



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



FABRICACIÓN
MECÁNICA

Diseño Curricular Base

TÉCNICO EN
MECANIZADO



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. Procesos de mecanizado.	
2. Mecanizado por control numérico.	
3. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y por procesos especiales.	
4. Fabricación por arranque de viruta.	
5. Sistemas automatizados.	
6. Metrología y ensayos.	
7. Interpretación gráfica.	
8. Inglés Técnico.	
9. Formación y Orientación Laboral.	
10. Empresa e Iniciativa Emprendedora.	
11. Formación en Centros de Trabajo.	
4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS	Pag. 77
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
5. PROFESORADO	Pag. 78
5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.	
6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES	Pag.79
7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA	Pag.80
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 en Mecanizado queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Mecanizado.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Fabricación Mecánica.
- Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en ejecutar los procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y procedimientos especiales, preparando, programando, operando las máquinas herramientas y verificando el producto obtenido, cumpliendo con las especificaciones de calidad, seguridad 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)) Mecanizado por arranque de viruta FME032_2. (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0089_2: Determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta.
 - UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.
 - UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.
- b) Mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales FME033_2. (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0092_2: Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
 - UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
 - UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
- c) Mecanizado por corte y conformado FME034_2. (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.
 - UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.
 - UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.

2.3 Entorno profesional

Esta figura profesional ejerce su actividad en las 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:

- Ajustadora o ajustador operario de máquinas herramientas.
- Pulidora o pulidor de metales y afiladora o afilador de herramientas.
- Operadora u operador de máquinas para trabajar metales.
- Operadora u operador de máquinas herramientas.
- Operadora u operador de robots industriales.
- Trabajadoras o trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánicas o mecánicos y ajustadoras o ajustadores, modelistas matriceras o modelistas matriceros y asimilados.
- Tornera o tornero, fresadora o fresador y madrinadora o mandrinador.

3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Identificar y analizar las fases de mecanizado, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases para establecer el proceso más adecuado.
2. Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.
3. Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y elementos.
4. Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.
5. Seleccionar instrumentos y equipos de medidas, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.
6. Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.
7. Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.
8. Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
9. Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y ambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
10. Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
11. Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.



12. Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
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.

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

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0001. Procesos de mecanizado	165	1º
0002. Mecanizado por control numérico	252	2º
0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales	210	2º
0004. Fabricación por arranque de viruta	363	1º
0005. Sistemas automatizados	165	1º
0006. Metrología y ensayos	132	1º
0007. Interpretación gráfica	132	1º
E-100. Inglés Técnico	33	1º
0008. Formación y Orientación Laboral	105	2º
0009. Empresa e Iniciativa Emprendedora	63	2º
0010. Formación en Centros de Trabajo	380	2º
Total ciclo	2000	

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

Módulo Profesional 1

PROCESOS DE MECANIZADO

a) Presentación

Módulo profesional:	Procesos de mecanizado
Código:	0001
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0089_2: Determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta. UC0092_2: Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales. UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.
Objetivos generales:	1

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona el material a mecanizar, relacionando sus características técnico comerciales con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado la información contenida en las especificaciones del producto a mecanizar.
- Se han determinado las dimensiones del material en bruto teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- Se han identificado las características de maquinabilidad de los materiales y los valores que las determinan.
- Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- Se han identificado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- Se han identificado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y de evacuación de residuos.
- Se ha identificado la referencia comercial del material.
- Se han propuesto alternativas con el objeto de mejorar el proceso.

2. Selecciona máquinas y medios para el mecanizado analizando las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las formas y tolerancias del producto a obtener.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de las máquinas y las técnicas de mecanizado que pueden realizar.
- c) Se ha relacionado el tipo de máquina con las formas geométricas de la pieza a obtener.
- d) Se ha explicado el funcionamiento y reglaje de los útiles y utillajes para la sujeción de piezas.
- e) Se han descrito las regulaciones necesarias en el conjunto portaherramientas-herramienta y su puesta a punto.
- f) Se han seleccionado las herramientas de corte y portaherramientas.
- g) Se han identificado los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.
- h) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación.
- i) Se ha demostrado interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.
- j) Se ha valorado la evolución histórica de las técnicas de mecanizado.

3. Determina procesos de mecanizado analizando y justificando la secuencia y las variables de control de cada fase.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las fases y operaciones implicadas en los diferentes procesos de mecanizado.
- b) Se ha determinado la trayectoria de las herramientas.
- c) Se han seleccionado o calculado los parámetros de corte en función de los materiales a mecanizar, las herramientas de corte o conformado, las variables y condiciones del proceso.
- d) Se han descrito las herramientas, útiles y utillajes de sujeción a utilizar en el proceso, utilizando los códigos normalizados cuando proceda.
- e) Se ha croquizado la operación a realizar incluyendo las superficies de referencia y las referencias de sujeción de la pieza.
- f) Se ha especificado el procedimiento y los medios empleados para su verificación.
- g) Se ha cumplimentado la hoja de procesos.
- h) Se ha mostrado interés por las soluciones técnicas como elemento de mejora del proceso.
- i) Se ha transmitido la información con claridad, de manera ordenada y estructurada.

4. Determina el coste de las operaciones, identificando y calculando los tiempos de mecanizado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las variables que intervienen en las operaciones de mecanizado.
- b) Se ha calculado el tiempo de las fases del mecanizado.
- c) Se han identificado los tiempos no productivos de las operaciones de mecanizado, utilizando tablas normalizadas.
- d) Se ha calculado el tiempo de mecanizado relacionando los desplazamientos de la herramienta con los parámetros de corte.
- e) Se ha estimado el coste del producto utilizando la documentación asociada.
- f) Se ha relacionado la eficiencia del proceso con los costes de producción.

- g) Se han realizado los cálculos con rigor y exactitud.
h) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

c) Contenidos:

SELECCIÓN DEL MATERIAL A MECANIZAR	
procedimentales	- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Materiales normalizados: clasificación y codificación de materiales metálicos, poliméricos y cerámicos. - 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). - Aplicaciones tecnológicas de los materiales. - Influencia ambiental de los materiales.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con la reducción de costes. - Compromiso con la reducción de residuos de material.

SELECCIÓN DE MÁQUINAS Y UTILLAJES PARA EL MECANIZADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de máquinas herramientas. - Selección de útiles y utillajes para sujeción de piezas. - Selección de herramientas de corte y 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"> - Formas y calidades obtenibles en las máquinas herramientas. - Máquinas herramientas: clasificación, capacidades y limitaciones. - Útiles y utillajes para la sujeción de piezas. - Herramientas de corte, conformado y abrasión. - Portaherramientas. - Equipos auxiliares de carga y descarga de máquina. - Herramientas de corte, conformado y abrasión: materiales, geometría de corte, desgaste y vida útil. - Útiles de verificación y medición. - Incidencia de los elementos seleccionados en el coste del mecanizado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Disposición e iniciativa personal para la innovación. - Valoración de la tarea profesional en el proceso tecnológico.

PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Descripción de la secuencia de operaciones de procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y especiales. - Cálculo geométrico para determinar los puntos de la trayectoria de la herramienta o pieza. - Selección de las condiciones de corte u operación. - Cálculo de los parámetros de mecanizado.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Estrategias de corte en mecanizado convencional, control numérico, alta velocidad y alto rendimiento. - Condiciones de corte u operación. - Técnicas metrológicas y de verificación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - 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.

COSTE DE LAS OPERACIONES DE MECANIZADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Cálculo de tiempos de mecanizado. - Estimación de tiempos de preparación y operación manual. - Cálculo del coste imputado al tiempo de mecanizado.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Tiempos de preparación y operaciones manuales. - Tiempos de mecanizado. - Coste de mecanizado imputable al tiempo de operación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigurosidad en el cálculo.

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.

Seguidamente, partiendo de planos de fabricación se elaboran “hojas de proceso” para obtener distintas piezas de mecanizado 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. En ella se describen la secuencia de operaciones con 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.

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

Por último se puede realizar un estudio del proceso de mecanizado para disminuir el coste del mismo.

2) Aspectos metodológicos

Tras una explicación teórica del tema y la realización de los ejercicios correspondientes a cada tecnología, se plantean una serie de trabajos referentes al tema que realizan los alumnos o 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 determinar el alcance de los resultados de aprendizaje.

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 del grupo sobre la naturaleza del material a utilizar para hacer la pieza, sobre la elección de la máquina adecuada, sobre las herramientas y los amarres a utilizar en el mecanizado y sobre las condiciones de corte idóneas en función de las características de las elecciones realizadas en los apartados anteriores.

Una vez establecidas las características de las operaciones de mecanizado a realizar para poder acabar la pieza en las condiciones que especifica el plano, cabe hacer un estudio para analizar si se puede realizar algún cambio para reducir el tiempo de mecanizado y poder conseguir un precio menor de las operaciones, 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 el proceso de mecanizado para reducir el tiempo de procesado de la pieza y por consiguiente su precio.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

✓ Selección de materiales:

- Designación de materiales.
- Identificación de formas comerciales.

✓ Selección del proceso de mecanizado 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.
- ✓ Elaboración de hojas de proceso:
- Determinación de fases.
 - Descripción de operaciones, croquis de operaciones, instrumentos de control, condiciones de corte.
 - Determinación de herramientas.
 - Selección y cálculo de parámetros de corte (V_c , rpm, a_v , entre otros), partiendo del plano de fabricación.
- ✓ Coste de mecanizado:
- Cálculo de tiempos de corte.
 - Estimación de los tiempos de preparación.
 - Cálculo de tiempos de ciclo.
 - Cálculo del coste de mecanizado.

Módulo Profesional 2

MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Mecanizado por control numérico
Código:	0002
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	252 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta. UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales. UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado. UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta. UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales. UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines
Objetivos generales:	2 / 3 / 4 / 9

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.



- c) Se han analizado las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes de programación.
- d) Se ha realizado el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico computerizado (CNC) empleado.
- e) Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.
- f) 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.
- g) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- h) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- i) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada.
- j) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, 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, 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 descrito 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 ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características.
- g) Se han compensado los datos de las herramientas y de las trayectorias para corregir las desviaciones detectadas en la verificación de la pieza.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- i) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

c) Contenidos:

PROGRAMACIÓN DE CONTROL NUMÉRICO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación CNC. - Simulación programas. - Planificación de la actividad. - Identificación y resolución de problemas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación CAM. - Lenguajes de programación de control numérico. ISO, conversacional. - Técnicas de programación. - Definición de trayectorias. - Estrategias de mecanizado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa en la resolución de problemas. - Orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Autoevaluación de resultados.

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación del proceso de mecanizado. - 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.

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. - Montaje de piezas y herramientas.



	<ul style="list-style-type: none"> - 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 máquina (engrasado, limpieza,...).
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos y mandos de las máquinas de CNC. - Modos operativos del CNC. - Referencias de máquina y pieza. - Herramientas, utillajes y accesorios de las máquinas de CNC. - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos. - 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. - Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno. - Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo.

CONTROL DE PROCESOS DE MECANIZADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico. - Empleo de útiles de verificación y control. - Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (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.
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.

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 y eligiendo la mas adecuada y/o mas 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..., 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 ejecución de cualquier proceso de mecanizado, se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados a la preparación o a la máquina a utilizar.

Posteriormente se procederá, siguiendo la hoja de proceso, a la preparación de la máquina (torno, fresadora,...) programando la máquina y procediendo a la selección de utillajes, ajuste y centrado de la pieza, montaje, preparación y toma de 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 las 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 procederá 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 la ejecución de las mismas, incorporando diferentes materiales, útiles de amarre, 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 programas CAM partiendo de la información gráfica contenida en un archivo CAD.

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.
 - Posicionado de útiles y herramientas en la máquina efectuando el ajuste de los parámetros (ángulos de corte, profundidad, pasadas,...).
 - Toma de referencias de las herramientas respecto a la pieza.
- ✓Preparación de la máquina:
- Edición de la pieza en la máquina.
 - Simulación de la pieza 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 (engrasado, limpieza,...).

Módulo Profesional 3

FABRICACIÓN POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN, CORTE Y CONFORMADO Y POR PROCESOS ESPECIALES

a) Presentación

Módulo profesional:	Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales
Código:	0003
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	210 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Asociado a las unidades de competencia: UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales. UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.
Objetivos generales:	1 / 4 / 7

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

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

2. Prepara máquinas de abrasión, electroerosión y especiales, así como de corte y conformado de chapa, equipos, utillajes y herramientas, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- b) Se han descrito las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- c) Se ha realizado el croquis de los utillajes especiales necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.
- d) Se han montado las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas para los sistemas de mecanizado.
- e) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- f) Se ha montado la pieza sobre el utillaje, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- g) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- h) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Repara útiles de corte y conformado de chapa, relacionando sus acabados con las características del producto que se desea obtener.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.
- b) Se han descrito los procedimientos utilizados en el ajuste de los útiles de corte y conformado.
- c) Se han ajustado los útiles de corte en función de los defectos del producto.
- d) Se han identificado las operaciones de acabado requeridas para corregir los defectos dimensionales o de forma, del útil de corte o conformado.
- e) Se han realizado las operaciones de acabado de acuerdo con las características del producto final.
- f) Se han corregido los defectos dimensionales o de forma, del útil de corte o conformado, aplicando las técnicas operativas de acabado.
- g) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- h) Se ha demostrado autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.

4. Opera máquinas herramientas de abrasión, electroerosión y especiales, así como máquinas herramientas de corte y conformado de chapa, 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 por procesos de abrasión, electroerosión, corte/conformado y especiales y sus distintos niveles de integración de máquinas-herramientas.
- b) Se han introducido en la máquina los parámetros del proceso a partir de la documentación técnica.
- c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- d) Se ha obtenido la pieza mecanizada definida en el proceso.
- e) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- f) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- g) Se han relacionado los errores más frecuentes de la forma final en las piezas mecanizadas con los defectos de amarre y alineación.
- h) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- i) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o herramienta.
- j) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
- Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

6. 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:

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de abrasión, electroerosión, corte y conformado.
- 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 de mecanizado.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

c) Contenidos:

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de la secuencia de operaciones a realizar. - Distribución de cargas de trabajo. - Planificación de las tareas. - Interpretación del proceso.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Relación del proceso con los medios y máquinas. - Calidad, normativas y catálogos. - Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

PREPARACION DE MAQUINAS DE MECANIZADO POR ABRASION, ELECTROEROSIÓN Y CONFORMADO DE CHAPA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de máquinas. - Preparación de herramientas y útiles en función de la operación a realizar. - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado. - Montaje y reglaje de utillajes. - Regulación de parámetros del proceso (velocidad, recorrido, presión). - Elaboración de plantillas. - Trazado y marcado de piezas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos y mandos de las máquinas. - Parámetros del proceso (velocidad, recorrido, presión, etc.).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - La iniciativa como herramienta de resolución de problemas. - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso. - El valor de un trabajo responsable.

REPARACIÓN DE ÚTILES DE CORTE Y CONFORMADO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Acabado manual en útiles de conformado de chapa y moldes. - Ajuste de útiles de procesado de chapa. - Afilado de útiles de procesado de chapa. - Corrección de defectos de procesado de chapa.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Máquinas y herramientas para el ajuste de útiles de corte y conformado. - Defectos en el procesado de chapas y perfiles y modos de corregirlos. - Herramientas manuales de acabado de útiles.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Orden y método en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades.

RECTIFICADO, ELECTROEROSION, CORTE Y CONFORMADO DE PRODUCTOS MECÁNICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Corte y conformado (troquelado, plegado, punzonado, etc.). - Rectificado exterior e interior. - Planeado. - Electroerosionado: por penetración y corte. - Control dimensional y de forma del producto obtenido. - Análisis de contingencias y corrección de desviaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación y puesta en marcha de máquinas para corte y conformado de chapa. - Preparación y puesta en marcha de rectificadoras. - Muelas abrasivas: montaje y equilibrado. - Preparación y puesta en marcha de máquinas de electroerosionado por penetración e hilo.

	- Preparación y puesta en marcha de máquinas para mecanizados especiales: láser, corte por agua, etc.
actitudinales	- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Orden y método en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades.

MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES DE FABRICACION AUTOMATIZADA	
procedimentales	- Ordenación del puesto de trabajo. - Mantenimiento de usuario aplicado a las máquinas de mecanizado por abrasión, corte y conformado de chapa y especiales. - Planificación de la actividad.
conceptuales	- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos. - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples. - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
actitudinales	- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	- Identificación de riesgos laborales. - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales. - Identificación de riesgos ambientales. - Determinación de las medidas de protección ambiental. - Tratamiento de residuos y subproductos. - Operaciones de limpieza y acondicionamiento del puesto de trabajo.
conceptuales	- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión, y corte y conformado. - Factores físicos del entorno de trabajo. - Factores químicos del entorno de trabajo. - Equipos de protección individual. - Métodos y normas de orden y limpieza. - Protección ambiental. - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de corte y conformado.
actitudinales	- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio 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 dicha tecnología, los cuales servirán para conocer la filosofía o base teórica de este tipo de conformación así como sus ventajas e inconvenientes respecto a otros tipos.

Antes de iniciar cualquier operación de proceso 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 procede posteriormente, siguiendo la hoja de proceso, a la preparación de la máquina, seleccionando utillajes y ajustando la pieza, introduciendo los parámetros de mecanizado, controlando el proceso y corrigiendo las posibles desviaciones.

A continuación se procede a ejecutar el mecanizado correspondiente.

Se verifica que las piezas obtenidas se ajustan a las especificaciones técnicas establecidas. En caso de deficiencias se analizan la causas y se corrigen las mismas en el propio proceso o procediendo a un nuevo mecanizado.

Al finalizar cada sesión se procederá a la limpieza y al mantenimiento y ajuste de las máquinas.

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.

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

El profesor o la profesora deberán 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.

A lo largo del módulo se trabajarán diferentes ejercicios, partiendo de las hojas de proceso que irán introduciendo variables que dificulten las operaciones a realizar, distintos materiales, máquinas, piezas más complejas hasta alcanzar el nivel competencial requerido

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de riesgos en las operaciones de mecanizado:
 - Prevención de riesgos en el mecanizado por abrasión, electroerosión y especiales.
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
- ✓ Preparación y montaje de piezas:
 - Identificación de ejes y planos de referencia.
 - Montaje de pieza centrada y alineada.
 - Comprobación y aseguramiento del amarre.
- ✓ Montaje de herramientas:

- Selección de herramientas y portaherramientas.
 - Amarre de herramientas.
 - Referencia de posicionado de herramientas respecto a la pieza.
- ✓Preparación de máquinas, a partir del proceso y con la documentación técnica necesaria:
- Comprobación de que los depósitos de lubricantes, dieléctricos etc., se mantienen en los niveles óptimos.
 - Lubricación de puntos de engrase según plan de mantenimiento.
 - Verificación y ajuste de presiones, caudales, etc.
 - Fijación de parámetros de mecanizado.
- ✓Ejecución del mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales:
- Realización de maniobras correspondientes a la ejecución del proceso.
 - Análisis de las desviaciones que se presentan entre el proceso definido y el observado.
 - Comprobación de especificaciones (dimensiones, estado superficial...).
- ✓Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
- Antes de la ejecución:
 - Preparación y limpieza de la zona de trabajo.
 - Durante la operación:
 - Mantenimiento en orden del puesto de trabajo.
 - Mantenimiento limpio del puesto de trabajo.
 - Después de la ejecución:
 - Limpieza de la máquina.
 - Limpieza de la zona de trabajo.
 - Ordenación del puesto de trabajo.
 - Clasificación y recogida selectiva de residuos (taladrinas, aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc.) de acuerdo con la normativa vigente.



Módulo Profesional 4

FABRICACIÓN POR ARRANQUE DE VIRUTA

a) Presentación

Módulo profesional:	Fabricación por arranque de viruta
Código:	0004
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	363 horas
Curso:	1
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a las unidades de competencia: UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.
Objetivos generales:	2 / 4 / 6 / 7 / 8

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

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

2. Prepara máquinas de arranque de viruta, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- b) Se han descrito las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- c) Se han montado las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas y sistemas de mecanizado por arranque de viruta.
- d) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- e) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- f) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- g) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, 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 por arranque de viruta.
- b) Se ha descrito el fenómeno de la formación de la viruta en los materiales metálicos.
- c) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- d) Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.
- e) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.
- f) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.
- g) Se ha discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.
- h) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o herramienta.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
- b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- c) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- e) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- f) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- 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 suponen la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.



- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.
- d) 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 de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

c) Contenidos:

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación del proceso de mecanizado. - Distribución de cargas de trabajo. - Planificación de las tareas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Calidad, normativas y catálogos. - Relación del proceso con los medios y máquinas. - Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
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.

PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPO, UTILLAJES Y HERRAMIENTAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de máquinas herramientas de arranque de viruta. - Regulación de mecanismos (levas, topes, finales de carrera,...) de máquinas para el mecanizado por arranque de viruta. - Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado. - Amarrado y montaje de la pieza. - Centrado y toma de referencias. - Trazado y marcado de piezas. - Afilado de herramientas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos y mandos de las máquinas herramientas de arranque de viruta. - Montaje y regulación de herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Afilado de herramientas: geometría de corte, operaciones de afilado. - Responsabilidad en el trabajo. - Orden, limpieza y método en la realización de las tareas. - Perseverancia ante las dificultades. - Valoración de la seguridad e higiene en el puesto de trabajo y

	entorno. - Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo.
--	---

MECANIZADO POR ARRANQUE DE VIRUTA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Realización de operaciones de torneado. - Realización de operaciones de fresado. - Realización de operaciones de taladrado. - Verificación y control. - Análisis de contingencias y corrección de desviaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Funcionamiento de las máquinas herramientas por arranque de viruta. - Formación de la viruta en materiales metálicos. - Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar. - Técnicas operativas de arranque de viruta. - Corrección de las desviaciones del proceso.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. - Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. - Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno. - Calidad en el trabajo efectuado. - Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo.

MANTENIMIENTO DE MAQUINAS DE MECANIZADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Mantenimiento de usuario, (engrasado, limpieza,...). - Planificación de la actividad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos. - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples. - Plan de mantenimiento y documentos de registro.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Participación solidaria en los trabajos de equipo. - Orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno. - Respeto por el medio ambiente.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de riesgos. - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales - Cumplimentación de los requisitos de seguridad. - Separación de los diversos residuos que se originan en el mecanizado. - Uso de equipos de protección individual. - Operaciones de limpieza y acondicionamiento del puesto de trabajo.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.



	<ul style="list-style-type: none"> - Factores físicos del entorno de trabajo. - Factores químicos del entorno de trabajo. - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de herramientas. - Equipos de protección individual. - Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental.

d) Orientaciones metodológicas

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

1) Secuenciación

Las actividades planteadas en este módulo se repiten según la secuencia relatada en los siguientes párrafos y van creciendo en dificultad incorporando nuevas operaciones, materiales, herramientas o máquinas, etc.

Cada actividad de mecanizado se inicia interpretando la información técnica contenida en el plano de fabricación y la hoja de proceso.

Antes de iniciar cualquier operación de proceso de corte, se deberán 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 (taladro, torno, fresa,...) procediendo a la selección de utillajes, ajuste y centrado de la pieza, montaje, preparación y toma de referencias de las herramientas.

Una vez concluida toda la preparación, se procederá a la ejecución de las operaciones de arranque controlando el proceso y corrigiendo las posibles desviaciones.

Terminado el mecanizado, se verificará la pieza conforme a las normas de verificación y control, 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 comienzo de cada sesión se deberá comprobar el estado de la máquina (niveles de aceite, refrigerante, puntos de engrase, etc.). Al finalizar se procederá al tratamiento de los residuos (recogida, clasificación, almacenamiento, etc.) y al mantenimiento y ajuste de las máquinas (limpieza, control de niveles, holguras, etc.).

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente práctico donde el profesorado selecciona las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad y elabora las hojas de proceso que van a guiar al alumnado en el desarrollo de las actividades.

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

El profesor o la profesora deberán realizar un seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna realizando registros sistemáticos de los avances y dificultades en una lista de control.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ 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:
 - Identificación y mecanizado de la superficie o superficies de referencia.
 - Montaje de la pieza centrada y alineada.
 - Comprobación del amarre.
- ✓ Montaje de la herramienta:
 - Selección de las herramientas y útiles de mecanizado.
 - Amarre y regulación de la herramienta.
 - Referencia de posicionado de la herramienta respecto de ésta con la pieza.
- ✓ Afilado de herramientas:
 - Determinación de la geometría de corte.
 - Afilado de distintas herramientas.
 - Afilado en máquina.
- ✓ Preparación de la máquina:
 - Selección de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance,...) de corte de cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.
 - Realización de las maniobras (montaje de pieza, herramienta, accionamiento de órganos de mando,...) necesarias para ejecutar el mecanizado.
 - Regulación de los mecanismos (levas, topes, finales de carrera,...).
 - Realización de las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza,...).
- ✓ Ejecución de operaciones de mecanizado:
 - Determinación de las fases y la secuencia de operaciones de mecanizado.
 - Realización de operaciones de torneado, cilindrado, refrentado, roscado, ranurado, achaflanado, mecanizado de conos, tanto exterior como interior. Torneado excéntrico.
 - Realización de operaciones de fresado de: superficies planas, escuadrado, fresado de guías, tallado de ranuras, fresado de chaveteros y superficies poligonales.
 - Realización de operaciones de taladrado de orificios pasantes, ciegos, cónicos. Barrenado. Escariado. Avellanado cilíndrico y cónico.
 - Verificación y medición.
- ✓ 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.
- ✓ Clasificación y recogida selectiva de residuos: taladrinas, aceites, desengrasantes, trapos, residuos sólidos, etc. de acuerdo con las normas de protección ambiental.



Módulo Profesional 5

SISTEMAS AUTOMATIZADOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Sistemas automatizados
Código:	0005
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	165 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Mecanizado y Mantenimiento de máquinas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional)
Tipo de módulo:	Módulo Profesional asociado a la unidades de competencia: UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta. UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales. UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y con formado.
Objetivos generales:	2 / 3 / 7 / 10

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Especifica las operaciones auxiliares de automatización, relacionando los procesos de fabricación con sus necesidades de alimentación, transporte, manipulación y almacenamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las técnicas de alimentación, manipulación, transporte y almacenamiento utilizadas en los procesos de fabricación.
- Se ha interpretado la información técnica del proceso.
- Se han descrito los medios utilizados para la automatización de alimentación de máquinas (robots, manipuladores, entre otros).
- Se ha explicado la función de elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores, cilindros, etc.) y captadores de información.

- e) Se han elaborado diagramas de flujo de procesos de fabricación.
- f) Se han identificado las variables que es preciso controlar en sistemas automatizados (presión, fuerza, velocidad y otros).
- g) Se han identificado las tecnologías de automatización empleadas.
- h) Se han desarrollado las actividades con iniciativa y responsabilidad.
- i) Se han valorado las ventajas de los sistemas automatizados.

2. Adapta programas de sistemas automáticos relacionando su funcionamiento con las finalidades de cada fase.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos que aparecen en esquemas y programas.
- b) Se ha representado gráficamente el funcionamiento del proceso.
- c) Se han establecido las secuencias de movimientos de actuadores y manipuladores.
- d) Se han identificado las características de componentes utilizando los catálogos técnicos.
- e) Se han relacionado instrucciones de programa con el control lógico programable o robot con operaciones o variables del proceso.
- f) Se han interpretando manuales de programación y usuario de control lógico programable y robots.
- g) Se han realizado simulaciones de proceso.
- h) Se ha almacenado el programa de control lógico programable y robots.
- i) Se ha aplicado normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- j) Se han resuelto problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

3. Prepara los sistemas auxiliares automatizados, identificando los dispositivos y determinado los parámetros de control del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las variables regulables en los sistemas automatizados (fuerza, presión, velocidad), relacionándolas con los elementos que actúan sobre ellas.
- b) Se han descrito las técnicas de regulación y verificación de las variables.
- c) Se ha ejecutado el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos, neumáticos, eléctricos) de forma ordenada y utilizando los medios adecuados de un sistema automatizado.
- d) Se han realizado conexiones de elementos según especificaciones.
- e) Se han regulado las variables para las diferentes maniobras de un sistema automatizado.
- f) Se han verificado las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros y otros).
- g) Se han aplicado normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

4. Controla la respuesta de sistemas automáticos, analizando y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los parámetros de las variables y sus unidades de medida.
- b) Se han medido las magnitudes de las diferentes variables ante distintas sollicitaciones de un sistema automático.
- c) Se han comparado los valores obtenidos con las especificaciones.
- d) Se han verificado las trayectorias de los elementos móviles.
- e) Se han regulado los elementos de control para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.



- f) Se ha relacionado la correcta regulación de los sistemas automatizados con la eficiencia del proceso global.
- g) Se han aplicado normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los sistemas automatizados, relacionándolo con la funcionalidad del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.
- b) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.
- c) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.
- e) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- f) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

c) Contenidos:

SISTEMAS AUTOMATIZADOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Análisis de los sistemas auxiliares utilizados en el mecanizado. - Elaboración de diagramas de flujo de procesos de fabricación. - Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Sistemas auxiliares de fabricación automatizados. Aplicaciones (operaciones de agarre, distribución, clasificación, ordenación, introducción, posicionamiento, sujeción, transmisión). - Automatismos neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones. Aplicaciones en máquinas. - Control lógico programable (PLC). Aplicaciones en máquinas. - Robots y manipuladores de piezas y herramientas. - Generación de energía neumática e hidráulica. - Actuadores que generan movimientos lineales y de giro: neumáticos, hidráulicos y eléctricos. - Captadores de información. Entrada de datos: pulsadores, interruptores, finales de carrera, detectores, etc. - Elementos de control, diferentes tipos y accionamientos: relés, contactores, válvulas distribuidoras.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - La iniciativa en la resolución de problemas. - Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas. - Diligencia en la interpretación y ejecución de las instrucciones que recibe.

PROGRAMACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Programación de PLCs, robots y manipuladores: introducción de órdenes de programación. - Planificación de la actividad. - Simulación mediante software transferencia del programa al PLC o robot. - Ejecución de programas, optimización de movimientos, comprobación de trayectorias y corrección de programa. - Evaluación de resultados.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Diagramas de flujo: símbolos y su significado. - Grafset. - Diagramas de espacio fase. - Lenguajes de programación utilizados en PLCs y robots: diagrama de contactos, diagrama funcional, la lista de instrucciones. - Software de programación y simulación.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Responsabilidad en su actuación y rigurosidad. - Valoración de la productividad. - Interés por la calidad. - El error como fuente de resolución de problemas.

PREPARACIÓN DE SISTEMAS AUTOMATIZADOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Reglaje de máquinas. - Puesta a punto de equipos. - Montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control (eléctricos, neumáticos, hidráulicos y electroneumohidráulicos). - Conexión de tubos y cables de un sistema automático.
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. - Precauciones a tener en cuenta en el montaje y desmontaje de actuadores y elementos de control. - Riesgos laborales y ambientales asociados a la preparación de máquinas.
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. - Perseverancia ante las dificultades. - Observación de las normas de seguridad.

REGULACIÓN Y CONTROL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Regulación de sistemas automatizados. - Identificación de elementos de regulación. - Regulación de presión y de caudal. - Verificación del comportamiento de los distintos sistemas en función de las solicitudes a que estén sometidos.



	<ul style="list-style-type: none"> - Utilización de los instrumentos de medida. - Identificación y resolución de averías.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos). - Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo). - 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"> - Ventajas de la descentralización de las decisiones. - Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos. - Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos.

MANTEMINIMIENTO DE INSTALACIONES AUXILIARES DE FABRICACION AUTOMATIZADA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Identificación de los elementos que hay que mantener. - Planificación de la actividad. - Mantenimiento preventivo. - Descripción de las gamas de mantenimiento a partir de manuales de máquinas. - Realización de partes de avería.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos. - El mantenimiento correctivo, preventivo y predictivo. - Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas. - Participación solidaria en los trabajos de equipo. - Prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente en el mantenimiento de máquinas.

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 el alumnado tenga una idea general de la automatización, 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 en el centro, 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 y electrohidráulica. Para acabar, se procederá a la programación de PLC's y robots.

Antes de preparar, regular o realizar labores de mantenimiento en un sistema automatizado el alumnado debe conocer los riesgos a los que se expone y que medidas ha 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 en el centro educativo.

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 intervenciones del alumnado. A partir de entonces se debe contemplar una creciente autonomía en el trabajo del alumnado.

Es aconsejable que el profesorado efectúe procedimientos-modelo en términos lo más reales posible. Al aportar datos e informaciones que permitan enmarcar las actividades deben ser extraídos y/o adaptados al entorno. Conviene plantear éstos 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 coordinar los aprendizajes que se llevan a cabo en este módulo con otros del ciclo, en especial con 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 observar 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.

3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓Reglaje y puesta a punto de máquinas con automatismos mecánicos y electro-neumohidráulicos: semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos) y automáticos (manipuladores, robots):
 - Identificación de elementos.
 - Interpretación de esquemas.
 - Simulación.
 - Montaje, desmontaje.
- ✓Programación de sistemas automatizados:
 - Elaboración de diagramas de flujo.
 - Programación (robots, PLC's).
 - Simulación.



- ✓ Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados:
 - Regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos,...) de parámetros (velocidad, recorrido, tiempo,...).
 - Verificación (cronómetro, manómetro, caudalímetro,...).
- ✓ Modificación de un automatismo electroneumohidráulico y/o programa ya existente que dé solución a una posible contingencia.
- ✓ Autoevaluación de resultados.
- ✓ Identificación y resolución de problemas. Hacer frente a posibles averías.
- ✓ Prevención de riesgos laborales en la preparación de máquinas:
 - Identificación de riesgos en las operaciones de reglaje, puesta a punto, regulación y mantenimiento.
 - Uso de elementos de protección individual y de prevención de riesgos.
- ✓ Protección del medio ambiente en la preparación de máquinas:
 - Orden y limpieza en la ejecución de tareas.
 - Limpieza de la máquina.
 - Limpieza de la zona de trabajo y recogida del material empleado.
 - Clasificación y recogida selectiva de residuos (aceites, trapos, residuos sólidos, etc.) de acuerdo con las normas de protección ambiental.

Módulo Profesional 6

METROLOGÍA Y ENSAYOS

a) Presentación

Módulo profesional:	Metrología y ensayos
Código:	0006
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	132 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Análisis y Química Industrial (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociado al perfil profesional.
Objetivos generales:	5 / 6 / 9

b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas a medir y los equipos de medición para proceder a su control.
- Se ha comprobado que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen con los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.
- Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.
- Se han descrito las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.
- Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.
- Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.

2. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, calculando las medidas y comparándolas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.
- b) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se quiere realizar.
- c) Se han descrito las técnicas de medición utilizadas en mediciones dimensionales, geométricas y superficiales.
- d) Se ha descrito el funcionamiento de los útiles de medición.
- e) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.
- f) Se han montado las piezas a verificar según procedimiento establecido.
- g) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales, geométricos y superficiales.
- h) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
- i) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

3. Detecta desviaciones en procesos automáticos, analizando e interpretando los gráficos de control de procesos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha relacionado el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso.
- b) Se han realizado gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas.
- c) Se han interpretado las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados.
- d) Se han calculado, según procedimiento establecido, distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen.
- e) Se han diferenciado los distintos tipos de gráficos en función de su aplicación.
- f) Se ha explicado el valor de límite de control.

4. Controla características y propiedades del producto fabricado, calculando el valor del parámetro y comparando los resultados con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y no destructivos y el procedimiento de empleo.
- b) Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos con las características que controlan.
- 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 preparado y acondicionado las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- e) Se han ejecutado los ensayos, obteniendo los resultados con la precisión requerida.
- f) Se han interpretado los resultados obtenidos, registrándolos en los documentos de calidad.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

5. Actúa de acuerdo con procedimientos y normas de calidad asociadas a las competencias del perfil profesional, relacionándolas con los sistemas y modelos de calidad.

Criterios de evaluación:

- Se han explicado las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional.
- Se han identificado las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- Se han descrito las actividades que hay que realizar para mantener los sistemas o modelos de calidad, en los procesos de fabricación asociados a las competencias de esta figura profesional.
- Se han cumplimentado los documentos asociados al proceso.
- Se ha valorado la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

c) Contenidos:

PREPARACIÓN DE PIEZAS Y MEDIOS PARA LA VERIFICACIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de piezas para su medición, verificación o ensayo. - Comprobación de la calibración de los instrumentos o equipos de medida o ensayos. - Comprobación de las condiciones ambientales y de limpieza del laboratorio de ensayos.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Requisitos de las piezas para proceder a su medición dimensional o geométrica. - Requisitos de las piezas para proceder a la realización de ensayos no destructivos (END). - Requisitos de las piezas para proceder a la realización de ensayos destructivos (ED). - Condiciones para realizar las mediciones y ensayos. - Técnicas de calibración.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la preparación. - Orden y limpieza en la ejecución del proceso.

VERIFICACIÓN DIMENSIONAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Medición dimensional, geométrica y superficial. - Registro de medidas.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Metrología dimensional, geométrica y superficial. - Instrumentación metrológica. - Errores típicos en la medición. - Fichas para la toma de datos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la obtención de valores. - Orden y limpieza en las fases del proceso.



CONTROL DE PROCESOS AUTOMÁTICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Interpretación de gráficos de control de proceso. - Control del proceso. - Realización de gráficas o histogramas representativos de las variaciones dimensionales. - Cálculo de índices de capacidad de proceso .
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Gráficos estadísticos de control de variables y atributos. - Concepto de capacidad del proceso e índices que lo valoran. - Criterios de interpretación de gráficos de control.
Actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Interés por dar soluciones técnicas ante la aparición de problemas.

CONTROL DE CARACTERÍSTICAS DEL PRODUCTO

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Preparación de probetas. - Realización de ensayos destructivos (ED) y no destructivos (END). - Interpretación de resultados y registro. - Registro de medidas. - Comprobación de la calibración de aparatos de medida.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Ensayos no destructivos (END): líquidos penetrantes, partículas magnéticas y ultrasonidos. - Ensayos destructivos (ED): tracción, compresión, dureza y resiliencia. - Equipos utilizados en los ensayos. - Errores típicos en el ensayo. - Fichas de toma de datos. - Calibración y ajuste de equipos de ensayos.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Rigor en la obtención de valores. - Orden y limpieza en la ejecución del proceso. - Rigurosidad en la obtención de valores.

INTERVENCIÓN EN LOS SISTEMAS Y MODELOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> - Complimentación de registros de calidad relativos a la verificación del producto. - Complimentación de registros relativos a la gestión de la calidad.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad. - Conceptos fundamentales de los modelos de gestión de calidad. - Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos. - Valoración de las técnicas de organización y gestión.

d) Orientaciones metodológicas

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

MECANIZADO

1) Secuenciación

Conviene establecer una unidad didáctica inicial en la que se aborde una visión global de los procesos en los que se basa la profesionalidad que caracteriza a este módulo, y en la que se presenten y consoliden los aspectos más básicos que habrán de ser abordados mas tarde en él.

Para dar esa visión global se pueden desarrollar los contenidos del bloque de "Intervención en los sistemas y modelos de la gestión de la calidad".

Se continúa con la identificación de las condiciones ambientales del laboratorio que permita realizar los controles y ensayos de forma adecuada, así como el conocimiento de los patrones que definen las magnitudes relacionadas en la verificación de los productos fabricados.

Se procede 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 realiza los controles necesarios para identificar el cumplimiento de las indicaciones del plano de fabricación de forma autónoma.

Para finalizar se trabajan los aspectos de calibración de equipos de control y verificación de las máquinas herramientas que intervengan en el proceso de fabricación así como en el sistema de gestión de calidad.

2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades o proyectos secuenciados en orden creciente de dificultad y de la elaboración de informes de control que son los que van a guiar el desarrollo de las actividades y la progresiva adquisición de las destrezas. Tal como se ha señalado conviene comenzar por actividades o proyectos sencillos para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

Son múltiples los métodos que pueden utilizarse. Se apuntan, en cualquier caso, dos de ellos que pueden resultar especialmente útiles: el método del "Resultado no esperado" y el método del "Proyecto".

El método de "Resultado no esperado" tiene una aplicación significativa, sobre todo, en las unidades didácticas relacionadas con el bloque de contenidos "control de procesos automáticos". Este método trata de aprovechar los posibles errores del alumnado en la ejecución de los procedimientos para utilizarlos como marco deductivo y generador de nuevos aprendizajes. Paralelamente, puede favorecer el tratamiento de los contenidos actitudinales: trabajo en grupo, auto-control, etc.

En cuanto al método de "Proyecto" parece razonable aplicarlo en las unidades didácticas relacionadas con la verificación, la ejecución de ensayos y la intervención en los sistemas de gestión.

Se considera conveniente no distribuir en partes iguales el tiempo que se asigne a cada una de las partes que estructuran este módulo, sino que dedique el 30% a la intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad (bloque 5) y el control de



procesos automáticos (bloque 3) y el 70% a la verificación y control de las características del producto (bloques 1, 2 y 4).

El profesor o la profesora deben 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 procesos automáticos:
 - 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.
- ✓ 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.
- ✓ Identificación de los sistemas y modelos de gestión de calidad:
 - Identificación de los procedimientos aplicables a su figura profesional.
 - Cumplimentación de los registros de calidad.
- ✓ Orden y limpieza en la ejecución de tareas:
 - Limpieza de instrumento/máquina y pieza a controlar.
 - Limpieza en la zona de trabajo y recogida de la pieza y equipo empleado.

Módulo Profesional 7

INTERPRETACIÓN GRÁFICA

a) Presentación

Módulo profesional:	Interpretación gráfica
Código:	0007
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	132 horas
Curso:	1º
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

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.
- Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
- 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:

- Se han identificado los elementos normalizados que formarán parte del conjunto.
- Se han interpretado las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- Se han identificado los materiales del objeto representado.
- Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- Se han determinado los elementos de unión.
- 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:

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

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

Criterios de evaluación:

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

c) Contenidos:

INTERPRETACIÓN DE FORMAS REPRESENTADAS EN PLANOS DE FABRICACIÓN

procedimentales

- Interpretación de planos de fabricación.
- Interpretación de planos de conjunto.

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"> o Vistas. o Cortes y secciones. o Formas normalizadas (chaveteros, roscas, entalladuras, etc.). o Elementos normalizados (lengüetas, tornillos, rodamientos, etc.).
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Método en el desarrollo del trabajo. - Autonomía en la interpretación. - Responsabilidad ante errores de interpretación.

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 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.). - Listas de piezas.
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> - Método en el desarrollo del trabajo. - Iniciativa en la búsqueda de información.

CROQUIZACIÓN	
procedimentales	- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
conceptuales	- Técnicas de croquización 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.

INTERPRETACIÓN DE ESQUEMAS DE AUTOMATIZACIÓN	
procedimentales	- 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	- Desarrollo metódico del trabajo .

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 explicada 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, 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, práctica 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 engranajes, 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: 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 módulo en principio resulta atractivo, por lo que el profesorado debe aprovechar esta predisposición, eligiendo convenientemente los ejercicios según el grado de dificultad.

Existe no obstante un gran peligro, el desánimo que se produce en ciertos alumnos o 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 durante la realización de estas prácticas.

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 alumnado 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 obtención de las vistas necesarias.
- Representación de cortes y secciones.
- Dadas dos vistas, hallar la tercera.
- 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 grado 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.

✓ Identificación de 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.
- Análisis de esquemas de conexiones.

Módulo Profesional 8 INGLÉS TÉCNICO

a) Presentación

Módulo profesional:	Inglés Técnico
Código:	E-100
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	33 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Inglés (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Transversal.
Objetivos generales:	Asociado a las 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 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.

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:

- 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.
- Se han identificado documentos relacionados con transacciones comerciales.
- Se ha cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- Se han obtenido las ideas principales de los textos.
- Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.

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

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.
- Se han descrito los protocolos y normas de relación sociolaboral propios del país.
- Se han identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto.
- Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera.

c) Contenidos:

COMPREENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES	
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. - 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. - 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.
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> - Terminología específica del sector. - Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios,

	locuciones preposicionales y adverbiales, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros. - Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
actitudinales	- Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional. - Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - 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.

INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS

procedimentales	- Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos. - Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias. - Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad. - Elaboración de textos propios sencillos profesionales del sector y cotidianos. - Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos.
conceptuales	- Terminología específica del sector. - Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax., páginas web. - Fórmulas protocolarias en escritos profesionales. - Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura. - Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al Ciclo formativo.
actitudinales	- Respeto e interés por comprender y hacerse comprender. - 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.

COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAIS

procedimentales	- 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	- Elementos sociolaborales más significativos de los países de lengua extranjera (inglesa).
actitudinales	- 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.

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.

A pesar de tratarse de ciclos medios, se deberá conceder especial importancia a la lengua oral ya que las situaciones profesionales 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 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 9

FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación y Orientación Laboral
Código:	0008
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	105 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	9 / 11 / 13

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:

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.

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.

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. - Deduciones 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 huelga, el cierre patronal.

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 más desprotegidos. - Reconocimiento y valoración de la función de los sindicatos como agentes de mejora social.

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.

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

	<p>actividad preventiva.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

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.

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	- 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:

- Búsqueda de empleo.
- Incorporación a la empresa y periodo de adaptación.
- Desempeño del puesto de trabajo.
- 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 10 EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

a) Presentación

Módulo profesional:	Empresa e Iniciativa Emprendedora
Código:	0009
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	63 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	12 / 13

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.

c) Contenidos básicos:

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 los emprendedores o de las emprendedoras como empleados o empleadas de una empresa del sector. - La actuación de los emprendedores 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.

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.

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.

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 **11** FORMACION EN CENTROS DE TRABAJO

a) Presentación

Módulo profesional:	Formación en centros de trabajo
Código:	0010
Ciclo formativo:	Mecanizado
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Duración:	380 horas
Curso:	2º
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, relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

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; proveedoras o proveedores, clientela, 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, tipos de establecimiento o negocio de hostelería, tipo de clientela y proveedoras o proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- Se han identificado los tipos de establecimiento y 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 ambiental 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 y responsabilizado del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros del 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 y de prestación del servicio 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. Define el procedimiento del trabajo de mecanizado que va a realizar, interpretando las especificaciones técnicas y describiendo las fases, operaciones y medios necesarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado en la documentación los parámetros y especificaciones del proceso.
- b) Se han identificado los equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para el desarrollo del proceso.
- c) Se han definido las fases del proceso.
- d) Se han calculado los parámetros de mecanizado.
- e) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función del tipo de material, calidad que se quiere conseguir y medios disponibles.



- f) Se han estimado los costes relacionados con los tiempos de mecanizado.
- g) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

4. Prepara máquinas y sistemas montando y reglando las herramientas, utillajes, piezas y equipos, según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el mantenimiento de usuario de máquinas y equipos según instrucciones y procedimientos establecidos.
- b) Se han seleccionado las herramientas y útiles necesarios de acuerdo con las especificaciones del proceso que se va a desarrollar.
- c) Se ha verificado que el estado de las herramientas y los útiles son los adecuados para realizar las operaciones indicadas en el procedimiento.
- d) Se han montado herramientas y útiles, comprobando que están centrados y alineados con la precisión requerida.
- e) Se ha montado y amarrado la pieza, teniendo en cuenta su forma, dimensiones y proceso de mecanizado.
- f) Se han adaptado programas de CNC, robots o manipuladores partiendo del proceso de mecanizado establecido.
- g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental en el desarrollo de las fases de preparación.

5. Realiza operaciones de mecanizado según especificaciones de fabricación, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han regulado las herramientas y utillajes para realizar las operaciones de mecanizado.
- b) Se han fijado los parámetros de mecanizado en función de la máquina, proceso, material de la pieza y la herramienta utilizada.
- c) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- d) Se ha comprobado que el desgaste de la herramienta se encuentra dentro de los límites establecidos.
- e) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre el mismo o comunicando las incidencias.
- f) Se ha controlado el correcto funcionamiento de los sistemas auxiliares de evacuación y transporte de residuos y refrigerantes.
- g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental en el desarrollo de la fase de mecanizado.
- h) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento de máquinas, utillajes y accesorios para dejarlos en estado óptimo de operatividad.

6. Verifica dimensiones y características de piezas fabricadas, siguiendo las instrucciones establecidas en el plan de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los instrumentos de medición de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto.
- 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 ha realizado la verificación siguiendo las instrucciones contenidas en la documentación técnica y las pautas de control.
- e) Se han cumplimentado los partes de control.

c) Situaciones de aprendizaje en el 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.
- ✓ Determinación de procesos de mecanizado:
 - Elaboración de procedimientos de mecanizado en distintos procesos y contextos.
- ✓ 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.
- ✓ Preparación de la máquinas:
 - Preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos y herramientas en diferentes procesos de mecanizado y contextos.
 - Realización de las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza,...).
 - Elaboración de programas de CNC en diferentes contextos y procesos.
 - Adaptación de programas de control 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.
- ✓ Mecanizado de piezas:
 - Operaciones de mecanizado por arranque de viruta en diferentes procesos y contextos.
 - Adaptación de programas de CNC en diferentes procesos y contextos.
 - Verificación de dimensiones y características de la pieza mecanizada.

4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M ² / 30 ALUMNOS/ALUMNAS	SUPERFICIE M ² / 20 ALUMNOS/ALUMNAS
Aula polivalente	60	40
Laboratorio de ensayos	120	90
Taller de automatismos	90	60
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.
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. - PLCs.
Aula-Taller de CNC	<ul style="list-style-type: none"> - PCs instalados en red. - Software de simulación CNC. - Software de simulación CAM. - 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.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - Plegadora. - Cizalladota. - Punzonadora. - Curvadora. - Prensa. - Rectificadora cilíndrica universal. - Rectificadora de superficies planas. - Afiladora.

5. PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Mecanizado.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0001. Procesos de mecanizado	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
002. Mecanizado por control numérico	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0004. Fabricación por arranque de viruta	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0005. Sistemas automatizados	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional
0006. Metrología y ensayos	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica • Análisis y Química industrial 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0007. Interpretación gráfica	<ul style="list-style-type: none"> • Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
E-100. Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> • Inglés 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0008. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria
0009. Empresa e Iniciativa	<ul style="list-style-type: none"> • Formación y Orientación Laboral 	<ul style="list-style-type: none"> • Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria

Emprendedora		
0010. Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica 	<ul style="list-style-type: none"> Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria

6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO MECANIZADO (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO MECANIZADO (LOE 2/2006)
Procesos de mecanizado	0001. Procesos de mecanizado 0007. Interpretación gráfica
Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica	002. Mecanizado por control numérico
Sistemas auxiliares de fabricación mecánica	0005. Sistemas automatizados
Fabricación por arranque de viruta	0004. Fabricación por arranque de viruta
Fabricación por abrasión, conformado y procedimientos especiales	0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales
Control de las características del producto mecanizado	0006. Metrología y ensayos
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0009. Empresa e Iniciativa Emprendedora
Formación en Centro de Trabajo	0010. 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

UNIDAD DE COMPETENCIA	MÓDULO PROFESIONAL
UC0089_2: Determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta.	0001. Procesos de mecanizado
UC0092_2: Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.	0001. Procesos de mecanizado
UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.	0001. Procesos de mecanizado
UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.	0005. Sistemas automatizados
UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.	0005. Sistemas automatizados
UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.	0005. Sistemas automatizados
UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.	0004. Fabricación por arranque de viruta
UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.	0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales
UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, con formado y procedimientos especiales afines	0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales



<p>UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.</p> <p>UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.</p> <p>UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.</p> <p>UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.</p> <p>UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.</p> <p>UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.</p>	0002. Mecanizado por control numérico
--	---------------------------------------

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

MÓDULO PROFESIONAL	UNIDAD DE COMPETENCIA
0001. Procesos de mecanizado 0007. Interpretación gráfica	UC0089_2: Determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta.
	UC0092_2: Determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
0002. Mecanizado por control numérico 0005. Sistemas automatizados	UC0095_2: Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.
	UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.
	UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales	UC0096_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.
	UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.
0004. Fabricación por arranque de viruta	UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.
	UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.



*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