archivo y registro incorporando sistemáticamente las modificaciones que afecten a plazos y documentos técnicos.
 - Conocimiento de la evolución de la producción e incidencias de manera constante a través de los canales de información establecidos.



Módulo Profesional 7

EJECUCIÓN DE PROCESOS DE FABRICACIÓN

a) Presentación

Módulo profesional:	Ejecución de procesos de fabricación
Código:	0164
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a la unidad de competencia: UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.
Objetivos generales:	2. 3 10

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la ejecución de los procesos de fabricación interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación:

- Se han analizado las características que afectan a su procesado, tanto de los materiales como de los productos mecánicos que se van a emplear en la fabricación del producto.
- Se ha analizado el funcionamiento de las máquinas, equipos, herramientas y utillajes, así como las condiciones de trabajo de cada técnica en lo que afecta al producto a fabricar y a los medios de producción.
- Se ha identificado la secuencia de operaciones a realizar en las máquinas, en función de las especificaciones solicitadas y de la hoja de proceso.
- Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- Se han identificado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- Se han utilizado herramientas informáticas y software de gestión documental.
- Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.
- Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- Se han estipulado los equipos de protección individual para cada actividad.

- j) Se han identificado y concretado los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado y de montaje aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones de las máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- b) Se han verificado y regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- c) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- d) Se ha comprobado la correcta geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- e) Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- f) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- g) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- h) Se ha realizado correctamente la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- j) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de mecanizado y de montaje, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los modos característicos de obtener formas mediante los distintos sistemas de fabricación.
- b) Se han descrito los modos característicos de montar elementos de fabricación mecánica.
- c) Se ha descrito el fenómeno de la formación de la viruta en los distintos materiales utilizados, así como los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.
- d) Se ha descrito el fenómeno de desgaste de las herramientas indicando los tipos y límites tolerables.
- e) Se han descrito las distintas variables a tener en cuenta para el montaje: ajustes, alineación, rugosidad, temperatura, presiones, pares de apriete, etc.
- f) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- g) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas y montadas.
- h) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- i) Se han relacionado los errores más frecuentes de forma final en las piezas con los defectos de amarre y alineación.
- j) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- k) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o herramienta.
- l) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- m) Se ha actuado metódicamente; y con rapidez en situaciones problemáticas.



4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, herramientas y utillajes relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido el plan de mantenimiento de la cada una de las máquinas, herramientas y utillaje.
- b) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de usuario de herramientas, máquinas y equipos de fabricación.
- c) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- d) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- e) Se ha realizado el listado de operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.
- f) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han descrito los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.
- i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

c) Contenidos básicos:

1. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	
procedimentales	- Análisis del producto a fabricar. - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.

	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de herramientas informáticas y software para el acceso y gestión de la documentación necesaria y generada (PC, tablet, smartphone, interfaz de máquina, sistemas integrados CAD/CAM/ERP, PLM, etc.).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad, normativas y catálogos. - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso. - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

2. PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS, UTILLAJES Y HERRAMIENTAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas. - Trazado y marcado de piezas. - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado. - Montaje y reglaje de utillajes. - Toma de referencias: origen y herramientas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos y mandos de las máquinas. - Regulación de parámetros del proceso.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - La iniciativa como herramienta de resolución de problemas. - Perseverancia ante las dificultades.

3. OPERACIONES DE MECANIZADO, CONFORMADO Y MONTAJE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Verificación de piezas. - Mecanizado por arranque de viruta. - Mecanizado con abrasivos. - Rectificado. - Mecanizado por electroerosión: por penetración y corte. - Mecanizados especiales. - Corte y conformado. - Montaje de conjuntos mecánicos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de las máquinas herramienta. - Herramientas de corte. - Técnicas operativas de arranque de viruta. - Metrología. - Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto que se ha de comprobar.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Orden y método en la realización de las tareas.

4. MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS Y EQUIPOS



procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Sustitución de elementos. - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos. - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elemento.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

5. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos en las operaciones de mecanizado, conformado y montaje. - Identificación de sistemas de seguridad aplicados a las máquinas herramientas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y montaje. - Factores físicos del entorno de trabajo. - Factores químicos del entorno de trabajo. - Equipos de protección individual. - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con la introducción de los conceptos teóricos relacionados con la ejecución de procesos de fabricación que junto con la interpretación técnica contenida en el plano de fabricación y el proceso de fabricación nos servirán para preparar el proceso de mecanizado.

Antes de iniciar cualquier operación de mecanizado se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados al tipo de operaciones que se van a llevar a cabo.

Se procederá posteriormente, siguiendo la hoja de proceso, a la preparación de la máquina procediendo a la selección de utillajes y ajuste de la pieza, controlando el proceso y corrigiendo los posibles desajustes.

A continuación se procederá a ejecutar el mecanizado correspondiente.

Se verifica la calidad de las piezas así obtenidas se ajustan a los parámetros establecidos. En caso de deficiencias se analiza la causa y se corrigen las mismas en el propio proceso o procediendo de nuevo al mecanizado.

Al finalizar cada sesión se procederá al tratamiento de los residuos y al mantenimiento y ajuste de las máquinas.

Estas operaciones partiendo de las hojas de proceso irán introduciendo variables que dificultan el mismo, distintos materiales, máquinas, piezas más complejas hasta alcanzar el nivel competencial requerido.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente práctico donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad y de la elaboración de las hojas de proceso que son las que van a guiar el desarrollo de las actividades de aprendizaje y la progresiva adquisición de las destrezas. Tal como se ha señalado conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El profesor o la profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis del proceso de mecanizado:
 - Identificación de las etapas, fases, operaciones, instrumentos de control, herramientas de corte, etc., del mecanizado en la hoja de proceso.
 - Identificación de los parámetros de corte (velocidad de corte, avance, profundidad, etc.) en la hoja de proceso.
- ✓ Identificación de riesgos en las operaciones de mecanizado:
 - Identificación de las operaciones de riesgo y el modo de realizarlas.
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
- ✓ Preparación y montaje de la pieza:
 - Identificación de la superficie o superficies de referencia.
 - Montaje de la pieza centrada y alineada.
 - Comprobación del amarre.
- ✓ Montaje de la herramienta:
 - Selección de la herramienta y útiles de mecanizado.
 - Amarre de la herramienta.
 - Referencia de posicionado de la herramienta respecto de ésta con la pieza.
- ✓ Preparación de la máquina, a partir del proceso y con la documentación técnica:
 - Comprobar que los depósitos de lubricantes, etc., se mantienen en los niveles óptimos.
 - Verificar y ajustar presiones, caudales etc.
 - Introducir los parámetros de mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad ...)
- ✓ Operaciones de mecanizado, conformado y montaje:
 - Realizar las maniobras correspondientes a la ejecución del mecanizado.
 - Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado.



6
5

- Comprobar los resultados obtenidos con las especificaciones (dimensiones, estado superficial...)
- ✓ Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
 - Limpieza de la máquina.
 - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material herramientas y equipo empleado.
- ✓ Recogida y clasificación selectiva de residuos (taladrinas, aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc.) de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Módulo Profesional **3**

GESTIÓN DE LA CALIDAD, PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental
Código:	0165
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	9

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de aseguramiento de la calidad interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.
- Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- Se han descrito el soporte documental y los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.
- Se ha controlado la documentación de un sistema de aseguramiento de la calidad.



- g) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.

2. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa del modelo EFQM identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- c) Se han detectado las diferencias del modelo de EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una autoevaluación del modelo.
- e) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otras).
- f) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- g) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias de fabricación mecánica.
- h) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- i) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.
- j) Se ha planificado la aplicación de la herramienta o modelo.
- k) Se han elaborado los documentos necesarios para la implantación y seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- l) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

3. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de la prevención de riesgos laborales interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos, principios y requisitos legales establecidos en los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han descrito los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.
- c) Se ha explicado mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la prevención de riesgos laborales.
- e) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.
- f) Se han clasificado los equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- g) Se han descrito las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición, de los equipos de protección individual.
- h) Se ha descrito la forma de utilizar los equipos de protección individual.
- i) Se han descrito las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.
- j) Se han evaluado los riesgos de un medio de producción según la norma.
- k) Se han relacionado los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

4. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de gestión ambiental interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna.
- d) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.
- f) Se han elaborado procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.
- g) Se han descrito las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.
- h) Se ha descrito el programa de control y reducción de contaminantes.
- i) Se han establecido pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

5. Reconoce los principales focos contaminantes que pueden generarse en la actividad de las empresas de fabricación mecánica describiendo los efectos de los agentes contaminantes sobre el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha representado mediante diagramas el proceso productivo de una empresa tipo de fabricación mecánica.
- b) Se han identificado los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- c) Se ha elaborado el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.
- d) Se han clasificado los diferentes focos en función de su origen proponiendo medidas correctoras.
- e) Se han identificado los límites legales aplicables.
- f) Se han identificado las diferentes técnicas de muestreo, incluidas en la legislación o normas de uso para cada tipo de contaminante.
- g) Se han identificado las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo a la legislación y/o normas internacionales.
- h) Se ha explicado el procedimiento de recogida de datos más idóneo respecto a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.
- i) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y realizado cálculos estadísticos.

c) Contenidos básicos:

1. ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD	
procedimentales	- Descripción de procesos (procedimientos) Indicadores. Objetivos.
conceptuales	- Normas de aseguramiento de la calidad. - Sistema documental: Indicadores. Objetivos. - Auditorias: tipos y objetivos.



actitudinales	- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

2. GESTIÓN DE LA CALIDAD

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de autoevaluación EFQM. - Implantación de modelos de excelencia empresarial. - Reconocimiento a la empresa. - Uso de programas informáticos para sistemas de gestión de la calidad (ERP, etc.). - Uso de herramientas LEAN.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial. - El modelo europeo EFQM. - Evaluación de la empresa al modelo EFQM. - Los criterios del modelo EFQM. - Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes. - Herramientas de la calidad total («5s», gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros). - Plan de mejora. - Herramientas LEAN. - Técnicas de resolución de problemas y toma de decisiones.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del trabajo responsable. - Perseverancia ante las dificultades.

3. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Organización de la prevención dentro de la empresa. - Uso de programas informáticos para sistemas de gestión de la prevención de riesgos laborales (ERP, etc.).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas. - Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local. - Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo. - La organización de la prevención dentro de la empresa. - Normas de conservación y mantenimiento. - Normas de certificación y uso. - Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. - Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen. - Legislación aplicable a nuevos entornos productivos (robots colaborativos, vehículos autónomos, etc.). - Riesgos derivados de las nuevas tecnologías de fabricación y montaje (fabricación aditiva, robótica colaborativa, etc.).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por la promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial. - Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno.

4. PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

procedimentales	- Clasificación de normas de aplicación en la industria relativas a la
------------------------	--

	protección del medio ambiente. - Uso de programas informáticos para sistemas de gestión del medio ambiente (ERP, etc.).
conceptuales	- Disposiciones de ámbito estatal y autonómico. - Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental. - La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
actitudinales	- Interés por la promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

5. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS INDUSTRIALES.

procedimentales	- Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias. - Recogida y transporte de residuos industriales.
conceptuales	- Residuos industriales más característicos. - Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental. - Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales. - Centros de almacenamiento de residuos industriales. - Reciclaje en origen. - Legislación ambiental derivada de los nuevos entornos productivos. (robótica colaborativa, vehículos autónomos, fabricación aditiva, etc.). - Economía circular en el entorno industrial. - Residuo "0". - Sistemas de monitorización aplicados al desarrollo sostenible de las organizaciones.
actitudinales	- Compromiso con la protección del medio ambiente. - Rigurosidad en la gestión de los residuos industriales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Presenta este modulo tres áreas claramente diferenciadas: calidad, seguridad y medio ambiente. Al no tener dependencia su secuenciación, se pueden desarrollar en cualquier orden sin que ello afecte a su comprensión.

En calidad se incidirá en el conocimiento de las estrategias, objetivos, misión y visión de la organización así como su aportación al proceso de fabricación en lo relativo a la documentación de partida (manual, procedimientos etc.) y los documentos que genera en el desarrollo de su actividad (fichas, hojas de resultados, informes, etc.) para actuar en la mejora continua.

La seguridad representa una preocupación bajo el punto de vista de la integración en el proceso productivo y la importancia que tiene el conocimiento de la normativa, el riesgo que asume y como minimizarlo tomando las medidas de seguridad correspondientes.



Medio ambiente, si se pretende conseguir unas buenas prácticas medioambientales, se abordará primero las actividades relacionadas con el conocimiento de su entorno industrial, para después de conocer la normativa tanto local, comarcal, nacional, etc. y teniendo presente los residuos generados se trate finalmente la forma de gestionar los mismos para conseguir un espacio sostenible.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades secuenciadas en orden creciente de dificultad y de la elaboración de informes que son las que van a guiar el desarrollo de las actividades y la progresiva adquisición de las actitudes. Señalado que conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El profesorado deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

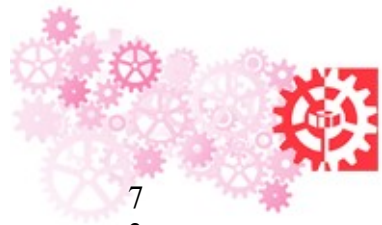
- ✓ Aseguramiento de la calidad:
 - Interpretación de las normas de aseguramiento de la calidad.
 - Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores.
 - Descripción de objetivos.
 - Desarrollo y mantenimiento del sistema documental.
 - Realización de auditorias.

- ✓ Gestión de la calidad:
 - Diferenciación de los modelos de excelencia empresarial.
 - Análisis del modelo europeo EFQM.
 - Identificación de los criterios del modelo EFQM.
 - Evaluación de la empresa según modelo EFQM.
 - Implantación de modelos de excelencia empresarial.
 - Identificación de las ventajas e inconvenientes de los Sistemas de autoevaluación.
 - Proceso de autoevaluación.
 - Plan de mejora.
 - Reconocimiento a la empresa.
 - Aplicación de herramientas de calidad («5s», gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).

- ✓ Prevención de riesgos laborales:
 - Identificación de las disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.
 - Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
 - Prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
 - Organización de la prevención dentro de la empresa.
 - Relacionar los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.
 - Descripción de las normas de conservación y mantenimiento de los EPI.
 - Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

- ✓ Protección del medio ambiente:
 - Identificación de las disposiciones de ámbito estatal y autonómico.

- Organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.
- Gestión de los residuos industriales.
- Identificación de los residuos industriales más característicos.
- Identificación de la documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
- Recogida y transporte de residuos industriales.
- Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
- Descripción de las técnicas de reciclaje en origen.
- Aplicación de técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.



Módulo Profesional 9 VERIFICACIÓN DE PRODUCTOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Verificación de productos
Código:	0166
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	9
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	1 2 3 6 7 9

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina pautas de control, relacionando características dimensionales de piezas y procesos de fabricación con la frecuencia de medición y los instrumentos de medida.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado los símbolos gráficos relativos a las dimensiones lineales o geométricas representados en los planos de control o fabricación; para seleccionar el instrumento, proceso de verificación o medición.
- Se han descrito los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.
- Se han descrito las técnicas metrológicas empleadas en el control dimensional.
- Se han identificado los errores de medida.
- Se han determinado los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros a verificar.
- Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.
- Se han planificado metódicamente de las tareas a realizar junto con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

2. Planifica el control de las características y de las propiedades del producto fabricado, relacionando los equipos y máquinas de ensayos destructivos y no destructivos con las características a medir o verificar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos con las características que controlan.
- b) Se han descrito los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y no destructivos y el procedimiento de empleo.
- c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- d) Se han descrito las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- e) Se han ejecutado los ensayos, aplicando las normas o procedimientos adecuados.
- f) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.
- g) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- h) Se han descrito las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.
- i) Se han planificado metódicamente de las tareas a realizar junto con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. Calibra instrumentos de medición describiendo procedimientos de corrección de errores sistemáticos de los mismos.

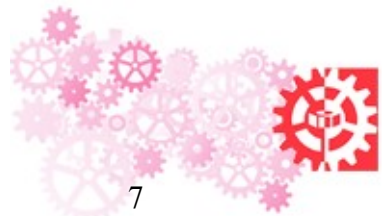
Criterios de evaluación:

- a) Se han explicado los conceptos de calibración y trazabilidad.
- b) Se han identificado las pautas de calibración de las normas aplicables.
- c) Se han descrito los elementos que componen un plan de calibración.
- d) Se han descrito los procedimientos de calibración.
- e) Se ha calculado la incertidumbre de instrumentos de medición.
- f) Se han ajustado instrumentos y equipos de medición, verificación o control, aplicando procedimientos o la norma de calibración.
- g) Se ha valorado la tarea como parte esencial del proceso de medición y verificación.

4. Determina el aseguramiento de la calidad del producto y de la estabilidad del proceso calculando datos estadísticos de control del producto y proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.
- b) Se han descrito el fundamento y el campo de aplicación de los gráficos de control por atributos y variables.
- c) Se han confeccionado los gráficos de control del proceso, utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- d) Se han interpretado los gráficos de control, identificando en los gráficos, las incidencias, tendencias, puntos fuera de control, entre otros.
- e) Se ha calculado la capacidad del proceso a partir de los datos registrados en los gráficos de control.
- f) Se han determinado los porcentajes de piezas fuera de especificaciones, a partir del estudio de capacidad del proceso.
- g) Se ha realizado la valoración de lo que nos aporta el intercambio comunicativo.



c) Contenidos básicos:

1. CONTROL DIMENSIONAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de instrumentos de medición. - Medición dimensional, geométrica y superficial: instrumentos básicos de medición, MMC y MMCP por contacto y ópticos (visión artificial, láser, etc), ingeniería inversa, medición automática en máquina de producción, etc. - Análisis de datos de medición 2D y 3D. - Registro manual y automático de datos de medición en el sistema de gestión documental de la organización.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Simbología gráfica dimensional, geométrica y superficial. - Instrumentos de medición. Medida directa y por comparación. - Técnicas metroológicas. - Errores en la medición. - Pautas de control. - Requisitos de la normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la obtención de valores. - Orden y limpieza en la ejecución del proceso.

2. CONTROL DE CARACTERÍSTICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Fabricación de Probetas. - Realización de Ensayos Destructivos (ED). - Realización de Ensayos No Destructivos (END). - Identificación de Errores en los ensayos. - Registro manual y automático de datos de los ensayos en el sistema de gestión documental de la organización.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Características controlables con los ED y END. - Ensayos Destructivos (ED). Aplicaciones y procedimiento. - Ensayos No Destructivos (END). Aplicaciones y procedimiento. - Errores en los ensayos. - Causas de los defectos observados en los ED y END. - Prevención de riesgos en los ED y END.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Limpieza en el proceso de ensayo. - Rigurosidad en la ejecución de los ED y END. - Precaución en la ejecución del proceso.

3. CALIBRACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ajuste de instrumentos de medida y ensayo. - Cálculo de la incertidumbre de instrumentos de medición. - Desarrollo del plan de calibración. - Interpretación de certificados de calibración.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Calibración y trazabilidad. - Plan de calibración.

	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimientos de calibración. - Certificados de calibración. - Diagrama de niveles. - Normas de calibración. - Incertidumbre en la medida.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Método en el desarrollo del trabajo. - Valoración del trabajo en equipo.

4. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS DE CONTROL DE CALIDAD	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de gráficos de control. - Interpretación de gráficos de control. - Control estadístico de procesos: elaboración y análisis de gráficos de control offline (monitorización no continua del proceso y toma de decisiones en diferido) y online (monitorización continua del proceso y toma de decisiones en tiempo real). - Cálculo de capacidad de proceso y de máquina.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos estadísticos. - Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos. - Gráficos de control. - Control por variables y por atributos. - Estudio de capacidad.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Autonomía en la interpretación de resultados.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Parece conveniente iniciar este módulo con la identificación de las condiciones ambientales del laboratorio que permita realizar los controles y ensayos de forma adecuada, así como el conocimientos de los patrones que definen las magnitudes relacionadas en la verificación de los productos fabricados.

Se procederá posteriormente, a la utilización de instrumentos y equipos de medida y ensayos estudiando las características y siguiendo las instrucciones de manejo indicadas por el profesorado.

Partiendo del conocimiento de los distintos medios que nos permitan verificar la calidad de las piezas fabricadas, el alumnado realizará los controles necesarios para identificar el cumplimiento de las indicaciones del plano de mecanizado de forma autónoma.

Dado que para comprobar todo lo anterior será necesario utilizar instrumentos de control se les instruirá y formará en su calibración para comprobar si ellos a su vez pueden desarrollar dicha función.

Considerando que las posibilidades de trabajar en serie se presenta como una de las opciones, el conocimiento de técnicas estadísticas así como su interpretación formará parte de los contenidos necesarios de este módulo.



2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades secuenciadas en orden creciente de dificultad y de la elaboración de informes que son las que van a guiar el desarrollo de las actividades y la progresiva adquisición de las actitudes. Señalado que conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El profesorado deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Preparación de la pieza y medios de verificación:
 - Control de las condiciones ambientales del laboratorio.
 - Preparación, limpieza y estabilizado de temperatura de las piezas a controlar.
 - Selección de instrumentos de medida y comprobación de su correcto funcionamiento y calibración.
- ✓ Verificación de las piezas fabricadas:
 - Medición dimensional.
 - Medición geométrica.
 - Medición de rugosidad.
 - Registro de resultados.
 - Análisis de aceptación o rechazo de la pieza fabricada.
- ✓ Control de las características del producto:
 - Preparación de las probetas de ensayo.
 - Puesta a punto y calibración de la máquina de ensayo.
 - Realización del ensayo.
 - Interpretación de resultados.
- ✓ Calibración:
 - Realización del procedimiento.
 - Calibración de instrumentos básicos.
 - Rellenado de datos en las hojas de resultados.
 - Plan de calibración.
- ✓ Controles estadísticos:
 - Realización de la toma de muestras.
 - Control de los parámetros a estudiar.
 - Rellenado de datos en las hojas de control.
 - Realización de los gráficos de control.
 - Interpretación de los resultados y acciones correctoras.
- ✓ Identificación de riesgos en los ensayos:
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
- ✓ Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
 - Limpieza de instrumentos/máquinas y pieza a controlar.
 - Limpieza en la zona de trabajo y recogida de la pieza y equipo empleado.

Módulo Profesional 10

PROYECTO DE FABRICACIÓN DE PRODUCTOS MECÁNICOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Proyecto de fabricación de productos mecánicos
Código:	0167
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	50 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Del 1 al 16

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
- Se han valorado las oportunidades de negocio previsible en el sector.
- Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
- Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.



7
9

- i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
- b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
- c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.
- e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
- g) Se han determinado las actividades necesarias para su desarrollo (Está en el RD).
- h) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
- i) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
- j) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
- e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

- f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios y usuarias o clientela y se han elaborado los documentos específicos.
- g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

5. Presenta y defiende el proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC
- c) Se ha realizado una exposición del proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

El objetivo de este módulo es el refuerzo y consolidación de las competencias profesionales, personales y sociales, que se han venido trabajando a lo largo de todo el ciclo formativo, a través del desarrollo en grupo de un proyecto.

El primer paso será, por tanto, la conformación de equipos de dos o tres alumnos y alumnas que permitan la implicación de todo el alumnado en el desarrollo del proyecto, tratando de establecer grupos homogéneos y con capacidades complementarias.

La elección del proyecto a desarrollar será la primera tarea del equipo. Como este módulo coincide en el tiempo con la FCT la empresa donde se realizan las prácticas bien puede ser una fuente de ideas para el proyecto. No obstante será conveniente que el tutor disponga de una serie de proyectos técnicamente viables que sean susceptibles de ser desarrollados.

Posteriormente y siguiendo una plantilla de desarrollo del proyecto se irán elaborando las distintas fases del mismo:

- Diseño
- Planificación
- Ejecución y seguimiento
- Cierre y evaluación.

Por último cada equipo preparará y realizará la presentación y defensa del proyecto utilizando para ello distintas técnicas de presentación apoyándose en las TIC.

2) Aspectos metodológicos



A la hora de organizar este módulo, se propone la utilización de metodologías activas de enseñanza-aprendizaje como el trabajo en equipo y el PBL-ABP (Problem Based Learning, Aprendizaje Basado en Problemas). En concreto, puede utilizarse la metodología PBL centrada específicamente en el desarrollo de proyectos integradores de las competencias de diferentes módulos del ciclo, de forma transversal. Estas metodologías obligan al alumnado a identificar problemas, buscar alternativas para su resolución, movilizar los recursos necesarios para ello, realizar una adecuada gestión de la información.

Además, estas metodologías promueven momentos de trabajo individual que son importantes para que cada uno de los alumnos y alumnas que integran el equipo adquiera conocimientos y competencias que luego deberá demostrar en la defensa del proyecto.

Por otro lado, el trabajo en equipo desarrolla en el alumnado competencias relacionales y le familiariza con el funcionamiento de los equipos, como herramienta de trabajo en sí misma, y lo que ello conlleva: organización del equipo, reparto de roles y tareas, comunicación interpersonal, resolución de conflictos, etc.

Para complementar el autoaprendizaje del alumnado, se propone la realización de seguimientos periódicos con cada equipo de proyecto, para guiar el aprendizaje y mantener al equipo dentro de los objetivos marcados. Además se recomienda que, en función de las necesidades que vayan surgiendo, se programe alguna explicación de apoyo o seminario que cubra los déficits de conocimientos respecto a contenidos específicos o metodologías necesarios para desarrollar el proyecto.

Finalmente se propone que cada equipo realice una exposición del proyecto elaborado, con un doble objetivo:

- Evaluar las competencias técnicas adquiridas por cada alumno o alumna durante el desarrollo del proyecto.
- Evaluar las competencias personales y sociales del alumnado relativas a comunicación.

Para la preparación y desarrollo de la exposición se propondrá al alumnado el uso de las nuevas tecnologías, utilizando aplicaciones informáticas para la elaboración de presentaciones en diapositivas, formatos de página Web, etc. Para ello utilizarán también cañones de proyección y ordenadores, familiarizándose con herramientas que les resultarán útiles en su futuro desempeño laboral.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

A la hora de evaluar el módulo, se considera importante realizar una evaluación del proyecto como producto final y del proceso de elaboración seguido, recogiendo información sobre el funcionamiento del equipo de trabajo, la implicación de cada miembro en las tareas y el proyecto en general, las dificultades surgidas en el equipo, las competencias personales y sociales adquiridas por cada alumno o alumna, etc.

También se propone que una parte de la calificación refleje la valoración del profesorado en relación a la exposición y defensa del proyecto. En concreto, algunos de los indicadores de evaluación de la exposición pueden ser los siguientes:

- o Calidad de diseño de la presentación del proyecto.
- o Utilización de recursos de apoyo en la presentación: recursos informáticos, modelos o maquetas, etc.

- o Claridad de la exposición.
- o Organización de la exposición.
- o Dinamismo de la exposición.
- o Eficacia de la exposición.
- o Habilidades de comunicación demostradas: tono de voz, expresión verbal, comunicación no verbal ...
- o Capacidad de responder a preguntas planteadas por el equipo de profesores evaluadores.

Es necesario que todos los alumnos y alumnas del equipo participen activamente en la defensa del proyecto, ya que ello supondrá poder realizar una evaluación individual en la que cada alumno o alumna demuestre que ha alcanzado los resultados de aprendizaje relacionados con el módulo. Así se intentará garantizar que todas las personas que integran el equipo han colaborado en el desarrollo del proyecto.

Por último, se recomienda entregar a cada equipo de proyecto una respuesta detallada resaltando los puntos fuertes y débiles de la evaluación del producto, el proceso y la exposición del proyecto, ayudando, de este modo, a los alumnos y alumnas a identificar posibles mejoras en sucesivos proyectos que deban realizar y exponer a lo largo de su carrera profesional.



Módulo Profesional 11 INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E-200
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	40 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	Competencias clave del marco europeo de las cualificaciones

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Interpreta y utiliza información oral relacionada con el ámbito profesional del título, su formación personal, así como del producto/servicio que se ofrece, identificando y describiendo características y propiedades de los mismos, tipos de empresas y ubicación de las mismas.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la finalidad del mensaje directo, telefónico o por otro medio auditivo.
- Se han emitido mensajes orales precisos y concretos para resolver situaciones puntuales: una cita, fechas y condiciones de envío/recepción de un producto, funcionamiento básico de una máquina/aparato.
- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones emitidas en el contexto de la empresa.
- Se han utilizado los términos técnicos precisos para describir los productos o servicios propios del sector.
- Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin necesidad de entender todos y cada uno de los elementos del mismo.
- Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.

- g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.
- h) Se ha preparado una presentación personal para una entrevista de trabajo.
- i) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.

2. Interpreta y cumplimenta documentos escritos propios del sector y de las transacciones comerciales internacionales: manual de características y de funcionamiento, hoja de pedido, hoja de recepción o entrega, facturas, reclamaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha extraído información específica en mensajes relacionados con el producto o servicio ofertado (folletos publicitarios, manual de funcionamiento) así como de aspectos cotidianos de la vida profesional.
- b) Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- c) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- d) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.
- e) Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- f) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- g) Se han utilizado las fórmulas de cortesía en presentaciones y despedidas propias del documento a elaborar.
- h) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- i) Se han identificado las ocupaciones y puestos de trabajo asociados al perfil.
- j) Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.
- k) Se han descrito las competencias a desarrollar en el entorno laboral.
- l) Se ha elaborado un Curriculum Vitae siguiendo las pautas utilizadas en países europeos para presentar su formación y competencias profesionales.

3. Identifica y aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, respetando las normas de protocolo y los hábitos y costumbres establecidas con los diferentes países.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- b) Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.
- c) Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- d) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.
- e) Se han identificado los valores y costumbres propios del otro país relacionándolos con los de su país de origen para establecer las similitudes y diferencias.

c) Contenidos básicos:

1. COMPRENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES ASOCIADOS AL PERFIL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos. - Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de otros recursos lingüísticos: gustos y preferencias,



	<p>sugerencias, argumentaciones, instrucciones, expresión de la condición y duda y otros.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales. - Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros. - Entonación como recurso de cohesión del texto oral. - Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente. - Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro. - Preparación de una entrevista de trabajo presentando su formación y sus motivaciones personales.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, uso de la voz pasiva, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones. - Apartados temáticos de una entrevista de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Participación activa en el intercambio de información. - Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera. - Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.

2. INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS ASOCIADOS AL PERFIL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Reconocimiento de las relaciones lógicas: oposición, concesión, comparación, condición, causa, finalidad, resultado. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos sencillos profesionales propios del sector y cotidianos. - Uso de los signos de puntuación. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos. - Elaboración de textos coherentes. - Comprensión de los apartados en un anuncio de oferta de trabajo asociado a su entorno profesional. - Elaboración de una solicitud de trabajo asociada a su perfil: curriculum y carta de motivación.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web. - Registros de la lengua. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura. - Modelo de Curriculum Vitae Europeo. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al ciclo formativo.

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - Muestra de interés por aspectos profesionales de otras culturas. - Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar. - Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.

3. COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de los elementos culturales más significativos para cada situación de comunicación. - Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socio profesional con el fin de proyectar una buena imagen de la empresa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales. - Respeto para con otros usos y maneras de pensar.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Dado que la presentación de los bloques de contenidos no facilita ni responde a necesidades de un proceso de formación, es necesario organizar con ellos un recorrido didáctico que priorice el logro de las capacidades comprensivas y expresivas necesarias para resolver una situación de comunicación lingüística en contexto laboral.

Para organizar la programación de este módulo, se propone que sean los procedimientos quienes dirijan el proceso de enseñanza dada la importancia que tienen en la enseñanza de una lengua como herramienta de comunicación y la motivación que provoca su utilidad inmediata. Una situación de comunicación propia de la profesión implica unos procedimientos que hay que controlar para poder resolverla eficazmente. Los contenidos lexicales, morfológicos y sintácticos no tendrían sentido si no vehiculan un mensaje que ha de ser comprendido o expresado.

Así pues, el desarrollo de las cuatro capacidades lingüísticas básicas comprensión oral, comprensión escrita, expresión oral y expresión escrita es el objetivo a conseguir. El alumnado deberá desenvolverse con cierta seguridad en la lengua extranjera, ante las situaciones que su puesto profesional le presente.

Al margen de la metodología y los materiales que utilice el profesorado, la elección de una situación sencilla, propia de la profesión, servirá para involucrar al alumnado en su propio aprendizaje. En torno a dicha situación se organizarán las estructuras gramaticales (tiempo verbal, vocabulario, etc.) pertinentes junto con el registro de lengua, las normas o protocolos sociales y/o profesionales adecuados.



Tal vez sería conveniente, en la presentación inicial del módulo al alumnado, reflexionar junto con ellos para deducir cuales serán las situaciones mas comunes a las que se enfrentarán en su futura vida profesional, la imperiosa necesidad de una lengua extranjera en el sector productivo en el que trabajarán, así como la apertura a otras costumbres y culturas. Esta reflexión debería afianzarles en sus posibilidades de aprender para ser cada vez más autónomos o autónomas y capaces de resolver sus propios problemas cuando estén en sus puestos de trabajo. Conviene no dejar de insistir en la relación transversal que la lengua extranjera tiene con otros módulos del ciclo para que sean conscientes del perfil profesional para el que se preparan.

Por último, hay que tener en cuenta también la formación de base en lengua inglesa derivada de la etapa educativa anterior. La experiencia nos muestra que los logros obtenidos durante este aprendizaje suelen ser variopintos, casi tanto como la idiosincrasia personal de cada joven.

En la medida en que se encuentren deficitarias algunas capacidades comunicativas o se vea la necesidad de homogeneizar los conocimientos básicos en la diversidad del grupo se procederá a complementar o reforzar los conocimientos pertinentes. Para ello se definirán las unidades didácticas necesarias.

2) Aspectos metodológicos

Concibiendo la lengua como un instrumento de comunicación en el mundo profesional, se utiliza un método activo y participativo en el aula.

Se deberá conceder especial importancia a la lengua oral ya que las situaciones profesionales actuales y la globalización, así lo exigen.

En clase se utiliza siempre la lengua inglesa y se anima constantemente al alumnado a utilizarla aunque su expresión no sea correcta. El enseñante deberá infundir confianza a cada estudiante para que sea consciente de sus posibilidades de comunicación, que las tiene. Se primará la comprensión del mensaje sobre su corrección gramatical, haciendo hincapié en la pronunciación y fluidez, condicionantes para que el mensaje pase al receptor.

El trabajo en equipo ayuda a vencer la timidez inicial de los y las jóvenes. Así mismo, se utilizarán las grabaciones audio y vídeo para que la auto-observación y el propio análisis de sus errores, ayude a mejorar el aprendizaje en su aspecto más costoso: la producción de mensajes orales. El aprendizaje de una lengua requiere la movilización de todos los aspectos de la persona dado que es una actividad muy compleja.

La metodología comunicativa aplicada en el proceso de enseñanza/aprendizaje puede verse enriquecida con visitas a empresas del sector, preferiblemente inglesas, o invitaciones a trabajadores o trabajadoras en activo, para que ellos y ellas que provienen del entorno profesional y con una experiencia laboral, expliquen a los futuros profesionales su visión del puesto de trabajo, sus dificultades y sus ventajas.

Además de utilizar un método/libro de texto con el material audio-vídeo que el propio método aporte, se utilizarán otros soportes audio y vídeos de que disponga el centro, siempre centrados en situaciones profesionales. Así mismo se trabajará con material auténtico: cartas, facturas, guías, folletos y se consultarán páginas web inglesas.

La adquisición de una lengua es el producto de muchos factores internos del aprendiz, y cada persona tiene necesidades, estilos, ritmos e intereses diferentes, por ello hay que ofrecer materiales de diferente tipo que se adapten a sus necesidades (escrito, oral, imagen, música, nuevas tecnologías, etc.)

Las nuevas tecnologías no pueden estar ausentes en el aprendizaje ya que no lo estarán tampoco en el mundo laboral y social: Internet, e-mail, burofax, etc.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

El profesorado ejercerá de dinamizador y facilitador para la utilización de la lengua inglesa oral en el aula, para que las situaciones sean lo mas creíbles posibles, implicando al máximo al alumnado en su propio aprendizaje y en la búsqueda o utilización del material.

- ✓ Uso preferente de materiales referidos al entorno profesional: manuales de uso, folletos, croquis de piezas o productos , practicando los números, fechas, horas, características descriptivas del producto o servicio ofertados.
- ✓ Análisis de materiales publicitarios en inglés sobre empresas del sector o productos y servicios, comprendiendo el vocabulario técnico y los adjetivos utilizados.
- ✓ Resolución de problemas sencillos: preguntas de un cliente, pequeños accidentes, explicaciones puntuales.
- ✓ Informaciones breves sobre la empresa o el puesto de trabajo a un cliente extranjero que llegue de visita.
- ✓ Elaboración de notas puntuales para dejar un recado a alguien o de alguien, precisiones de la tarea a realizar, fechas o cantidades de entrega, problemas surgidos.
- ✓ Presentación de su currículum vitae para un puesto de trabajo acompañado de carta de motivación, comprender un anuncio de trabajo en prensa, televisión, etc.
- ✓ Presentación y explicación de una factura/nota de pago, o de una aceptación de envío/entrega.
- ✓ Grabaciones en vídeo de conversaciones en clase de un grupo de alumnos y de alumnas que simulan una situación de la profesión para su análisis posterior.



Módulo Profesional 12

FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	0168
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	99 horas
Curso:	1º
Nº de Créditos:	5
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	9 11 13 15

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil.
- Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral asociados al titulado o a la titulada.
- Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los y las miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras.
- c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.
- d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
- e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- f) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
- g) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran.
- h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
- i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título.
- j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía.
- b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.
- c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.
- d) Se han identificado las obligaciones de la figura de un empresario o empresaria y trabajador o trabajadora dentro del sistema de Seguridad Social.
- e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador o trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura del trabajador o trabajadora y empresario o empresaria.



- f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.
- g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo.
- h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.
- d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo asociados al perfil profesional del título.
- e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.
- f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional.
- g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.
- c) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores y de las trabajadoras en la empresa en materia de prevención de riesgos.
- d) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones que se deben realizar en caso de emergencia.
- f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del titulado o titulada.
- g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación de una pequeña o mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral asociado al título.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de personas heridas en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras y su importancia como medida de prevención.

c) Contenidos básicos:

1. PROCESO DE INSERCIÓN LABORAL Y APRENDIZAJE A LO LARGO DE LA VIDA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. - Definición y análisis del sector profesional del título. - Planificación de la propia carrera: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecimiento de objetivos laborales a medio y largo plazo compatibles con necesidades y preferencias. ▪ Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada. - Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones. - Cumplimentación de documentos necesarios para la inserción laboral (carta de presentación, currículum-vitae,), así como la realización de tests psicotécnicos y entrevistas simuladas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. - El proceso de toma de decisiones. - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado o titulada. - Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos. - Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. - Valoración de los itinerarios profesionales para una correcta inserción laboral. - Compromiso hacia el trabajo. Puesta en valor de la capacitación adquirida.

2. GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de una organización como equipo de personas. - Análisis de estructuras organizativas. - Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de



	<p>trabajo.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas. - Análisis distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida. - Análisis de los distintos tipos de solución de conflictos, la intermediación y buenos oficios. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - La estructura organizativa de una empresa como conjunto de personas para la consecución de un fin. - Clases de equipos en la industria del sector según las funciones que desempeñan. - Análisis de la formación de los equipos de trabajo. - La comunicación como elemento básico de éxito en la formación de equipos. - Características de un equipo de trabajo eficaz. - Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto. - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la aportación de las personas en la consecución de los objetivos empresariales. - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización. - Valoración de la comunicación como factor clave en el trabajo en equipo. - Actitud participativa en la resolución de conflictos que se puedan generar en los equipos de trabajo. - Ponderación de los distintos sistemas de solución de conflictos.

3. CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de fuentes del derecho laboral y clasificación según su jerarquía. - Análisis de las características de las actividades laborales reguladas por el TRLET. - Formalización y comparación, según sus características, de las modalidades de contrato más habituales. - Interpretación de la nomina. - Análisis del convenio colectivo de su sector de actividad profesional.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Fuentes básicas del derecho laboral: Constitución, Directivas comunitarias, Estatuto de los Trabajadores, Convenio Colectivo. - El contrato de trabajo: elementos del contrato, características y formalización, contenidos mínimos, obligaciones del empresario o la empresaria, medidas generales de empleo. - Tipos de contrato: indefinidos, formativos, temporales, a tiempo parcial. - La jornada laboral: duración, horario, descansos (calendario laboral y fiestas, vacaciones, permisos). - El salario: tipos, abono, estructura, pagas extraordinarias, percepciones no salariales, garantías salariales. - Deducciones salariales: bases de cotización y porcentajes, IRPF. - Modificación, suspensión y extinción del contrato. - Representación sindical: concepto de sindicato, derecho de sindicación, asociaciones empresariales, conflictos colectivos, la

	<ul style="list-style-type: none"> huelga, el cierre patronal. - El convenio colectivo. Negociación colectiva. - Nuevos entornos de organización del trabajo: externalización, teletrabajo,...
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de necesidad de la regulación laboral. - Interés por conocer las normas que se aplican en las relaciones laborales de su sector de actividad profesional. - Reconocimiento de los cauces legales previstos como modo de resolver conflictos laborales. - Rechazo de prácticas poco éticas e ilegales en la contratación de trabajadores o trabajadoras, especialmente en los colectivos mas desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

4. SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de la importancia de la universalidad del sistema general de la Seguridad Social. - Resolución de casos prácticos sobre prestaciones de la Seguridad Social.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El sistema de la Seguridad Social: campo de aplicación, estructura, regímenes, entidades gestoras y colaboradoras. - Principales obligaciones de empresarios o empresarias y trabajadores o trabajadoras en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. - Acción protectora: asistencia sanitaria, maternidad, incapacidad temporal y permanente, lesiones permanentes no invalidantes, jubilación, desempleo, muerte y supervivencia. - Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones. - Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento del papel de la Seguridad Social en la mejora de la calidad de vida de la ciudadanía. - Rechazo hacia las conductas fraudulentas tanto en cotización como en las prestaciones de la Seguridad Social.

5. EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis y determinación de las condiciones de trabajo. - Análisis de factores de riesgo. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales. - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales. - Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa. - Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional. - Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional
------------------------	---



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El concepto de riesgo profesional. - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva. - Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil. - Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva. - Valoración de la relación entre trabajo y salud. - Interés en la adopción de medidas de prevención. - Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.

6. PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Proceso de planificación y sistematización como herramientas básicas de prevención. - Análisis de la norma básica de PRL. - Análisis de la estructura institucional en materia PRL. - Elaboración de un plan de emergencia en el entorno de trabajo. - Puesta en común y análisis de distintos planes de emergencia.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - El desarrollo del trabajo y sus consecuencias sobre la salud e integridad humanas. - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales. - Agentes intervinientes en materia de PRL y Salud y sus diferentes roles. - Gestión de la prevención en la empresa. - Representación de los trabajadores y de las trabajadoras en materia preventiva. (técnico básico o técnica básica en PRL) - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales. - Planificación de la prevención en la empresa. - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la importancia y necesidad de la PRL. - Valoración de su posición como agente de PRL y SL. - Valoración de los avances para facilitar el acceso a la SL por parte de las instituciones públicas y privadas. - Valoración y traslado de su conocimiento a los planes de emergencia del colectivo al que pertenece.

7. APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de diversas técnicas de prevención individual. - Análisis de las obligaciones empresariales y personales en la utilización de medidas de autoprotección. - Aplicación de técnicas de primeros auxilios. - Análisis de situaciones de emergencia. - Realización de protocolos de actuación en caso de emergencia. - Vigilancia de la salud de los trabajadores y de las trabajadoras.
------------------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Medidas de prevención y protección individual y colectiva. - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. - Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos. - Tipos de señalización.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración de la previsión de emergencias. - Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud. - Participación activa en las actividades propuestas.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Esta propuesta de secuenciación y organización de los contenidos se basa en la lógica del itinerario de inserción laboral que seguirá el alumnado al finalizar el ciclo formativo que esté realizando, es decir los pasos que tendrá que dar desde que finalice el ciclo hasta que acceda a un empleo y se establezca en dicho empleo o finalice la relación laboral.

El itinerario que seguirá el alumnado tendrá 4 momentos:

- a) Búsqueda de empleo.
- b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- c) Desempeño del puesto de trabajo.
- d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa.

a) Búsqueda de empleo:

La propuesta de desarrollar al inicio del módulo de FOL estos contenidos se debe a que, tras la finalización del ciclo formativo, lo primero que deberá hacer el alumnado es buscar empleo. En concreto se desarrollarán los contenidos referentes a:

- Proyecto y objetivo profesional.
- Oportunidades de empleo y aprendizaje en Europa.
- Acceso al empleo público, privado o por cuenta propia.
- Fuentes de información relacionadas con la búsqueda de empleo.

b) Incorporación a la empresa y periodo de adaptación:

A continuación, si el alumnado ha tenido éxito en su proceso de búsqueda de empleo, llegará el momento de incorporarse a la empresa. En este periodo de su vida laboral, deberá utilizar capacidades relacionadas con los siguientes contenidos:

- El derecho del trabajo y sus fuentes.
- Derechos derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contratación y medidas de fomento de la contratación.
- El Sistema de la Seguridad Social.
- Convenios colectivos de trabajo.
- Fuentes de información relacionadas con la incorporación a la empresa.

c) Desempeño del puesto de trabajo:



Superado el periodo inicial de incorporación y adaptación al nuevo puesto de trabajo, continuará el periodo de desempeño del puesto hasta la finalización de la relación laboral por cualquiera de los supuestos legalmente contemplados. Los contenidos relacionados con este periodo son:

- Condiciones de trabajo: salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- El recibo de salario o nómina y sus contenidos.
- La Seguridad Social: prestaciones y trámites.
- Modificación y suspensión del contrato.
- Asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.
- La representación de los trabajadores y de las trabajadoras.
- La negociación colectiva.
- Los conflictos colectivos de trabajo.
- Trabajo en equipo.
- El conflicto.
- Nuevos entornos de organización del trabajo.
- Beneficios para los trabajadores y para las trabajadoras en las nuevas organizaciones.
- Riesgos profesionales.
- Planificación y aplicación de medidas de protección y prevención.

d) Finalización de la relación laboral y salida de la empresa:

En el caso de que finalice la relación laboral, el alumnado deberá tener las competencias necesarias para afrontar este periodo. Los contenidos a desarrollar son:

- Extinción del contrato de trabajo y sus consecuencias.
- La liquidación de haberes o finiquito.
- Trámites relacionados con la Seguridad Social: bajas.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Sistemas de asesoramiento de los trabajadores y de las trabajadoras respecto a sus derechos y deberes.

En los casos en los que el alumnado no continúe en la empresa por finalización de la relación laboral, deberá comenzar nuevamente el proceso de búsqueda de empleo, vendrá un nuevo periodo de incorporación a la empresa, etc.

2) Aspectos metodológicos

En principio parece apropiado que el profesor o profesora realice una presentación y desarrollo de los contenidos del módulo, siempre teniendo como referente el entorno socio-económico más cercano.

En una segunda fase se dará un mayor peso a la participación activa del alumnado, mediante el desarrollo de diversas actividades, individualmente o en grupo, que le permitan concretar los conceptos y desarrollar las habilidades y destrezas: exposición de las experiencias personales del alumnado, utilización de noticias de prensa, uso de las TIC (Tecnologías de la Información y de la Comunicación).

A la hora de abordar el apartado de trabajo en equipo y los conflictos que se generan se pueden utilizar conflictos que se dan en el entorno del aula, relaciones alumnado profesorado, conflictos en el ámbito familiar, cuadrillas... para analizar comportamientos de las partes y su posible solución.

En el desarrollo del módulo parece pertinente recurrir a la colaboración de expertos (miembros de comités de empresa, delegados y delegadas sindicales, abogados y abogadas laboristas, etc...) para conocer de cerca situaciones y conflictos laborales.

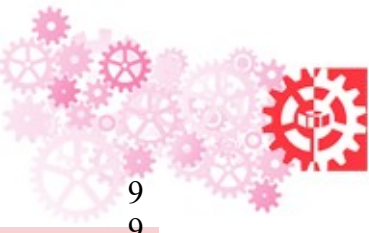
En el ámbito de la Prevención de Riesgos Laborales parece conveniente desarrollar prácticas de primeros auxilios, técnicas de extinción, visitas a centros de trabajo.... para lo cual sería necesario la colaboración de organizaciones como: Cruz Roja, Osalan, Inspección de trabajo, Servicios de extinción de incendios,.... Se ha de tener presente que tras la superación del módulo el alumnado adquiere las responsabilidades profesionales equivalentes a las que se precisen las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Además, a nivel metodológico, se recomienda desarrollar los contenidos del módulo mediante metodologías activas como el trabajo en equipo y el aprendizaje basado en problemas ABP-PBL.

Por último, para un adecuado desarrollo de las técnicas de búsqueda de empleo, sería conveniente la realización de un caso práctico simulando una búsqueda de empleo real por parte del alumnado: elaboración de documentos generalmente utilizados para esta actividad: (currículo, carta de presentación), selección de ofertas de empleo en los medios de comunicación más habituales.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Descripción del sector productivo de referencia:
 - Análisis de la evolución del sector productivo de referencia.
 - Identificación del nivel de empleabilidad del sector.
 - Utilización e interpretación de estadísticas y cuadros macroeconómicos.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de relaciones laborales y las distintas modalidades de contratación laboral:
 - Análisis de las fuentes del derecho laboral.
 - Identificación de las distintas formas de contratación laboral.
 - Identificación de los derechos y deberes resultantes del contrato de trabajo (incluyendo el sistema de protección social).
- ✓ Determinación de los distintos grupos de trabajo y técnicas de resolución de conflictos:
 - Identificación de la tipología de grupos de trabajo.
 - Análisis de conflicto y sus modalidades de resolución.
- ✓ Identificación de los distintos tipos de riesgos derivados del ejercicio de la profesión:
 - Evaluación de los riesgos que se derivan del ejercicio de la profesión.
 - Identificación de las técnicas de prevención de riesgos laborales.
- ✓ Diseño de un determinado plan de prevención y comparación con otros existentes.
 - Identificación de las distintas técnicas utilizadas en primeros auxilios.
- ✓ Descripción de los diversos tipos de mecanismos utilizados en la búsqueda de empleo:
 - Identificación de las distintas fases en el proceso de búsqueda de empleo.
 - Cumplimentación de la documentación necesaria para conseguir un empleo.
 - Utilización de las TIC como herramienta de búsqueda de empleo.
 - Valoración de la importancia del aprendizaje a lo largo la vida.



Módulo Profesional 13 EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e Iniciativa Emprendedora
Código:	0169
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	60 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	4
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	13 14

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce y valora las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de las personas.
- Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una "pyme".
- Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario o una empresaria que se inicie en el sector.
- Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- Se ha analizado el concepto de empresario o empresaria y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, seleccionando la idea empresarial y realizando el estudio de mercado que apoye la viabilidad, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha desarrollado un proceso de generación de ideas de negocio.
- b) Se ha generado un procedimiento de selección de una determinada idea en el ámbito del negocio relacionado con el título.
- c) Se ha realizado un estudio de mercado sobre la idea de negocio seleccionada.
- d) Se han elaborado las conclusiones del estudio de mercado y se ha establecido el modelo de negocio a desarrollar.
- e) Se han determinado los valores innovadores de la propuesta de negocio.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el título y se han descrito los principales costes y beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas del sector, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una “pyme” relacionada con el título.

3. Realiza las actividades para elaborar el plan de empresa, su posterior puesta en marcha y su constitución, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con la clientela con los proveedores y las proveedoras y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una “pyme” del sector.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- g) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios o las propietarias de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
- h) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- i) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una “pyme”.
- j) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas del sector en la localidad de referencia.
- k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- l) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una “pyme”.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera básica de una “pyme”, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:



- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una “pyme” del sector, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

5. Presenta y defiende el proyecto, utilizando eficazmente las competencias técnicas y personales adquiridas durante la elaboración del proyecto y durante el proceso de aprendizaje en el ciclo formativo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un documento-memoria del proyecto.
- b) Se ha preparado una presentación del mismo utilizando las NTIC.
- c) Se ha realizado una exposición del proyecto, describiendo sus objetivos, principales contenidos y justificando la elección de las diferentes propuestas de acción contenidas en el mismo.
- d) Se ha utilizado un estilo de comunicación adecuado en la exposición, haciendo que esta sea organizada, clara, amena y eficaz.
- e) Se ha realizado una defensa del proyecto, respondiendo razonadamente a preguntas relativas al mismo planteadas por el equipo evaluador.

c) Contenidos básicos:

1. INICIATIVA EMPRENDEDORA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de las principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el título (materiales, tecnología, organización del proceso, etc.) - Análisis de los factores claves de los emprendedores o de las emprendedoras: iniciativa, creatividad, liderazgo, comunicación, capacidad de toma de decisiones, planificación y formación. - Evaluación del riesgo en la actividad emprendedora.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Innovación y desarrollo económico en el sector. - La cultura emprendedora como necesidad social. - Concepto de empresario o empresaria. - La actuación de las personas emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación del emprendizaje como empresarios o empresarias. - La colaboración entre emprendedores o emprendedoras. - Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. - La idea de negocio en el ámbito de la familia profesional. - Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad económica asociada al título y en el ámbito local.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del carácter emprendedor y la ética del emprendizaje. - Valoración de la iniciativa, creatividad y responsabilidad como motores del emprendizaje.

2. IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial. - Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet. - Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar. - Análisis de una empresa tipo de la familia profesional. - Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades. - Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado. - Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible). - La conciliación de la vida laboral y familiar. - Responsabilidad social y ética de las empresas del sector. - Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa. - Respeto por la igualdad de género. - Valoración de la ética empresarial.

3. VIABILIDAD Y PUESTA EN MARCHA DE UNA EMPRESA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Establecimiento del plan de marketing: política de comunicación, política de precios y logística de distribución. - Elaboración del plan de producción. - Elaboración de la viabilidad técnica, económica y financiera de una empresa del sector. - Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de la empresa. - Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios y socias.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Concepto de empresa. Tipos de empresa. - Elementos y áreas esenciales de una empresa. - La fiscalidad en las empresas. - Trámites administrativos para la constitución de una empresa (hacienda, seguridad social, entre otros). - Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las empresas de la familia profesional. - La responsabilidad de los propietarios o las propietarias de la empresa.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la evaluación de la viabilidad técnica y económica del proyecto. - Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.



4. FUNCIÓN ADMINISTRATIVA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none">- Análisis de la información contable: tesorería, cuenta de resultados y balance.- Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.- Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none">- Concepto de contabilidad y nociones básicas.- La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.- Obligaciones legales (fiscales, laborales y mercantiles) de las empresas.- Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none">- Valoración de la organización y orden en relación con la documentación administrativa generada.- Respeto por el cumplimiento de los trámites administrativos y legales.

d) Orientaciones metodológicas

Para la organización y desarrollo del proceso de enseñanza aprendizaje de este módulo se sugieren las siguientes recomendaciones:

1) Secuenciación

Sería conveniente iniciar este módulo con la mentalización del alumnado hacia la actitud emprendedora tanto como trabajador por cuenta propia como por cuenta ajena de una organización.

Posteriormente se le hará reflexionar sobre las ideas empresariales y se le facilitarán las metodologías adecuadas para seleccionarlas. Preferiblemente se desarrollará en el entorno de la familia profesional que corresponda, aunque no se descartan otros sectores profesionales.

Se continuará con el desarrollo de la idea empresarial, realizando el estudio de mercado, la idea de negocio y diseñando la empresa que soporte dicha idea, valorando el impacto que produce en su entorno desde el punto de vista social, ético y ambiental.

Se acometerá la realización del plan de empresa abordando su viabilidad técnica, económica y financiera, así como otros aspectos como el plan de marketing, recursos humanos, forma jurídica, etc.

Finalmente se le proporcionará al alumnado conceptos básicos de contabilidad, fiscalidad y gestión administrativa.

2) Aspectos metodológicos

En este módulo la labor del profesor o profesora se asemeja más a la desarrollada por un entrenador. Debe realizar la tutorización de los proyectos ejerciendo de facilitador según las necesidades del grupo.

Con la explicación, por su parte, de los objetivos y una breve introducción de los conocimientos necesarios para comenzar el camino, es el alumnado el que va realizando el proyecto de empresa para adquirir las capacidades de emprendizaje, bien por cuenta propia, bien por cuenta ajena.

A medida que el alumnado va avanzando en su proyecto, el profesor o profesora introducirá los conocimientos necesarios por medio de explicaciones o mediante actividades desarrolladas en clase. Incluso, induciendo a leer ciertos libros o artículos con posterior trabajo de adaptación de su contenido al proyecto del curso.

El profesor o profesora deberá realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna, realizando anotaciones sistemáticas de avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Sensibilización de mentalización emprendedora:
 - Identificación del tejido empresarial del País Vasco. Sectores, dimensión, forma jurídica, etc.
 - Elaboración del retrato que determina las características y capacidades de un empresario o de una empresaria.
 - Generación de un cuadro con las ventajas e inconvenientes de ser empresario o empresaria.
 - Identificación de pequeños aspectos innovadores en el sector.
 - Análisis de las diferencias y semejanzas entre el emprendedor o emprendedora por cuenta ajena, por cuenta propia o social, a través de técnicas inductivas de trabajo en equipo.

- ✓ Desarrollo de ideas empresariales:
 - Realización de una tabla con ideas de negocio que respondan a necesidades del mercado.
 - Creación de los grupos de trabajo y elección de las ideas a desarrollar por éstos.
 - Realización de un estudio de mercado observando el entorno, utilizando Internet, etc.
 - Realización de una matriz DAFO para el negocio seleccionado.
 - Aplicación de aspectos creativos e innovadores en la idea.
 - Elaboración del modelo de negocio teniendo en cuenta los aspectos éticos, sociales y ambientales.

- ✓ Viabilidad y puesta en marcha de una empresa:
 - Elaboración de un plan de empresa siguiendo un modelo establecido.
 - Solicitud de préstamo en entidad financiera (a ser posible mediante tramitación real).
 - Cumplimentación de impresos de constitución de empresas.
 - Búsqueda y análisis de ayudas y subvenciones apoyándose en Internet.
 - Puesta en común y defensa de los diferentes planes de empresa.

- ✓ Análisis y cumplimentación de trámites administrativos:
 - Análisis de un plan de tesorería, cuenta de resultados y balance de situación.
 - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
 - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.



Módulo Profesional 14 FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación en Centros de Trabajo
Código:	0170
Ciclo formativo:	Programación de la Producción en Fabricación Mecánica
Grado:	Superior
Familia Profesional:	Fabricación mecánica
Duración:	360 horas
Curso:	2º
Nº de Créditos:	22
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado al perfil profesional
Objetivos generales:	Todos

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa, relacionando con la producción y comercialización de los productos que fabrica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa; proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, y otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

- g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - o La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - o Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
 - o Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.
 - o Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - o Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - o Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - o Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer de la profesional o del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

3. Determina procesos de mecanizado estableciendo la secuencia y variables del proceso a partir de los requerimientos del producto a fabricar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.



- b) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias.
- c) Se ha especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como los parámetros de mecanizado.
- d) Se ha determinado las dimensiones y estado (laminado, forjado, fundido, recocido, templado,...) del material en bruto.
- e) Se ha calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- f) Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- g) Se ha determinado el flujo de materiales en el proceso productivo.
- h) Se han determinado los medios de transporte internos y externos así como la ruta que deben seguir.
- i) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

4. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de fabricación y montaje aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobando el funcionamiento en vacío de los diversos subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares.
- b) Se han regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- c) Se han elaborado o adaptado programas de CNC.
- d) Se han programado o adaptado programas de robots y manipuladores utilizando PLC.
- e) Se ha realizado la simulación gráfica o en vacío de los programas.
- f) Se han realizado las correcciones o ajustes de los programas para corregir las desviaciones en la producción y calidad del producto.
- g) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- h) Se ha comprobado la geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- i) Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- j) Se ha realizado la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- k) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- l) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- m) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

5. Mide dimensiones y verifica características de las piezas fabricadas siguiendo las instrucciones establecidas en el plan de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros a verificar.
- b) Se ha comprobado que los instrumentos de verificación están calibrados.
- c) Se han verificado los productos según procedimientos establecidos en las normas.
- d) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.

- e) Se han confeccionado los gráficos de control del proceso, utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- f) Se han interpretado los gráficos de control, identificando las incidencias, tendencias, puntos fuera de control, entre otros.
- g) Se han aplicado las normas de Prevención de riesgos laborales y Protección Ambiental.

c) Situaciones de aprendizaje en puesto de trabajo

Se relacionan a continuación una serie de situaciones de trabajo que representan posibles actividades a desarrollar por el alumnado durante su estancia en el centro de trabajo.

- ✓ Análisis de la estructura organizativa de la empresa:
 - Identificación de la estructura y organización de la empresa.
 - Aplicación de hábitos éticos y laborales en el desarrollo de las actividades en la empresa.
- ✓ Elaboración del programa de fabricación de un producto seriado, partiendo del proceso, las especificaciones técnicas del producto y plazo de entrega:
 - Optimización y aprovechamiento de los medios de producción y los recursos humanos.
 - Establecimiento de la hoja de ruta para cada pieza, en función de las transformaciones y procesos a que deban someterse.
 - Establecimiento de la carga de trabajo en los distintos puestos de trabajo, equilibrando las cargas.
- ✓ Actuación según las normas de Prevención de Riesgos Laborales:
 - Identificación de riesgos en la manipulación de materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
 - Aplicación de las medidas de seguridad.
 - Uso de los Equipos de Protección Individual.
- ✓ Actuación según las normas de Protección del Medio Ambiente:
 - Identificación de fuentes de contaminación.
 - Aplicación de las normas para protección del medio ambiente.
- ✓ Análisis de los sistemas de aseguramiento de la calidad, identificando los elementos que lo integran:
 - Identificación de los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.
 - Participación en la auditoría interna del sistema de aseguramiento de la calidad.
- ✓ Relación entre el modelo de la empresa y el modelo EFQM:
 - Relación entre la estructura de la empresa y los criterios del modelo.
- ✓ Determinación de procesos de mecanizado:
 - Elaboración de procedimientos de mecanizado en distintos procesos y contextos.
- ✓ Preparación de las máquinas:
 - Preparación y puesta a punto las máquinas, equipos y herramientas en diferentes procesos de mecanizado y contextos.
 - Elaboración de programas de CNC en diferentes contextos y procesos.
 - Elaboración de programas CNC con el CAM.



- Programación de robots, manipuladores y PLC para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de diferentes procesos y contextos.
- Comprobación de trayectorias y sincronismos de movimientos en sistemas automatizados.
- ✓ Preparación de la pieza y medios de verificación:
 - Preparación de las probetas de ensayo.
 - Calibración:
 - Realización de procedimiento.
 - Calibración de instrumentos básicos.
 - Rellenado de datos en las hojas de resultados.
 - Plan de calibración.
- ✓ Controles estadísticos:
 - Realización de la toma de muestras.
 - Control de los parámetros a estudiar.
 - Rellenado de datos en las hojas de control.
 - Realización de los gráficos de control.

4 ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de ensayos	120	90
Taller de automatismos	90	60
Aula-taller de CNC	90	60
Taller de mecanizado	300	240
Taller de mecanizados especiales	250	200

4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software de gestión de la producción. - Software de gestión de mantenimiento. - Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.
Laboratorio de ensayos	<ul style="list-style-type: none"> - Instrumentos de medición directa e indirecta. - Máquina de Medición por Coordenadas. - Máquina universal de ensayos. - Durómetro, rugosímetro. - Ultrasonidos. - Líquidos penetrantes. - Partículas magnéticas.
Taller de automatismos	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software de simulación de la automatización. - Entrenadores de electroneumática. - Entrenadores de electrohidráulica. - Robots. - Manipuladores. - PLC.
Aula-Taller de CNC.	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red. - Software de simulación CNC. - Software de simulación CAM.



ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - Torno de Control Numérico. - Centro de mecanizado de control numérico. - Equipo de prerreglaje de herramientas.
Taller de mecanizado.	<ul style="list-style-type: none"> - Taladradoras. - Sierra. - Tornos paralelos convencionales. - Fresadoras universales. - Torno paralelo CNC. - Fresadora CNC. - Centro de mecanizado de alta velocidad.
Taller de mecanizados especiales.	<ul style="list-style-type: none"> - Máquinas de electroerosión de penetración. - Máquinas de electroerosión de corte por hilo. - Afiladora. - Plegadora. - Cizalladora. - Punzonadora. - Curvadora. - Prensa. - Rectificadora cilíndrica universal. - Rectificadora de superficies planas.

5 PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Programación de la Producción en Fabricación Mecánica

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0007. Interpretación Gráfica.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0002. Mecanizado por Control Numérico.	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM).	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación

		Profesional. •
--	--	-------------------



0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0163. Programación de la producción.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0164. Ejecución de procesos de fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0165. Gestión de la Calidad, Prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0166. Verificación de productos.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0167. Proyecto de fabricación de productos mecánicos	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
E-200 Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0168 Formación y Orientación Laboral.	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0169 Empresa e Iniciativa Emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> Formación y Orientación Laboral. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.
0170 Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras o Profesores de Enseñanza Secundaria.

	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesoras Técnicas o Profesores Técnicos de Formación Profesional.
--	---	---

6 CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOGSE 1/1990) PRODUCCIÓN POR MECANIZADO	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006) PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FABRICACIÓN MECÁNICA
Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	<ul style="list-style-type: none"> 0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje 0007. Interpretación gráfica.
Programación de máquinas de control numérico para fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> 0002. Mecanizado por Control Numérico. 0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM).
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> 0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
Programación de la producción en fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> 0163. Programación de la producción.
Ejecución de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	<ul style="list-style-type: none"> 0164. Ejecución de procesos de fabricación.
Control de calidad en fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> 0165. Gestión de la Calidad, Prevención de riesgos laborales y protección ambiental. 0166. Verificación de productos.
Formación en Centro de Trabajo.	<ul style="list-style-type: none"> 0170. Formación en Centros de Trabajo.



7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA

7.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación o exención

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica.	- 0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica.	- 0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica.	- 0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
UC0596_3: Programar el control numérico computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.	- 0002. Mecanizado por Control Numérico. - 0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM).
UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.	- 0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.	- 0164. Ejecución de procesos de fabricación.
UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica.	- 0163. Programación de la producción.
UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.	

7.2 Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0007. Interpretación gráfica. 0160. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	<ul style="list-style-type: none"> - UC0593_3: Definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica. - UC0594_3: Definir procesos de conformado en fabricación mecánica. - UC0595_3: Definir procesos de montaje en fabricación mecánica.
0002. Mecanizado por Control Numérico. 0161. Fabricación asistida por ordenador (CAM).	<ul style="list-style-type: none"> - UC0596_3: Programar el control numérico computerizado (CNC) en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> - UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.
0164. Ejecución de procesos de fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> - UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.
0163. Programación de la producción.	<ul style="list-style-type: none"> - UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica. - UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.



*Instituto Vasco del Conocimiento
de la Formación Profesional
Lanbide Heziketaren
Ezagutzaren Euskal Institutua*

Vía Galindo Kalea, 14
48910 – Sestao, Bizkaia

T. 944 47 40 37
F. 944 47 38 62

www.ivac-eei.eus
web@ivac-eei.eus

Fp

EUSKADI
LANBIDE HEZIKETA



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

HEZKUNTZA SAILA
Lanbide Heziketako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN
Viceconsejería de Formación Profesional