

**DEPARTAMENTO  
DE ENSEÑANZA****DECRETO**

*119/2012, de 9 de octubre, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de mecanizado.*

El Estatuto de autonomía de Cataluña determina, en el artículo 131.3.c), que corresponde a la Generalidad, en materia de enseñanza no universitaria, la competencia compartida para el establecimiento de los planes de estudio, incluyendo la ordenación curricular.

La Ley 12/2009, de 10 de julio, de educación, dispone, en el artículo 62.8, que corresponde al Gobierno establecer el currículo correspondiente a las diferentes titulaciones que integran la oferta de formación profesional.

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, fija en el artículo 6 que las administraciones educativas deben establecer el currículo de las distintas enseñanzas, del que deben formar parte los aspectos básicos.

El Real decreto 1147/2011, de 29 de julio, ha regulado la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y por el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, se ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

Por el Real decreto 1398/2007, de 29 de octubre, se ha establecido el título de técnico o técnica en mecanizado y se han fijado las enseñanzas mínimas.

Mediante el Decreto 28/2010, de 2 de marzo, se han regulado el Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña y el Catálogo modular integrado de formación profesional.

El currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional, y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado medio de mecanizado, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo del profesorado permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículo en cada centro educativo. El currículo establecido en este Decreto debe ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales deben potenciar las capacidades clave de los alumnos y la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales establecidas en el perfil profesional, teniendo en cuenta, por otra parte, la necesidad de integración de los contenidos del ciclo formativo.

Este Decreto se ha tramitado según lo que disponen el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

En su virtud, a propuesta de la consejera de Enseñanza, de acuerdo con el dictamen de la Comisión Jurídica Asesora, y con la deliberación previa del Gobierno,

DECRETO:

**Artículo 1****Objeto**

Este Decreto fija el currículo del ciclo formativo de grado medio de mecanizado, que permite obtener el título de técnico o técnica regulado por el Real decreto 1398/2007, de 29 de octubre.

## Artículo 2

### *Identificación del título y perfil profesional*

1. Los elementos de identificación del título se establecen en el apartado 1 del anexo de este Decreto.
2. El perfil profesional del título se indica en el apartado 2 del anexo.
3. La relación de las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña que son el referente del perfil profesional de este título y la relación con las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales se especifican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se indica en el apartado 4 del anexo.

## Artículo 3

### *Currículo*

1. Los objetivos generales del ciclo formativo se establecen en el apartado 5.1 del anexo.
2. Este ciclo formativo se estructura en los módulos profesionales y las unidades formativas que se indican en el apartado 5.2 del anexo.
3. La descripción de las unidades formativas de cada módulo se fija en el apartado 5.3 del anexo. Estos elementos de descripción son: los resultados del aprendizaje, los criterios de evaluación y los contenidos de procedimientos, conceptos y actitudes.

En este apartado se establece también la duración de cada módulo profesional y de las unidades formativas correspondientes y, si procede, las horas de libre disposición del módulo de que dispone el centro. Estas horas las utiliza el centro para completar el currículo y adecuarlo a las necesidades específicas del sector y/o ámbito socioeconómico del centro.

4. Los elementos de referencia para la evaluación de cada unidad formativa son los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación.

## Artículo 4

### *Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo*

1. Con la finalidad de incorporar y normalizar el uso de la lengua inglesa en situaciones profesionales habituales y en la toma de decisiones en el ámbito laboral, en este ciclo formativo se tienen que diseñar actividades de enseñanza y aprendizaje que incorporen la utilización de la lengua inglesa, al menos en uno de los módulos.

En el apartado 6 del anexo se determinan los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y la relación de módulos susceptibles de incorporar la lengua inglesa.

2. En el módulo profesional de síntesis también se tiene que utilizar la lengua inglesa, como mínimo, en alguna de estas fases: en la elaboración de documentación escrita, en la exposición oral o bien en el desarrollo de algunas actividades. Todo ello sin perjuicio de lo establecido en el mismo módulo profesional de síntesis.

## Artículo 5

### *Espacios*

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se indican en el apartado 7 del anexo.

## Artículo 6

### *Profesorado*

Los requisitos del profesorado se regulan en el apartado 8 del anexo.

## Artículo 7

### *Acceso*

1. El título de técnico o técnica en mecanizado permite acceder mediante una prueba, con 18 años cumplidos, y sin perjuicio de la exención correspondiente, a

todos los ciclos formativos de grado superior de la misma familia profesional y a otros ciclos formativos relacionados que se determinen.

2. El título de técnico o técnica en mecanizado permite el acceso a todas las modalidades de bachillerato, de acuerdo con aquello que se dispone en el artículo 44.1 de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, y en el artículo 34.2 del Real decreto 1147/2011, de 29 de julio.

#### Artículo 8

##### *Convalidaciones*

Las convalidaciones de módulos profesionales y créditos de los títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo, con los módulos profesionales o unidades formativas de los títulos de formación profesional regulados al amparo de la Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, se establecen en el apartado 9 del anexo.

#### Artículo 9

##### *Correspondencias*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que integran el currículo de este ciclo formativo para su convalidación se regula en el apartado 10.1 del anexo.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que conforman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación se fija en el apartado 10.2 del anexo.

#### Artículo 10

##### *Vinculación con capacidades profesionales*

La formación establecida en el currículo del módulo profesional de formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de prevención.

#### DISPOSICIÓN ADICIONAL

De acuerdo con el Real decreto 1398/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de técnico en mecanizado y se fijan sus enseñanzas mínimas, los elementos incluidos en este Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de ninguna profesión titulada.

#### DISPOSICIONES TRANSITORIAS

##### Primera

La convalidación de módulos profesionales del título de formación profesional que se extingue con los módulos profesionales de la nueva ordenación que se establece se tiene que llevar a cabo de acuerdo con el artículo 14 del Real decreto 1398/2007, de 29 de octubre.

##### Segunda

Las enseñanzas que se extinguen se pueden completar de acuerdo con la Orden EDU/362/2009, de 17 de julio, del procedimiento para completar las enseñanzas de formación profesional que se extinguen, de la Ley orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de ordenación general del sistema educativo.

## DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Se deroga el Decreto 139/1997, de 13 de mayo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio de mecanización.

## DISPOSICIONES FINALES

## Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículum, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, lo puede adecuar a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

## Segunda

La dirección general competente puede adecuar el currículum a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos, en el caso de personas individuales y de centros educativos concretos, respectivamente.

Barcelona, 9 de octubre de 2012

ARTUR MAS I GAVARRÓ  
Presidente de la Generalidad de Cataluña

IRENE RIGAU I OLIVER  
Consejera de Enseñanza

## ANEXO

—1 *Identificación del título*

- 1.1 Denominación: mecanizado.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado medio.
- 1.3 Duración: 2.000 horas.
- 1.4 Familia profesional: fabricación mecánica.
- 1.5 Referente europeo: CINE-3 (Clasificación internacional normalizada de la educación).

—2 *Perfil profesional*

El perfil profesional del título de técnico o técnica en mecanizado queda determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales y las capacidades clave que se tienen que adquirir, y por la relación de cualificaciones del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña incluidas en el título.

## 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 siempre con las especificaciones de calidad, seguridad y protección ambiental.

## 2.2 Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título se relacionan a continuación:

- a) Determinar procesos de mecanizado partiendo de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.
- b) Preparar máquinas y sistemas, de acuerdo con las características del producto y aplicando los procedimientos establecidos.

- c) Programar máquinas herramienta de control numérico (CNC), robots y manipuladores siguiendo las fases del proceso de mecanizado establecido.
- d) Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos, de acuerdo con las especificaciones definidas en los planos de fabricación.
- e) Verificar productos mecanizados, manipulando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.
- f) Hacer el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.
- g) Resolver las incidencias relativas a la actividad profesional, identificando las causas y tomando decisiones de forma responsable.
- h) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medio-ambientales, de acuerdo con lo que se establece en los procesos de mecanizado.
- i) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- j) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- k) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con la legislación vigente.
- l) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- m) Crear y gestionar una pequeña empresa, haciendo un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- n) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.
- o) Interpretar en lengua inglesa documentos técnicos y comunicaciones en los circuitos de una empresa del sector de las industrias transformadoras de metales.

### 2.3 Capacidades clave.

Son las capacidades transversales que afectan a diferentes puestos de trabajo y que son transferibles a nuevas situaciones de trabajo. Entre estas capacidades destacan las de autonomía, de innovación, de organización del trabajo, de responsabilidad, de relación interpersonal, de trabajo en equipo y de resolución de problemas.

2.4 El equipo docente tiene que potenciar la adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de las capacidades clave a partir de las actividades programadas para desarrollar el currículo de este ciclo formativo.

—3 *Relación entre las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña (CCPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNCP)*

Cualificación completa: mecanizado por arranque de viruta.

Unidades de competencia:

UC\_2-0089-11\_2: determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta.

Se relaciona con:

UC0089\_2: determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta.

UC\_2-0090-21\_2: programar máquinas de CNC.

UC\_2-0090-22\_2: preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.

Se relacionan con:

UC0090\_2: preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.

UC\_2-0091-11\_2: mecanizar los productos por arranque de viruta.

Se relaciona con:

UC0091\_2: mecanizar los productos por arranque de viruta.

Cualificación completa: mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Unidades de competencia:

UC\_2-0092-11\_2: determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Se relaciona con:

UC0092\_2: determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

UC\_2-0093-22\_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

UC\_2-0090-21\_2: programar máquinas de CNC.

Se relacionan con:

UC0093\_2: preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

UC\_2-0094-11\_2: mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Se relaciona con:

UC0094\_2: mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

Cualificación completa: mecanizado por corte y conformado.

Unidades de competencia:

UC\_2-0095-11\_2: determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.

Se relaciona con:

UC0095\_2: determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.

UC\_2-0096-22\_2: preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.

UC\_2-0090-21\_2: programar máquinas de CNC.

Se relacionan con:

UC0096\_2: preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado, corte y conformado.

UC\_2-0097-21\_2: ajustar útiles de corte y conformado.

UC\_2-0097-22\_2: mecanizar los productos por corte y conformado.

Se relacionan con:

UC0097\_2: mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.

#### —4 *Campo profesional*

##### 4.1 El ámbito profesional y de trabajo.

Este profesional ejercerá la 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 enmarcado en el sector industrial.

##### 4.2 Las principales ocupaciones y puestos de trabajo son:

- a) Personal ajustador operario de máquinas herramienta.
- b) Personal pulidor de metales y afilador de herramientas.
- c) Personal operador de máquinas para trabajar metales.
- d) Personal operador de máquinas herramientas.
- e) Personal operador de robots industriales.
- f) Personal trabajador de la fabricación de herramientas, mecánico y ajustador, modelista matricero y similares.
- g) Personal tornero, fresador y mandrinador.

## —5 Currículo

### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Los objetivos generales de este ciclo formativos son los siguientes:

- a) Identificar y analizar las fases de mecanizado, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases para decidir el proceso más adecuado.
- b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.
- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y sistemas.
- d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.
- e) Seleccionar instrumentos y equipos de medidas, relacionando las características con las especificaciones del producto con el fin de garantizar la fiabilidad de la medición.
- f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando el valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar la conformidad.
- g) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia con el fin de asegurar su funcionalidad.
- h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.
- i) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
- k) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- l) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- m) 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.
- n) Reconocer y seleccionar el vocabulario técnico básico y las expresiones más habituales en lengua inglesa para interpretar documentación técnica sencilla y comunicarse en situaciones cotidianas en la empresa.

### 5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas.

*Módulo profesional 1: procesos de mecanizado.*

*Duración:* 132 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: procesos de mecanizado por arranque de viruta. 44 horas.

UF 2: procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión, procedimientos especiales, corte y conformado. 33 horas.

UF 3: costes de mecanizado. 11 horas.

UF 4: tratamientos térmicos. 11 horas.

*Módulo profesional 2: mecanizado por control numérico.*

*Duración:* 264 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: programación de máquinas de CNC. 88 horas.

UF 2: preparación de máquinas de CNC. 66 horas.

UF 3: mecanizado en máquinas de CNC. 77 horas.

*Módulo profesional 3:* fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y procesos especiales.

*Duración:* 198 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: fabricación por abrasión. 33 horas.
- UF 2: fabricación por electroerosión. 33 horas.
- UF 3: fabricación por procesos especiales. 33 horas.
- UF 4: fabricación por corte. 33 horas.
- UF 5: procesos de conformado. 33 horas.
- UF 6: procesos de soldadura. 33 horas.

*Módulo profesional 4:* fabricación por arranque de viruta.

*Duración:* 330 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: torno. 143 horas.
- UF 2: fresadora. 110 horas.
- UF 3: máquinas auxiliares para el arranque de viruta. 22 horas.
- UF 4: organización de procesos de mecanizado por arranque de viruta. 22 horas.

*Módulo profesional 5:* sistemas automatizados.

*Duración:* 132 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: preparación de sistemas automáticos. 66 horas.
- UF 2: programación de sistemas automáticos. 66 horas.

*Módulo profesional 6:* interpretación gráfica.

*Duración:* 132 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: interpretación gráfica. 66 horas.
- UF 2: representación gráfica. 33 horas.

*Módulo profesional 7:* metrología y ensayos.

*Duración:* 99 horas

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: metrología. 33 horas.
- UF 2: ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos. 33 horas.
- UF 3: control de procesos. 22 horas.
- UF 4: sistemas y modelos de gestión de calidad. 11 horas.

*Módulo profesional 8:* formación y orientación laboral.

*Duración:* 99 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas.
- UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas.

*Módulo profesional 9:* empresa e iniciativa emprendedora.

*Duración:* 66 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas.

*Módulo profesional 10:* inglés técnico.

*Duración:* 99 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: inglés técnico. 99 horas.



*Módulo profesional 11: síntesis.*

*Duración:* 66 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF1: síntesis. 66 horas.

*Módulo profesional 12: formación en centros de trabajo.*

*Duración:* 383 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

### 5.3 Descripción de los módulos profesionales y de las unidades formativas.

MÓDULO PROFESIONAL 1: PROCESOS DE MECANIZADO.

*Duración:* 132 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: procesos de mecanizado por arranque de viruta. 44 horas.

UF 2: procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión, procedimientos especiales, corte y conformado. 33 horas.

UF 3: costes de mecanizado. 11 horas.

UF 4: tratamientos térmicos. 11 horas.

*UF 1: procesos de mecanizado por arranque de viruta*

*Duración:* 44 horas.

*Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación*

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

*Criterios de evaluación*

1.1 Interpreta la información contenida en las especificaciones del producto a mecanizar.

1.2 Determina las dimensiones del material en bruto teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.

1.3 Identifica las características de maquinabilidad de los materiales y los valores que las determinan.

1.4 Relaciona cada material con sus aplicaciones tecnológicas.

1.5 Identifica las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.

1.6 Identifica los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.

1.7 Identifica la referencia comercial del material.

1.8 Propone alternativas con el objeto de mejorar el proceso.

2. Selecciona máquinas y medios para el mecanizado por arranque de viruta analizando las características del producto acabado.

*Criterios de evaluación*

2.1 Identifica las formas y tolerancias del producto a obtener.

2.2 Describe el funcionamiento de las máquinas y las técnicas de mecanizado que se pueden aplicar.

2.3 Relaciona el tipo de máquina con las formas geométricas de la pieza a obtener.

2.4 Explica el funcionamiento y reglaje de los útiles y utillajes para la sujeción de piezas.

2.5 Describe las regulaciones necesarias en el conjunto portaherramientas-herramienta y su puesta a punto.

2.6 Selecciona las herramientas de corte y portaherramientas.

2.7 Identifica los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.

2.8 Selecciona los instrumentos de medida o verificación.

2.9 Demuestra interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.

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

*Criterios de evaluación*

3.1 Describe las fases y operaciones implicadas en los diferentes procesos de mecanizado.

3.2 Determina la trayectoria de las herramientas.

3.3 Selecciona o calcula los parámetros de corte en función de los materiales a mecanizar, las herramientas de corte o conformado, las variables y condiciones del proceso.

3.4 Describe las herramientas, útiles y utillajes de sujeción que se tienen que utilizar en el proceso, utilizando los códigos normalizados cuando procede.

3.5 Croquizar la operación que debe llevarse a cabo incluyendo las superficies de referencia y las referencias de sujeción de la pieza.

3.6 Especifica el procedimiento y los medios utilizados para su verificación.

3.7 Rellena la hoja de procesos.

3.8 Muestra interés por las soluciones técnicas como elemento de mejora del proceso.

3.9 Transmite la información con claridad, de manera ordenada y estructurada.

*Contenidos*

1. Selección de materiales de mecanizado:

1.1 Identificación de materiales en bruto para mecanizar.

1.2 Materiales normalizados.

1.3 Formas comerciales de los materiales mecanizables.

1.4 Características de los materiales.

1.5 Materiales y sus condiciones de mecanizado.

1.6 Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad, contaminación ambiental, entre otros).

1.7 Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.

2. Selección de máquinas y medios de mecanizado.

2.1 Relación entre máquinas herramienta y las formas a mecanizar.

2.2 Máquinas herramienta.

2.3 Selección de equipos de carga y descarga de piezas.

2.4 Selección de útiles y utillajes para sujetar piezas.

2.5 Selección de herramientas de corte y conformado y sus portaherramientas.

2.6 Selección de instrumentos de verificación y medida en función de la medida o aspecto que se tiene que comprobar.

2.7 Instrumentos de verificación y medida.

2.8 Incidencia de los elementos seleccionados en el coste del mecanizado.

3. Mecanizado de productos mecánicos:

3.1 Secuencia de operaciones de procesos de mecanizado por arranque de viruta.

3.2 Procesos de arranque de viruta.

3.3 Técnicas metrológicas y de verificación.

3.4 Hojas de proceso.

3.5 Estrategias de corte en mecanizado convencional, control numérico, alta velocidad y alto rendimiento.

3.6 Cálculo geométrico para determinar los puntos de la trayectoria de la herramienta o pieza.

3.7 Selección de las condiciones de corte u operación.

3.8 Condiciones de corte u operación.

3.9 Cálculo de los parámetros de mecanizado.

*UF 2: procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión, procedimientos especiales, corte y conformado*

*Duración: 33 horas.*

*Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Selecciona el material a mecanizar por abrasión, electroerosión, procedimientos especiales, corte y conformado, relacionando las características técnico-comerciales con las especificaciones del producto que se quiere obtener.

*Criterios de evaluación*

1.1 Interpreta la información contenida en las especificaciones del producto a mecanizar.

1.2 Determina las dimensiones del material en bruto teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.

1.3 Identifica las características de mecanizado de los materiales y los valores que las determinan.

1.4 Relaciona cada material con sus aplicaciones tecnológicas.

1.5 Identifica las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.

1.6 Identifica los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.

1.7 Identifica la referencia comercial del material.

1.8 Propone alternativas con el fin de mejorar el proceso.

2. Selecciona máquinas y medios para el mecanizado por abrasión, electroerosión, procedimientos especiales, corte y conformado, analizando las características del producto acabado.

*Criterios de evaluación*

2.1 Identifica las formas y tolerancias del producto a obtener.

2.2 Describe el funcionamiento de las máquinas y las técnicas de mecanizado que se pueden aplicar.

2.3 Relaciona el tipo de máquina con las formas geométricas de la pieza a obtener.

2.4 Explica el funcionamiento y reglaje de los útiles y utillajes para sujetar piezas.

2.5 Describe las regulaciones necesarias en el conjunto portaherramientas herramienta y su puesta a punto.

2.6 Selecciona las herramientas de corte y portaherramientas.

2.7 Identifica los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.

2.8 Selecciona los instrumentos de medida o verificación.

2.9 Demuestra interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.

2.10 Valora la evolución histórica de las técnicas de mecanizado.

3. Determina procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión, procedimientos especiales, corte y conformado, analizando y justificando la secuencia y las variables de control de cada fase.

*Criterios de evaluación*

3.1 Describe las fases y operaciones implicadas en los diferentes procesos de mecanizado.

3.2 Determina la trayectoria de las herramientas.

3.3 Selecciona o calcula los parámetros de corte en función de los materiales a mecanizar, las herramientas de corte o conformado, las variables y condiciones del proceso.

3.4 Describe las herramientas, útiles y utillajes de sujeción que es necesario utilizar en el proceso, utilizando los códigos normalizados cuando proceda.

3.5 Croquiza la operación que debe llevarse a cabo incluyendo las superficies de referencia y las referencias de sujeción de la pieza.

3.6 Especifica el procedimiento y los medios utilizados para verificarlos.

3.7 Rellena la hoja de procesos.

3.8 Muestra interés por las soluciones técnicas como elemento de mejora del proceso.

3.9 Transmite la información con claridad, de manera ordenada y estructurada.

#### *Contenidos*

1. Selección de materiales de mecanizado:
  - 1.1 Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
  - 1.2 Materiales normalizados.
  - 1.3 Formas comerciales de los materiales mecanizables.
  - 1.4 Características de los materiales.
  - 1.5 Materiales y sus condiciones de mecanizado.
  - 1.6 Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad, contaminación ambiental, entre otros).
  - 1.7 Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.
2. Selección de máquinas y medios de mecanizado:
  - 2.1 Relación entre máquinas herramientas y las formas a mecanizar.
  - 2.2 Máquinas herramientas.
  - 2.3 Selección de equipos de carga y descarga de piezas.
  - 2.4 Selección de útiles y utillajes para sujetar piezas.
  - 2.5 Selección de herramientas de corte y conformado y los portaherramientas correspondientes.
  - 2.6 Selección de instrumentos de verificación y medida en función de la medida o aspecto que debe comprobarse.
  - 2.7 Instrumentos de verificación y medida.
  - 2.8 Incidencia de los elementos seleccionados en el coste del mecanizado.
3. Mecanizado de productos mecánicos:
  - 3.1 Secuencia de operaciones de procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y especial.
  - 3.2 Procesos de arranque de viruta, conformado y mecanizados especiales.
  - 3.3 Técnicas metrológicas y de verificación.
  - 3.4 Hojas de proceso.
  - 3.5 Estrategias de corte en mecanizado convencional, control numérico, alta velocidad y alto rendimiento.
  - 3.6 Cálculo geométrico para determinar los puntos de la trayectoria de la herramienta o pieza.
  - 3.7 Selección de las condiciones de corte u operación.
  - 3.8 Condiciones de corte u operación.
  - 3.9 Cálculo de los parámetros de mecanizado.

#### *UF 3: costes de mecanizado*

*Duración:* 11 horas.

#### *Resultados del aprendizaje y criterios de evaluación*

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

##### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Identifica las variables que intervienen en las operaciones de mecanizado.
- 1.2 Calcula el tiempo de las fases del mecanizado.
- 1.3 Identifica los tiempos no productivos de las operaciones de mecanizado mediante tablas normalizadas.
- 1.4 Calcula el tiempo de mecanizado relacionando los desplazamientos de la herramienta con los parámetros de corte.
- 1.5 Estima el coste del producto utilizando la documentación asociada.
- 1.6 Relaciona la eficiencia del proceso con los costes de producción.
- 1.7 Realiza los cálculos con rigor y exactitud.
- 1.8 Mantiene una actitud ordenada y metódica.

#### *Contenidos*

1. Valoración del mecanizado:
  - 1.1 Cálculo de tiempo de mecanizado.

- 1.2 Tiempo de preparación y operaciones manuales.
- 1.3 Cálculo del coste imputado al tiempo de mecanizado.
- 1.4 Rigor en el cálculo de los costes.

*UF 4: tratamientos térmicos*

*Duración:* 11 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Selecciona el material que es necesario tratar relacionando las características técnico-comerciales con las especificaciones del producto a obtener.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Interpreta la información contenida en las especificaciones del producto a tratar.
- 1.2 Determina las dimensiones del material en bruto teniendo en cuenta las características de los procesos de tratamiento térmico.
- 1.3 Relaciona cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- 1.4 Identifica las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- 1.5 Identifica los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y evacuación de residuos.
- 1.6 Identifica la referencia comercial del material.
- 1.7 Propone alternativas con el fin de mejorar el proceso.
- 1.8 Identifica los tratamientos térmicos que es necesario aplicar.

2. Selecciona máquinas y medios para llevar a cabo los tratamientos térmicos analizando las características del producto acabado.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Describe el funcionamiento de las máquinas y las técnicas de tratamiento que se pueden aplicar.
  - 2.2 Selecciona los instrumentos de medida o verificación.
  - 2.3 Demuestra interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.
3. Determina procesos de tratamiento, analizando y justificando la secuencia y las variables de control de cada fase.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Describe las fases y operaciones implicadas en los diferentes procesos de tratamiento.
- 3.2 Selecciona o calcula los parámetros de tratamiento en función de los materiales, las variables y condiciones del proceso.
- 3.3 Especifica el procedimiento y los medios utilizados para verificarlo.
- 3.4 Rellena la hoja de procesos.
- 3.5 Muestra interés por las soluciones técnicas como elemento de mejora del proceso.
- 3.6 Transmite la información con claridad, de manera ordenada y estructurada.
- 3.7 Aplica el tratamiento térmico según las especificaciones técnicas.

*Contenidos*

1. Tratamientos térmicos y termoquímicos:
  - 1.1 Componentes y constituyentes de los aceros.
  - 1.2 Tratamientos térmicos.
  - 1.3 Tratamientos termoquímicos.
  - 1.4 Tratamientos superficiales.
  - 1.5 Tratamientos térmicos en materiales diferentes de los aceros.
2. Máquinas y equipos utilizados en tratamientos térmicos y termoquímicos:
  - 2.1 Equipos utilizados en tratamientos térmicos y termoquímicos.
  - 2.2 Procesos de tratamiento térmico y termoquímicos.
3. Procesos de tratamiento térmico y termoquímicos.

## MÓDULO PROFESIONAL 2: MECANIZADO POR CONTROL NUMÉRICO

*Duración:* 264 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: programación de máquinas de CNC. 88 horas.

UF 2: preparación de máquinas de CNC. 66 horas.

UF 3: mecanizado en máquinas de CNC. 77 horas.

*UF 1: programación de máquinas de CNC*

*Duración:* 88 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Elabora programas de control numérico, CNC, para la fabricación de piezas por mecanizado, analizando y aplicando los diferentes tipos de programación.

*Criterios de evaluación*

1.1 Identifica los lenguajes de CNC, y relaciona las funciones y características de los lenguajes con las operaciones de mecanizado.

1.2 Describe las etapas en la elaboración de programas y determina el orden cronológico de las operaciones.

1.3 Analiza las instrucciones generadas con las equivalentes a otros lenguajes de programación.

1.4 Elabora el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación CNC utilizado, con secuenciación y codificación de las operaciones, partiendo del plano y del proceso.

1.5 Introduce los datos de las herramientas y los traslados de origen.

1.6 Introduce los datos tecnológicos en el programa de mecanizado para que el proceso se desarrolle en el mínimo tiempo posible.

1.7 Verifica el programa, en su viabilidad y sintaxis, y simula el mecanizado en el ordenador.

1.8 Corrige los errores detectados en la simulación.

1.9 Guarda el programa en la estructura de archivos generada.

1.10 Muestra una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

*Contenidos*

1. Programación de máquinas de CNC y organización del trabajo:

1.1 Estudio del producto y del proceso.

1.2 Lenguajes de programación ISO u otros. Mecanizado asistido por ordenador (CAM).

1.3 Tecnología de programación CNC.

1.4 Sistemas y procesos de transferencia y carga de programas.

1.5 Simulación y verificación de programas.

1.6 Planos de fabricación.

1.7 Tiempo del mecanizado.

1.8 Identificación de las especificaciones técnicas de los planos de fabricación (medidas, tolerancias, materiales, tratamientos).

1.9 Asignación de herramientas y medios auxiliares para un mecanizado determinado.

1.10 Esquematización de las etapas de un proceso de mecanizado en un diagrama de bloques.

1.11 Transferencia de la programación a la máquina.

1.12 Descripción de una hoja de proceso adaptada a una fabricación específica.

1.13 Programación de la máquina de CNC para el mecanizado de piezas mecánicas.

1.14 Verificación gráfica de la programación en el ordenador.

1.15 Elaboración de un proceso operativo de mecanizado de una pieza representativa.

1.16 Resolución de problemas.

- 1.17 Organización del trabajo.
- 1.18 Trabajo en equipo.
- 1.19 Autonomía.
- 1.20 Responsabilidad.
- 1.21 Relación interpersonal.
- 1.22 Innovación.

*UF 2: preparación de máquinas de CNC*

*Duración: 66 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Organiza su trabajo en la preparación de máquinas de CNC, describe el proceso de mecanizando, ordenando las operaciones según la secuencia productiva, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Identifica la secuencia de operaciones de preparación de la máquina según las características del proceso a realizar.
- 1.2 Identifica las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- 1.3 Describe las características fundamentales de las herramientas de corte, las relaciona con sus aplicaciones y describe el procedimiento de sujeción y reglaje.
- 1.4 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- 1.5 Establece las medidas de seguridad en cada etapa, sigue las pautas y procedimientos establecidos, así como la normativa de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.
- 1.6 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.7 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad y las ventajas del mantenimiento preventivo y programado.
- 1.8 Obtiene los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

2. Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos que permiten la preparación y puesta a punto de la máquina, utillajes y accesorios para llevar a cabo el mecanizado, teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Selecciona y monta las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas, y detecta las posibles interferencias físicas que se pueden producir en el transcurso de las operaciones de mecanizado, entre los elementos móviles y los dispositivos auxiliares.
- 2.2 Carga el programa de control numérico desde el ordenador o desde los dispositivos periféricos de la máquina.
- 2.3 Ajusta los parámetros de la máquina.
- 2.4 Introduce los valores en las tablas de herramientas.
- 2.5 Pone en marcha y toma la referencia de los ejes de la máquina, simula el mecanizado en la máquina y, si procede, corrige los errores o defectos que se manifiesten.
- 2.6 Selecciona los instrumentos de medida o verificación en función de la operación que se tiene que ejecutar.
- 2.7 Aplica las normas de seguridad requeridas.
- 2.8 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- 2.9 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

*Contenidos*

- 1. Preparación de máquinas de CNC:
  - 1.1 Manejo y uso de varias máquinas de control numérico.
  - 1.2 Manejo y uso de varios controles numéricos.

- 1.3 Operaciones de amarre de piezas y herramientas.
- 1.4 Centrado o toma de referencias.
- 1.5 Montaje de piezas y herramientas.
- 1.6 Reglaje de herramientas.
- 1.7 Uso de los manuales de las máquinas.
- 1.8 Identificación de las especificaciones técnicas de los planos de fabricación (medidas, tolerancias, materiales, tratamientos).
- 1.9 Asignación de máquinas, herramientas y medios auxiliares para un mecanizado determinado.
- 1.10 Verificación gráfica de la programación en el ordenador.
- 1.11 Transferencia de la programación en la máquina. Puesta a punto de la máquina, herramientas y utillajes para el mecanizado.
- 1.12 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 1.13 Aplicación de la normativa de protección ambiental.
- 1.14 El valor de un trabajo responsable.
- 1.15 Valoración del orden y la limpieza durante las fases del proceso.
- 1.16 Actitud ordenada y metódica en la ejecución de las tareas.
- 1.17 Perseverancia ante las dificultades.

### *UF 3: mecanizado en máquinas de CNC*

*Duración: 77 horas.*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de CNC para la fabricación de piezas en máquinas, partiendo de un proceso, de un programa, de la definición del producto y de la orden de fabricación con las características del producto acabado.

#### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Identifica los ciclos fijos y los subprogramas, a partir de información de un proceso real y del programa de CNC, en casos prácticos.
- 1.2 Describe las formas de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros), simula el proceso de elaboración de la pieza, y ajusta los parámetros necesarios.
- 1.3 Comprueba que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
- 1.4 Ajusta el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.
- 1.5 Ejecuta el programa de control numérico y mecaniza una primera pieza.
- 1.6 Verifica la pieza obtenida y comprueba las características, revisa las especificaciones del plano de la pieza y corrige, si procede, los errores detectados.
- 1.7 Compensa los datos de las herramientas o de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- 1.8 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- 1.9 Mantiene una actitud de respeto hacia las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

#### *Contenidos*

1. Control de procesos de mecanizado en la máquina de CNC:
  - 1.1 Interpretación de planos de fabricación mecánica.
  - 1.2 Simulación de la pieza a pie de máquina.
  - 1.3 Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas de control numérico.
  - 1.4 Selección de instrumentos de verificación y control.
  - 1.5 Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales geométricas y superficiales).
  - 1.6 Mecanizado de piezas con una máquina de CNC.
  - 1.7 Identificación y resolución de problemas.



- 1.8 Valoración del orden y la limpieza durante las fases del proceso.
- 1.9 Actitud ordenada y metódica en la ejecución de las tareas.
- 1.10 Perseverancia ante las dificultades.

MÓDULO PROFESIONAL 3: FABRICACIÓN POR ABRASIÓN, ELECTROEROSIÓN, CORTE Y CONFORMADO, Y PROCESOS ESPECIALES

*Duración:* 198 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: fabricación por abrasión. 33 horas.
- UF 2: fabricación por electroerosión. 33 horas.
- UF 3: fabricación por procesos especiales. 33 horas.
- UF 4: fabricación por corte. 33 horas.
- UF 5: procesos de conformado. 33 horas.
- UF 6: procesos de soldadura. 33 horas.

*UF 1: fabricación por abrasión*

*Duración:* 33 horas.

*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*

- 1.1 Identifica la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.3 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- 1.4 Establece las medidas de seguridad en cada etapa.
- 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.6 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.7 Obtiene los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

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

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- 2.2 Describe las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- 2.3 Realiza el croquis de los útiles especiales necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.
- 2.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas para los sistemas de mecanizado.
- 2.5 Introduce los parámetros del proceso de mecanizado a la máquina.
- 2.6 Monta la pieza sobre el utillaje, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.
- 2.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera máquinas herramientas de abrasión relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Describe los modos característicos de obtener formas por procesos de abrasión y sus diferentes niveles de integración de máquinas herramientas.
- 3.2 Introduce en la máquina los parámetros del proceso a partir de la documentación técnica.

- 3.3 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
  - 3.4 Obtiene la pieza mecanizada definida en el proceso.
  - 3.5 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
  - 3.6 Analiza las diferencias entre el proceso definido y el proceso ejecutado.
  - 3.7 Relaciona los errores más frecuentes de la forma final en las piezas mecanizadas con los defectos de amarre y alineación.
  - 3.8 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, a las condiciones y parámetros de corte, a las máquinas o al material.
  - 3.9 Corrige las desviaciones del proceso actuante sobre la máquina o herramienta.
  - 3.10 Mantiene una actitud ordenada y metódica.
4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje, justificando la necesidad.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Mantiene los niveles de los lubricantes en los niveles óptimos.
  - 4.2 Identifica la periodicidad de las operaciones de engrasado en las piezas que lo necesitan.
  - 4.3 Mantiene los lubricantes y refrigerantes con las características especificadas.
  - 4.4 Relaciona los valores de los parámetros de los equipos con los síntomas de avería o mal funcionamiento.
  - 4.5 Identifica el mínimo número de recambios necesarios.
  - 4.6 Registra los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de los procesos.
  - 4.7 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - 4.8 Valora la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
  - 4.9 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

*Criterios de evaluación*

- 5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Opera las máquinas respetando las normas de seguridad.
- 5.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.
- 5.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria...) que es necesario utilizar en las diferentes operaciones de mecanizado.
- 5.5 Reconoce el plan de emergencia.
- 5.6 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- 5.7 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.
- 5.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Contenidos*

1. Organización del trabajo:
  - 1.1 Interpretación del proceso de fabricación por abrasión.
  - 1.2 Relación del proceso con los medios y máquinas utilizadas en la fabricación por abrasión.
  - 1.3 Distribución de cargas de trabajo.
  - 1.4 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 1.5 Calidad, normativas y catálogos.

- 1.6 Planificación de las tareas.
2. Preparación de máquinas de mecanizado por abrasión:
  - 2.1 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 2.2 Preparación de máquinas.
  - 2.3 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
  - 2.4 Montaje y reglaje de utillajes.
  - 2.5 Regulación de parámetros del proceso.
  - 2.6 Elaboración de plantillas.
3. Rectificado de productos mecánicos:
  - 3.1 Mecanizado con abrasivos.
  - 3.2 Muelas abrasivas.
  - 3.3 Operaciones de rectificado.
4. Mantenimiento de máquinas de abrasión:
  - 4.1 Engrasados, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - 4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - 4.3 Plan de mantenimiento y documentos de registro.
  - 4.4 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 4.5 Planificación de la actividad.
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por abrasión.
    - 5.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de abrasión.
    - 5.5 Equipos de protección individual.
    - 5.6 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
    - 5.7 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*UF 2: fabricación por electroerosión*

*Duración: 33 horas.*

*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*

- 1.1 Identifica la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.3 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- 1.4 Establece las medidas de seguridad en cada etapa.
- 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.6 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.7 Obtiene los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- 1.8 Aplica el tratamiento térmico según las especificaciones técnicas.

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

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- 2.2 Describe las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- 2.3 Realiza el croquis de los utillajes especiales necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.
- 2.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas para los sistemas de mecanizado.
- 2.5 Introduce los parámetros del proceso de mecanizado a la máquina.

2.6 Monta la pieza sobre el utillaje, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.

2.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera máquinas herramienta de electroerosión relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

*Criterios de evaluación*

3.1 Describe los modos característicos de obtener formas por procesos de electroerosión y sus diferentes niveles de integración de máquinas herramientas.

3.2 Introduce a la máquina los parámetros del proceso a partir de la documentación técnica.

3.3 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.

3.4 Obtiene la pieza mecanizada definida en el proceso.

3.5 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.

3.6 Analiza las diferencias entre el proceso definido y el proceso ejecutado.

3.7 Relaciona los errores más frecuentes de la forma final en las piezas mecanizadas con los defectos de amarre y alineación.

3.8 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, a las condiciones y parámetros de corte, a las máquinas o al material.

3.9 Corrige las desviaciones del proceso actuante sobre la máquina o herramienta.

3.10 Mantiene una actitud ordenada y metódica.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje, justificando la necesidad.

*Criterios de evaluación*

4.1 Mantiene los niveles de los lubricantes en los niveles óptimos.

4.2 Identifica la periodicidad de las operaciones de engrasado en las piezas que lo necesitan.

4.3 Mantiene los lubricantes y refrigerantes con las características especificadas.

4.4 Relaciona los valores de los parámetros de los equipos con los síntomas de avería o mal funcionamiento.

4.5 Identifica el mínimo número de recambios necesarios.

4.6 Registra los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de los procesos.

4.7 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

4.8 Valora la importancia de hacer el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

4.9 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples.

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

*Criterios de evaluación*

5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

5.2 Opera las máquinas respetando las normas de seguridad.

5.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.

5.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria...) que es necesario utilizar en las diferentes operaciones de mecanizado.

5.5 Reconoce el plan de emergencia.

5.6 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

5.7 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.

5.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### *Contenidos*

1. Organización del trabajo:
  - 1.1 Interpretación del proceso.
  - 1.2 Relación del proceso con los medios y máquinas.
  - 1.3 Distribución de cargas de trabajo.
  - 1.4 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 1.5 Calidad, normativas y catálogos.
  - 1.6 Planificación de las tareas.
2. Preparación de máquinas de mecanizado por electroerosión:
  - 2.1 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 2.2 Preparación de máquinas.
  - 2.3 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
  - 2.4 Montaje y reglaje de utillajes.
  - 2.5 Regulación de parámetros del proceso.
  - 2.6 Elaboración de plantillas.
  - 2.7 Trazado y marcado de piezas.
3. Electroerosión de productos mecánicos:
  - 3.1 Mecanizado por electroerosión.
    - 3.1.1 Penetración.
    - 3.1.2 Corte.
4. Mantenimiento de máquinas de electroerosión:
  - 4.1 Engrasados, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - 4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - 4.3 Plan de mantenimiento y documentos de registro.
  - 4.4 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 4.5 Planificación de la actividad.
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por electroerosión.
    - 5.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de electroerosión.
    - 5.5 Equipos de protección individual.
    - 5.6 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
    - 5.7 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*UF 3: fabricación por procesos especiales*

*Duración:* 33 horas.

#### *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*

- 1.1 Identifica la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.3 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- 1.4 Establece las medidas de seguridad en cada etapa.
- 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.6 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.7 Obtiene los indicadores de calidad que deben tenerse en cuenta en cada operación.

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

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- 2.2 Describe las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- 2.3 Realiza el croquis de los utillajes especiales necesarios para sujetar piezas y herramientas.
- 2.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas para los sistemas de mecanizado.
- 2.5 Introduce los parámetros del proceso de mecanizado a la máquina.
- 2.6 Monta la pieza sobre el utillaje, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.
- 2.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera máquinas herramientas por procesos especiales relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Describe los modos característicos de obtener formas por procesos especiales y sus diferentes niveles de integración de máquinas herramientas.
- 3.2 Introduce a la máquina los parámetros del proceso a partir de la documentación técnica.
- 3.3 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- 3.4 Obtiene la pieza mecanizada definida en el proceso.
- 3.5 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
- 3.6 Analiza las diferencias entre el proceso definido y el proceso ejecutado.
- 3.7 Relaciona los errores más frecuentes de la forma final en las piezas mecanizadas con los defectos de amarre y alineación.
- 3.8 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, a las condiciones y parámetros de corte, a las máquinas o al material.
- 3.9 Corrige las desviaciones del proceso actuante sobre la máquina o herramienta.
- 3.10 Mantiene una actitud ordenada y metódica.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramienta y su utillaje, justificando la necesidad.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Mantiene los niveles de los lubricantes en los niveles óptimos.
- 4.2 Identifica la periodicidad de las operaciones de engrasado en las piezas que lo necesitan.
- 4.3 Mantiene los lubricantes y refrigerantes con las características especificadas.
- 4.4 Relaciona los valores de los parámetros de los equipos con los síntomas de avería o mal funcionamiento.
- 4.5 Identifica el número mínimo de recambios necesarios.
- 4.6 Registra los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de los procesos.
- 4.7 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- 4.8 Valora la importancia de hacer el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
- 4.9 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples.

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

*Crterios de evaluaci3n*

- 5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Opera las máquinas y respeta las normas de seguridad.
- 5.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulaci3n de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.
- 5.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia...) de las máquinas y los equipos de protecci3n individual (calzado, protecci3n ocular, indumentaria...) que es necesario utilizar en las diferentes operaciones de mecanizado.
- 5.5 Reconoce el plan de emergencia.
- 5.6 Relaciona la manipulaci3n de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protecci3n personal requeridas.
- 5.7 Determina los elementos de seguridad y de protecci3n personal que se tienen que adoptar en la preparaci3n y ejecuci3n de las operaciones de mecanizado.
- 5.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevenci3n de riesgos.

*Contenidos*

1. Organizaci3n del trabajo:
  - 1.1 Interpretaci3n del proceso.
  - 1.2 Relaci3n del proceso con los medios y máquinas.
  - 1.3 Distribuci3n de cargas de trabajo.
  - 1.4 Medidas de prevenci3n y de tratamiento de residuos.
  - 1.5 Calidad, normativas y catálogos.
  - 1.6 Planificaci3n de las tareas.
2. Preparaci3n de máquinas de procesos especiales:
  - 2.1 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 2.2 Preparaci3n de máquinas.
  - 2.3 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
  - 2.4 Montaje y reglaje de utillajes.
  - 2.5 Regulaci3n de parámetros del proceso.
  - 2.6 Elaboraci3n de plantillas.
  - 2.7 Trazado y marcado de piezas.
  - 2.8 El valor de un trabajo responsable.
  - 2.9 Orden y método en la ejecuci3n de las tareas.
3. Mecanizado de productos mecánicos por procesos especiales:
  - 3.1 Mecanizados especiales.
4. Mantenimiento de máquinas de mecanizado por procesos especiales:
  - 4.1 Engrasados, niveles de líquido y liberaci3n de residuos.
  - 4.2 Técnicas y procedimientos para la sustituci3n de elementos simples.
  - 4.3 Plan de mantenimiento y documentos de registro.
  - 4.4 Valoraci3n del orden y la limpieza en la ejecuci3n de tareas.
  - 4.5 Planificaci3n de la actividad.
5. Prevenci3n de riesgos laborales y protecci3n ambiental:
  - 5.1 Identificaci3n de riesgos.
  - 5.2 Determinaci3n de las medidas de prevenci3n de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevenci3n de riesgos laborales en las operaciones de procesos especiales.
  - 5.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de procesos especiales.
  - 5.5 Equipos de protecci3n individual.
  - 5.6 Cumplimiento de la normativa de prevenci3n de riesgos laborales.
  - 5.7 Cumplimiento de la normativa de protecci3n ambiental.

*UF 4: fabricaci3n por corte*

*Duraci3n: 33 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluaci3n*

1. Organiza su trabajo en la ejecuci3n del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentaci3n necesaria.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Identifica la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
  - 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
  - 1.3 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
  - 1.4 Establece las medidas de seguridad en cada etapa.
  - 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.
  - 1.6 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad.
  - 1.7 Obtiene los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
2. Prepara máquinas de corte, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
  - 2.2 Describe las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
  - 2.3 Realiza el croquis de los utillajes especiales necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.
  - 2.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas para los sistemas de mecanizado.
  - 2.5 Introduce los parámetros del proceso de mecanizado a la máquina.
  - 2.6 Monta la pieza sobre el utillaje, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.
  - 2.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
  - 2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.
3. Repara útiles de corte, relacionando los acabados con las características del producto a obtener.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Describe los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.
  - 3.2 Describe los procedimientos utilizados en el ajuste de los útiles de corte.
  - 3.3 Ajusta los útiles de corte en función de los defectos del producto.
  - 3.4 Identifica las operaciones de acabado requeridas para corregir los defectos dimensionales, o de forma, del útil de corte.
  - 3.5 Ejecuta las operaciones de acabado de acuerdo con las características del producto final.
  - 3.6 Corrige los defectos dimensionales, o de forma, del útil de corte, y aplica las técnicas operativas de acabado.
  - 3.7 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
  - 3.8 Demuestra autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.
4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje, justificando la necesidad.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Mantiene los niveles de los lubricantes en los niveles óptimos.
- 4.2 Identifica la periodicidad de las operaciones de engrasado en las piezas que lo necesitan.
- 4.3 Mantiene los lubricantes y refrigerantes con las características especificadas.
- 4.4 Relaciona los valores de los parámetros de los equipos con los síntomas de avería o mal funcionamiento.
- 4.5 Identifica el mínimo número de recambios necesarios.
- 4.6 Registra los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de los procesos.
- 4.7 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.



4.8 Valora la importancia de hacer el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

4.9 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples.

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

#### *Criterios de evaluación*

5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

5.2 Opera las máquinas respetando las normas de seguridad.

5.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.

5.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria...) que es necesario utilizar en las diferentes operaciones de mecanizado.

5.5 Reconoce el plan de emergencia.

5.6 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

5.7 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.

5.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### *Contenidos*

1. Organización del trabajo:

1.1 Interpretación del proceso.

1.2 Relación del proceso con los medios y máquinas.

1.3 Distribución de cargas de trabajo.

1.4 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.

1.5 Calidad, normativas y catálogos.

1.6 Planificación de las tareas.

2. Preparación de máquinas de mecanizado por abrasión, electroerosión y conformado de chapa:

2.1 Elementos y mandos de las máquinas.

2.2 Preparación de máquinas.

2.3 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.

2.4 Montaje y reglaje de utillajes.

2.5 Regulación de parámetros del proceso.

2.6 Elaboración de plantillas.

2.7 Trazado y marcado de piezas.

2.8 Reconocimiento del valor de un trabajo responsable.

2.9 Orden y método en la ejecución de las tareas.

3. Rectificación, electroerosión, corte y conformado de productos mecánicos:

3.1 Operaciones de corte y conformado.

3.2 Corte y conformado.

3.3 Mecanizado con abrasivos.

3.4 Muelas abrasivas.

3.5 Operaciones de rectificación.

3.6 Mecanizado por electroerosión: penetración y corte.

3.7 Mecanizados especiales.

4. Mantenimiento de máquinas de abrasión, electroerosión y procedimientos especiales:

4.1 Engrasados, niveles de líquido y liberación de residuos.

4.2 Técnicas y procedimientos para sustituir elementos simples.

4.3 Plan de mantenimiento y documentos de registro.

4.4 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de las tareas.

4.5 Planificación de la actividad.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de corte y conformado.
  - 5.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de corte y conformado.
  - 5.5 Equipos de protección individual.
  - 5.6 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - 5.7 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*UF 5: procesos de conformado*

*Duración:* 33 horas.

*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*

- 1.1 Identifica la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.3 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- 1.4 Establece las medidas de seguridad en cada etapa.
- 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.6 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.7 Obtiene los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

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

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- 2.2 Describe las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- 2.3 Realiza el croquis de los utillajes especiales necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.
- 2.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas para los sistemas de mecanizado.
- 2.5 Introduce los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- 2.6 Monta la pieza sobre el utillaje, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.
- 2.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Repara útiles de conformado de chapa, relacionando los acabados con las características del producto a obtener.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Describe los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.
- 3.2 Describe los procedimientos utilizados en el ajuste de los útiles de conformado.
- 3.3 Ajusta los útiles de corte en función de los defectos del producto.
- 3.4 Identifica las operaciones de acabado requeridas para corregir los defectos dimensionales, o de forma, del útil de conformado.
- 3.5 Ejecuta las operaciones de acabado de acuerdo con las características del producto acabado.
- 3.6 Corrige los defectos dimensionales, o de forma, del útil de conformado y aplica las técnicas operativas de acabado.

- 3.7 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
- 3.8 Demuestra autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.
4. Opera máquinas de conformado relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Describe las maneras características de obtener formas por procesos de conformado y sus diferentes niveles de integración de máquinas herramientas.
- 4.2 Introduce en la máquina los parámetros del proceso a partir de la documentación técnica.
- 4.3 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- 4.4 Obtiene la pieza mecanizada definida en el proceso.
- 4.5 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.
- 4.6 Analiza las diferencias entre el proceso definido y proceso ejecutado.
- 4.7 Relaciona los errores más frecuentes de la forma final en las piezas mecanizadas con los defectos de amarre y alineación.
- 4.8 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de conformado, máquinas o en el material.
- 4.9 Corrige las desviaciones del proceso actuante sobre la máquina o herramienta.
- 4.10 Mantiene una actitud ordenada y metódica.
5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, herramientas y su utillaje, justificando la necesidad.

*Criterios de evaluación*

- 5.1 Mantiene los niveles de los lubricantes en los niveles óptimos.
- 5.2 Identifica la periodicidad de las operaciones de engrasado en las piezas que lo necesitan.
- 5.3 Mantiene los lubricantes y refrigerantes con las características especificadas.
- 5.4 Relaciona los valores de los parámetros de los equipos con los síntomas de avería o mal funcionamiento.
- 5.5 Identifica el mínimo número de recambios necesarios.
- 5.6 Registra los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de los procesos.
- 5.7 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- 5.8 Valora la importancia de hacer el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
- 5.9 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples.
6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

*Criterios de evaluación*

- 6.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 6.2 Opera las máquinas respetando las normas de seguridad.
- 6.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado.
- 6.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria...) que es necesario utilizar en las diferentes operaciones de mecanizado.
- 6.5 Reconoce el plan de emergencia.
- 6.6 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 6.7 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.

6.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Contenidos*

1. Organización del trabajo:
  - 1.1 Interpretación del proceso.
  - 1.2 Relación del proceso con los medios y máquinas.
  - 1.3 Distribución de cargas de trabajo.
  - 1.4 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 1.5 Calidad, normativas y catálogos.
  - 1.6 Planificación de las tareas.
2. Reparación de útiles de conformado:
  - 2.1 Operaciones de acabado.
  - 2.2 Máquinas y herramientas para el ajuste de útiles de conformado.
  - 2.3 Defectos en el procesamiento de chapas y perfiles y maneras de corregirlos.
  - 2.4 Ajuste de útiles de procesamiento de chapa.
  - 2.5 Orden y método en la ejecución de las tareas.
3. Conformado de productos mecánicos:
  - 3.1 Operaciones de corte y conformado.
  - 3.2 Corte y conformado.
  - 3.3 Mecanizados con abrasivos.
  - 3.4 Muelas abrasivas.
  - 3.5 Operaciones de rectificación.
  - 3.6 Mecanizado por electroerosión: por penetración y corte.
  - 3.7 Mecanizados especiales.
4. Mantenimiento de máquinas:
  - 4.1 Engrasados, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - 4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - 4.3 Plan de mantenimiento y documentos de registro.
  - 4.4 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 4.5 Planificación de la actividad.
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de conformado.
  - 5.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de conformado.
  - 5.5 Equipos de protección individual.
  - 5.6 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - 5.7 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*UF 6: procesos de soldadura*

*Duración:* 33 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Analiza la información técnica usada en los planos de fabricación, con el fin de determinar el procedimiento más adecuado que permita hacer soldaduras, según las especificaciones.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Interpreta los diferentes símbolos utilizados en soldadura.
- 1.2 Identifica las operaciones de soldadura en planos de fabricación.

2. Interpreta los procesos de soldadura, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

*Criterios de evaluación*

2.1 Relaciona los diferentes procesos de soldadura con su principal aplicación, en función de los materiales.

2.2 Identifica las características de los diferentes consumibles utilizados en la soldadura y tiene en cuenta sus aplicaciones.

2.3 Identifica los parámetros de soldadura en función del proceso a seguir y los materiales a unir.

2.4 Describe las normas de uso de prevención de riesgos laborales y medio ambiente aplicables durante el procedimiento de soldadura.

3. Prepara los equipos y los elementos para la soldadura, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

*Criterios de evaluación*

3.1 Prepara los equipos de soldadura, siguiendo procedimientos y parámetros establecidos.

3.2 Comprueba que los instrumentos, pinzas de masa y pinzas portaelectrodos, sean los correctos, según los materiales y los espesores a soldar.

3.3 Selecciona los consumibles según los materiales y los espesores a soldar.

3.4 Prepara los materiales que deben soldarse según el procedimiento de soldadura.

3.5 Cuando es necesario, prepara los soportes y el punteo de las piezas para garantizar una separación correcta del material a soldar.

4. Suelda chapas, perfiles y tubos de manera que se cumplan las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

*Criterios de evaluación*

4.1 Identifica los equipos de soldadura y describe los diferentes componentes, la función de cada uno y su interrelación en el conjunto, y expresa las prestaciones que tiene con los materiales y acabados exigidos.

4.2 Describe los procedimientos de soldadura y señala las características.

4.3 Enumera las características de los materiales base y de aportación.

4.4 Pone a punto el equipo y la instalación, atendiendo a materiales y espesores y comprueba que se cumplen las normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

4.5 Prepara los bordes y posiciona las piezas a soldar.

4.6 Realiza la soldadura en los diferentes tipos de unión, obtiene los cordones de soldadura necesarios y consigue la calidad requerida.

5. Verifica las soldaduras hechas cumpliendo las especificaciones y normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

*Criterios de evaluación*

5.1 Limpia los cordones de soldadura que deben inspeccionarse, con los útiles adecuados.

5.2 Inspecciona el estado superficial de las soldaduras, y detecta posibles defectos: porosidad, mordeduras, fisuras, irregularidades, etc.

5.3 Comprueba las dimensiones de los cordones de soldadura con las galgas adecuadas.

5.4 Identifica las posibles causas de los defectos.

5.5 Corrige los defectos de las soldaduras, ajustando los parámetros, si procede, dentro de su ámbito competencial.

*Contenidos*

1. Tipo de soldadura y documentación técnica:

1.1 Tipo de soldadura.

1.2 Principios de funcionamiento.

1.3 Simbología y especificaciones de la soldadura.

2. Procesos de soldadura:

2.1 Tipo de uniones.

2.2 Procedimientos de soldadura.

2.3 Materiales utilizados en la soldadura.

2.4 Propiedades y tratamiento de los materiales.

- 2.5 Corriente alterna y corriente continua.
- 2.6 Relación entre el voltaje de arco y la corriente de soldar.
- 2.7 Características de las fuentes de energía.
- 2.8 Propiedades y almacenaje del propano, el acetileno y el oxígeno.
- 2.9 Parámetros característicos de soldadura.
- 2.10 Consumibles.
- 2.11 Normas de prevención de riesgos laborales y medio ambiente aplicables en los procedimientos de soldadura.
3. Preparación de equipos de soldadura:
  - 3.1 Equipos para la soldadura.
  - 3.2 Útiles de sujeción.
  - 3.3 Identificación y clasificación de los electrodos de soldadura.
  - 3.4 Aplicación de diferentes tipos y medidas de electrodos.
  - 3.5 Ayudas para el inicio del arco.
  - 3.6 Control de la corriente de soldadura, útiles que se tienen que utilizar y validación de los instrumentos de medida.
  - 3.7 Dispositivos para puesta a tierra, cables y portaelectrodos.
  - 3.8 Ajuste de llamas. Proceso de combustión. Perfil de temperaturas.
  - 3.9 Identificación de varillas y gases.
  - 3.10 Mantenimiento de equipos, condiciones de los cables y conexiones, limpieza de superficies de contacto, limpieza de componentes internos, reguladores de presión, mangueras y conexiones.
  - 3.11 Comprobación de que la operación es segura.
  - 3.12 Actitud ordenada y metódica en la ejecución de las tareas.
4. Ejecución y procedimientos de soldadura:
  - 4.1 Preparación de los equipos de soldadura, accesorios y consumibles.
  - 4.2 Preparación de los útiles de sujeción y soporte.
  - 4.3 Preparación de piezas y superficies que deben soldarse.
  - 4.4 Ejecución y técnicas de las operaciones de soldadura.
  - 4.5 Protección durante la eliminación de escoria e impurezas.
  - 4.6 Gases producidos por la soldadura.
  - 4.7 Seguridad eléctrica (voltaje de circuito abierto y de otros).
  - 4.8 Descomposición del acetileno, fuego de cilindro y manipulación del cilindro de gas.
  - 4.9 Protector del fuego. Sustancias extintoras, lucha contra incendios. Gases.
  - 4.10 Equipos personales de protección.
  - 4.11 Comprobación de la instalación desde el punto de vista del proceso y de la seguridad.
5. Verificación de soldaduras.
  - 5.1 Imperfecciones de la soldadura y posibles anomalías del proceso.
  - 5.2 Verificación de las operaciones de soldadura.
  - 5.3 Valoración del orden y la limpieza durante la ejecución de las tareas.

#### MÓDULO PROFESIONAL 4: FABRICACIÓN POR ARRANQUE DE VIRUTA

*Duración:* 330 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: torno. 143 horas.

UF 2: fresadora. 110 horas.

UF 3: máquinas auxiliares para el arranque de viruta. 22 horas.

UF 4: organización de procesos de mecanizado por arranque de viruta. 22 horas.

*UF 1: torno*

*Duración:* 143 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Prepara el turno para el mecanizado, seleccionando los útiles necesarios y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
  - 1.2 Describe las funciones del torno, así como los útiles y accesorios.
  - 1.3 Verifica el estado de mantenimiento del torno y su funcionamiento en vacío.
  - 1.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios en el torno en función del proceso de trabajo.
  - 1.5 Introduce los parámetros del proceso (avance, velocidad de corte, profundidad de paso, refrigerante...).
  - 1.6 Monta la pieza sobre el utillaje apropiado, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.
  - 1.7 Mantiene el área de trabajo en el grado apropiado de orden y limpieza.
  - 1.8 Actúa con rapidez ante situaciones problemáticas.
2. Opera el torno relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Describe los modos característicos de obtener formas para el torneado y el fenómeno de la formación de viruta en los materiales.
  - 2.2 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
  - 2.3 Obtiene la pieza con la calidad requerida.
  - 2.4 Comprueba las características de las piezas obtenidas.
  - 2.5 Analiza las diferencias entre el proceso definido y el proceso ejecutado.
  - 2.6 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquina o en el material.
  - 2.7 Corrige las desviaciones del proceso actuante sobre la máquina o herramienta.
3. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los tornos y sus utillajes, relacionándolo con la funcionalidad que tienen.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Describe las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los tornos, herramientas, y útiles.
  - 3.2 Localiza los elementos sobre los que se debe actuar.
  - 3.3 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
  - 3.4 Verifica y mantiene los niveles de los lubricantes.
  - 3.5 Recoge los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - 3.6 Registra los controles y revisiones efectuados con el fin de asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
  - 3.7 Valora la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.
4. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos necesarios por prevenirlos.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 4.2 Opera el torno respetando las normas de seguridad correspondientes.
- 4.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de mecanizar.
- 4.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia...) de los tornos y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria...) que se deben utilizar en las diferentes operaciones de mecanizado.

- 4.5 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 4.6 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que es necesario adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.
- 4.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 4.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### *Contenidos*

1. Preparación del torno, equipos accesorios, utillajes y herramientas:
  - 1.1 Elementos y mandos.
  - 1.2 Preparación.
  - 1.3 Comprobación del estado de mantenimiento de la máquina y su funcionamiento en vacío.
  - 1.4 Trazado y marcado de piezas.
  - 1.5 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
  - 1.6 Orden y método en la ejecución de las tareas.
2. Mecanizado por arranque de viruta:
  - 2.1 Funcionamiento.
  - 2.2 Formación de la viruta en los materiales.
  - 2.3 Instrumentos y procedimientos de verificación y medición en función de la medida o aspecto que debe comprobarse.
  - 2.4 Técnicas operativas de arranque de viruta.
  - 2.5 Corrección de las desviaciones del proceso.
  - 2.6 Actitud ordenada y metódica en la ejecución de las tareas.
3. Mantenimiento de máquinas de mecanizado:
  - 3.1 Engrasado, niveles y recogida de residuos.
  - 3.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - 3.3 Planes de mantenimiento y documentos de registro.
  - 3.4 Valoración del orden y la limpieza durante la ejecución de las tareas.
  - 3.5 Planificación de las actividades.
4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 4.1 Identificación de riesgos.
  - 4.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 4.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
    - 4.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de mecanizado.
    - 4.5 Equipos de protección individual.
    - 4.6 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
    - 4.7 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### *UF 2: fresadora*

*Duración:* 110 horas.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Prepara la fresadora para el mecanizado, seleccionando los útiles necesarios y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

#### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- 1.2 Describe las funciones de la fresadora, así como los útiles y accesorios.
- 1.3 Verifica el estado de mantenimiento de la fresadora y su funcionamiento en vacío.
- 1.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios en la fresadora en función del proceso de mecanizado que debe llevarse a cabo.
- 1.5 Introduce los parámetros del proceso (avances, velocidad de corte, profundidad de paso, refrigerante...).



1.6 Monta la pieza sobre el utillaje apropiado, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.

1.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

1.8 Actúa con rapidez ante situaciones problemáticas.

2. Opera la fresadora, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

*Criterios de evaluación*

2.1 Describe los modos característicos de obtener formas por fresado y el fenómeno de la formación de viruta en los materiales.

2.2 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.

2.3 Obtiene la pieza con la calidad requerida.

2.4 Comprueba las características de las piezas mecanizadas.

2.5 Analiza las diferencias entre el proceso definido y el proceso ejecutado.

2.6 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, a las condiciones y parámetros de corte, a las máquinas o al material.

2.7 Corrige las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o herramienta.

3. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las fresadoras y sus utillajes relacionándolo con la funcionalidad que tienen.

*Criterios de evaluación*

3.1 Describe las operaciones de mantenimiento de primer nivel de las fresadoras, las herramientas y los útiles.

3.2 Localiza los elementos sobre los cuales se debe actuar.

3.3 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.

3.4 Verifica y mantiene los niveles de los lubricantes.

3.5 Recoge los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

3.6 Registra los controles y revisiones efectuados con el fin de asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.

3.7 Valora la importancia de hacer el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

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

*Criterios de evaluación*

4.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

4.2 Opera las máquinas respetando las normas de seguridad.

4.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas de mecanizado.

4.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria...) que es necesario utilizar en las diferentes operaciones de mecanizado.

4.5 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

4.6 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que deben adoptarse en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.

4.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

4.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Contenidos*

1. Preparación de la fresadora, equipos accesorios, utillajes y herramientas:

1.1 Elementos y mandos.

- 1.2 Preparación.
- 1.3 Comprobación del estado de mantenimiento de la máquina y su funcionamiento en vacío.
- 1.4 Trazado y marcado de piezas.
- 1.5 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
- 1.6 Orden y método en la ejecución de las tareas.
2. Mecanizado por arranque de viruta:
  - 2.1 Funcionamiento.
  - 2.2 Formación de la viruta en los materiales.
  - 2.3 Instrumentos y procedimientos de verificación y medición en función de la medida o aspecto que es necesario comprobar.
  - 2.4 Técnicas operativas de arranque de viruta.
  - 2.5 Corrección de las desviaciones del proceso.
  - 2.6 Actitud ordenada y metódica en la ejecución de las tareas.
3. Mantenimiento de máquinas de mecanizado:
  - 3.1 Engrasado, niveles y recogida de residuos.
  - 3.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
  - 3.3 Planes de mantenimiento y documentos de registro.
  - 3.4 Valoración del orden y la limpieza durante la ejecución de las tareas.
  - 3.5 Planificación de las actividades.
4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 4.1 Identificación de riesgos.
  - 4.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 4.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
    - 4.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de mecanizado.
    - 4.5 Equipos de protección individual.
    - 4.6 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
    - 4.7 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*UF 3: máquinas auxiliares para el arranque de viruta*

*Duración: 22 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Prepara las máquinas auxiliares, seleccionando los útiles necesarios y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Selecciona las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.
- 1.2 Describe las funciones de las máquinas auxiliares, así como los útiles y accesorios.
- 1.3 Verifica el estado de mantenimiento de las máquinas auxiliares y su funcionamiento en vacío.
- 1.4 Monta las herramientas, útiles y accesorios en las máquinas auxiliares en función del proceso de trabajo.
- 1.5 Introduce los parámetros del proceso (avance, velocidad de corte, profundidad de paso, refrigerante...).
- 1.6 Monta la pieza sobre el utillaje apropiado, centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplica la normativa de seguridad.
- 1.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 1.8 Actúa con rapidez ante situaciones problemáticas.

2. Opera las máquinas auxiliares, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Describe los modos característicos de obtener formas con las diferentes máquinas auxiliares y el fenómeno de la formación de viruta en los materiales.

- 2.2 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- 2.3 Obtiene la pieza con la calidad requerida.
- 2.4 Comprueba las características de las piezas obtenidas.
- 2.5 Analiza las diferencias entre el proceso definido y el proceso ejecutado.
- 2.6 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquina o material.
- 2.7 Corrige las desviaciones del proceso actuante sobre la máquina o herramienta.

3. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas auxiliares y sus utillajes relacionándolo con la funcionalidad que tienen.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Describe las operaciones de mantenimiento de primer nivel.
- 3.2 Localiza los elementos sobre los que se debe actuar.
- 3.3 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- 3.4 Verifica y mantiene los niveles de los lubricantes.
- 3.5 Recoge los residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- 3.6 Registra los controles y revisiones llevados a cabo con el fin de asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.
- 3.7 Valora la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

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

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que representa manipular los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 4.2 Opera las máquinas auxiliares respetando las normas de seguridad correspondientes.
- 4.3 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas o máquinas auxiliares.
- 4.4 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia...) de las máquinas auxiliares y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria...) que deben utilizarse en las diferentes operaciones de mecanizado.
- 4.5 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 4.6 Determina las medidas de seguridad y de protección personal que es necesario adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.
- 4.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 4.8 Valora el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Contenidos*

1. Preparación de las máquinas auxiliares, equipos accesorios, utillajes y herramientas:
  - 1.1 Elementos y mandos.
  - 1.2 Preparación.
  - 1.3 Comprobación del estado de mantenimiento de la máquina y su funcionamiento en vacío.
  - 1.4 Trazado y marcado de piezas.
  - 1.5 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
  - 1.6 Orden y método en la ejecución de las tareas.
2. Mecanizado por arranque de viruta:
  - 2.1 Funcionamiento.

- 2.2 Formación de la viruta en los materiales.
- 2.3 Instrumentos y procedimientos de verificación y medición en función de la medida o aspecto que debe comprobarse.
- 2.4 Técnicas operativas de arranque de viruta.
- 2.5 Corrección de las desviaciones del proceso.
- 2.6 Actitud ordenada y metódica en la ejecución de las tareas.
3. Mantenimiento de máquinas de mecanizado:
  - 3.1 Engrasado, niveles y recogida de residuos.
  - 3.2 Técnicas y procedimientos para sustituir elementos simples.
  - 3.3 Planes de mantenimiento y documentos de registro.
  - 3.4 Valoración del orden y la limpieza durante la ejecución de las tareas.
  - 3.5 Planificación de las actividades.
4. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 4.1 Identificación de riesgos.
  - 4.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 4.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
  - 4.4 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de mecanizado.
  - 4.5 Equipos de protección individual.
  - 4.6 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - 4.7 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*UF 4: organización de procesos de mecanizado por arranque de viruta*  
*Duración: 22 horas.*

*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*

- 1.1 Identifica la secuencia lógica de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso.
- 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación más adecuados de las piezas.
- 1.3 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- 1.4 Establece las medidas de seguridad correspondientes a cada etapa.
- 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos en cada etapa.
- 1.6 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.7 Obtiene los indicadores de calidad que deben tenerse en cuenta en cada operación.

*Contenidos*

1. Organización del trabajo:
  - 1.1 Interpretación del proceso.
  - 1.2 Relación del proceso con los medios y máquinas disponibles.
  - 1.3 Distribución de las cargas de trabajo.
  - 1.4 Medidas de protección y tratamiento de residuos.
  - 1.5 Calidad, normativas y catálogos.
  - 1.6 Planificación de las tareas.
  - 1.7 Valoración del orden y la limpieza durante las fases del proceso.

MÓDULO PROFESIONAL 5: SISTEMAS AUTOMATIZADOS

*Duración: 132 horas.*

*Horas de libre disposición: no se asignan.*

*Unidades formativas que lo componen:*

- UF 1: preparación de sistemas automáticos. 66 horas.
- UF 2: programación de sistemas automáticos. 66 horas.

*UF 1: preparación de sistemas automáticos*

*Duración:* 66 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Prepara los sistemas auxiliares automatizados, identificando los dispositivos y determinando los parámetros de control del proceso teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

*Criterios de evaluación*

1.1 Identifica las variables regulables en los sistemas automatizados (fuerza, presión, velocidad) y las relaciona con los elementos que actúan.

1.2 Describe los elementos y las técnicas de regulación y verificación de las variables.

1.3 Ejecuta el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos, neumáticos, eléctricos) de una manera ordenada y con los medios adecuados de un sistema automatizado.

1.4 Conecta elementos según especificaciones.

1.5 Regula las variables para las diferentes maniobras de un sistema automatizado.

1.6 Verifica las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros y otros).

1.7 Aplica normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

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

*Criterios de evaluación*

2.1 Identifica los parámetros de las variables y sus unidades de medida.

2.2 Mide las magnitudes de las diferentes variables ante diferentes solicitaciones de un sistema automático.

2.3 Compara los valores obtenidos con las especificaciones.

2.4 Verifica las trayectorias de los elementos móviles.

2.5 Regula los elementos de control para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias establecidas.

2.6 Relaciona la regulación correcta de los sistemas automatizados con la eficiencia del proceso global.

2.7 Aplica normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

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

*Criterios de evaluación*

3.1 Describe las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

3.2 Localiza los elementos sobre los que se debe actuar.

3.3 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.

3.4 Verifica y mantiene el nivel de los lubricantes.

3.5 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

3.6 Registra los controles y revisiones efectuados con el fin de asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.

3.7 Aplica normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

3.8 Valora la importancia de hacer el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

*Contenidos*

1. Preparación de sistemas automatizados:

1.1 Medios de manipulación, transporte y almacenaje.

1.2 Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos...).

- 1.3 Montaje de sistemas auxiliares (sujeción de piezas, alimentación de material a mecanizar, evacuación de residuos).
- 1.4 Reglaje de máquinas.
- 1.5 Puesta a punto de equipos.
- 1.6 Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- 1.7 Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
- 1.8 Valoración del orden y la limpieza durante las fases del proceso.
- 1.9 Actitud ordenada y metódica en la ejecución de las tareas.
- 1.10 Perseverancia ante las dificultades.
2. Regulación y control:
  - 2.1 Regulación de sistemas automatizados.
  - 2.2 Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).
  - 2.3 Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).
  - 2.4 Procedimientos para efectuar las mediciones.
  - 2.5 Instrumentos de verificación (cronómetro, manómetro, caudalímetro).
  - 2.6 Herramientas y útiles para regular los elementos.
  - 2.7 Verificación funcional de un sistema auxiliar (secuencia, trayectorias, magnitudes).
  - 2.8 Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos.
  - 2.9 Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos.
  - 2.10 Identificación y resolución de problemas.
  - 2.11 Autonomía.
  - 2.12 Ventajas de la descentralización de las decisiones.
3. Mantenimiento de instalaciones auxiliares de fabricación automatizada:
  - 3.1 Engrasados, niveles de líquido y liberación de residuos.
  - 3.2 Técnicas y procedimientos para sustituir elementos simples.
  - 3.3 Prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de máquinas.
  - 3.4 Protección del medio ambiente en el mantenimiento de máquinas.
  - 3.5 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 3.6 Planificación de la actividad.
  - 3.7 Prevención de riesgos laborales.
  - 3.8 Respeto al medio ambiente.
  - 3.9 Participación solidaria en los trabajos de equipo.

*UF 2: programación de sistemas automáticos*

*Duración: 66 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Especifica las operaciones auxiliares de automatizado relacionando los procesos de fabricación con las necesidades de alimentación, transporte, manipulación y almacenaje.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Describe las técnicas de alimentación, manipulación, transporte y almacenaje utilizadas en los procesos de fabricación.
- 1.2 Interpreta la información técnica del proceso.
- 1.3 Identifica los elementos utilizados en la automatización de los procesos de fabricación.
- 1.4 Describe los medios usados para la automatización de la alimentación de máquinas (robots, manipuladores, entre otros).
- 1.5 Explica la función de elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores, cilindros, etc.) y captadores de información.
- 1.6 Elabora diagramas de flujo de procesos de fabricación.
- 1.7 Identifica las variables que es preciso controlar en sistemas automatizados (presión, fuerza, velocidad y otros).
- 1.8 Identifica las tecnologías de automatización utilizadas.
- 1.9 Desarrolla las actividades con iniciativa y responsabilidad.
- 1.10 Valora las ventajas de los sistemas automatizados.

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

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Identifica los elementos que aparecen en esquemas y programas.
- 2.2 Representa gráficamente el funcionamiento del proceso.
- 2.3 Establece las secuencias de movimientos de actuadores y manipuladores.
- 2.4 Identifica las características de componentes mediante los catálogos técnicos.
- 2.5 Relaciona instrucciones de programa con el control lógico programable o robot con operaciones o variables del proceso.
- 2.6 Interpreta manuales de programación y usuario de control lógico programable y robots.
- 2.7 Realiza simulaciones de proceso para controlar un sistema auxiliar básico de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC y robots, respectivamente.
- 2.8 Entiende los diagramas de flujo correspondientes e identifica la secuencia de los movimientos.
- 2.9 Verifica las trayectorias de los elementos móviles desde un punto de vista de proceso y/o programa y de seguridad.
- 2.10 Comprueba las magnitudes que participan (presión, fuerza, velocidad).
- 2.11 Informa de los desajustes del proceso y/o programa que necesitan regulación o corrección.
- 2.12 Almacena el programa de control lógico programable y robots.
- 2.13 Aplica la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- 2.14 Resuelve problemas planteados durante el desarrollo de su actividad.

*Contenidos*

1. Sistemas automatizados:
  - 1.1 Análisis de sistemas auxiliares en fabricación.
  - 1.2 Sistemas auxiliares de fabricación automatizados.
  - 1.3 Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones.
  - 1.4 Automatización neumática.
  - 1.5 Automatización hidráulica.
  - 1.6 Automatización eléctrica y electrónica.
  - 1.7 Automatización electroneumohidráulica.
  - 1.8 Controlador lógico programable.
  - 1.9 Robots y manipuladores.
  - 1.10 La iniciativa en la resolución de problemas.
  - 1.11 Procesos semiautomáticos (electroneumohidráulicos).
  - 1.12 Procesos automáticos (manipuladores, robots).
2. Programación:
  - 2.1 Programación de PLC, robots y manipuladores.
  - 2.2 Diagramas de flujo.
  - 2.3 Lenguajes de programación utilizados en PLC y robots.
  - 2.4 Simulación.
  - 2.5 El error como fuente de resolución de problemas.
  - 2.6 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 2.7 Planificación de la actividad.
  - 2.8 Autoevaluación de resultados.

MÓDULO PROFESIONAL 6: INTERPRETACIÓN GRÁFICA

*Duración:* 132 horas.

*Horas de libre disposición:* 33 horas.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: interpretación gráfica. 66 horas.

UF 2: representación gráfica. 33 horas.

*UF 1: interpretación gráfica*

*Duración:* 66 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Reconoce los diferentes sistemas de representación gráfica.
- 1.2 Describe los diferentes formatos de planos utilizados en fabricación mecánica.
- 1.3 Interpreta el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, etc.).
- 1.4 Interpreta la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- 1.5 Identifica los cortes y secciones representados en los planos.
- 1.6 Interpreta las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos y determina la información que contienen.
- 1.7 Caracteriza 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*

- 2.1 Identifica los elementos normalizados que forman parte del conjunto.
- 2.2 Interpreta las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- 2.3 Identifica los materiales del objeto representado.
- 2.4 Identifica los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- 2.5 Determina los elementos de unión.
- 2.6 Valora la influencia de los datos determinados en la calidad del producto acabado.

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

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Selecciona el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- 3.2 Prepara los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- 3.3 Realiza el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- 3.4 Representa en el croquis la forma, las dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), los tratamientos, los elementos normalizados y los materiales.
- 3.5 Realiza un croquis completo de manera que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- 3.6 Propone 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*

- 4.1 Interpreta la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- 4.2 Relaciona los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de instalación.



- 4.3 Identifica las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- 4.4 Identifica los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- 4.5 Identifica las conexiones y etiquetas de conexión de la instalación.
- 4.6 Identifica los mandos de regulación del sistema.

#### *Contenidos*

1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:
  - 1.1 Interpretación de planos de fabricación.
  - 1.2 Normas de dibujo industrial.
  - 1.3 Planos de conjunto y despiece.
  - 1.4 Vistas.
  - 1.5 Cortes y secciones.
2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:
  - 2.1 Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
  - 2.2 Acotación.
  - 2.3 Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
  - 2.4 Representación de elementos de unión.
  - 2.5 Representación de materiales.
  - 2.6 Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
  - 2.7 Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
3. Croquización de utillajes y herramientas:
  - 3.1 Técnicas de croquización a mano alzada.
  - 3.2 Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
4. Interpretación de esquemas de automatización:
  - 4.1 Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
  - 4.2 Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
  - 4.3 Simbología de conexiones entre componentes.
  - 4.4 Etiquetas de conexiones.

#### *UF 2: representación gráfica*

*Duración:* 33 horas.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Realiza dibujos de piezas, utillajes y herramientas en dos dimensiones, en soporte informático, con un programa de dibujo asistido por ordenador (CAD).

#### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Selecciona el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- 1.2 Prepara los instrumentos de representación y los soportes necesarios.
- 1.3 Realiza el dibujo de la solución constructiva de la pieza, utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- 1.4 Dibuja la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.
- 1.5 Realiza un dibujo completo de manera que permita el desarrollo y construcción de la pieza, utillaje o herramienta.
- 1.6 Propone posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.
- 1.7 Realiza los planos de vistas y secciones en CAD.
- 1.8 Acota, con la simbología correspondiente, los planos de las piezas.

1.9 Selecciona correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales.

1.10 Representa correctamente los elementos mecánicos normalizados.

#### *Contenidos*

1. Dibujo de piezas, utillajes y herramientas:

1.1 Representación gráfica con CAD.

1.2 Dibujo geométrico.

1.3 Vistas y secciones.

1.4 Acotación y simbología.

1.5 Selección y representación de productos mecánicos normalizados.

1.6 Roscas. Tornillos. Tuercas. Arandelas.

1.7 Engranajes rectos.

1.8 Engranajes helicoidales.

1.9 Engranajes cónicos.

1.10 Tornillo sin fin y corona.

1.11 Piñón y tren de cremallera.

1.12 Cojinetes.

1.13 Rodamientos.

1.14 Acoplamientos y embragues.

#### MÓDULO PROFESIONAL 7: METROLOGÍA Y ENSAYOS

*Duración:* 99 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: metrología. 33 horas.

UF 2: ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos. 33 horas.

UF 3: control de procesos. 22 horas.

UF 4: sistemas y modelos de gestión de calidad. 11 horas.

*UF 1: metrología*

*Duración:* 33 horas.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Prepara instrumentos y equipos de verificación, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

##### *Criterios de evaluación*

1.1 Describe las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que tienen que cumplir las piezas a medir y los equipos de medida con el fin de controlarlos.

1.2 Comprueba que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.

1.3 Comprueba que el instrumento de medida está calibrado.

1.4 Describe las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.

1.5 Valora la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

1.6 Realiza las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para un funcionamiento correcto.

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

##### *Criterios de evaluación*

2.1 Identifica los instrumentos de medida e indica la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.

2.2 Selecciona el instrumento de medida o verificación en función de la comprobación que se quiere hacer.

- 2.3 Describe las técnicas de medida usadas en mediciones dimensionales, geométricas y superficiales.
  - 2.4 Describe el funcionamiento de los útiles de medida.
  - 2.5 Identifica los tipos de errores que influyen en una medida.
  - 2.6 Monta las piezas a verificar según el procedimiento establecido.
  - 2.7 Aplica técnicas y procedimientos de medida de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.
  - 2.8 Registra las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.
  - 2.9 Identifica los valores de referencia y sus tolerancias.
3. Actúa de acuerdo con los procedimientos y normas de calidad asociadas a las competencias del perfil profesional, relacionándolas con los sistemas y modelos de calidad.

#### *Criterios de evaluación*

- 3.1 Identifica las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- 3.2 Valora la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

#### *Contenidos*

1. Preparación de piezas y medios para la verificación:
  - 1.1 Preparación de piezas para medirlas, verificarlas o realizar el ensayo.
  - 1.2 Condiciones para realizar las mediciones y ensayos.
  - 1.3 Calibración.
  - 1.4 Metrología dimensional, geométrica y superficial.
  - 1.5 Rigor en la preparación.
2. Verificación dimensional:
  - 2.1 Medida dimensional, geométrica y superficial.
  - 2.2 Metrología.
  - 2.3 Instrumentación metrológica.
  - 2.4 Errores típicos en la medida.
  - 2.5 Registro de medidas.
  - 2.6 Fichas de toma de datos.
  - 2.7 Rigor en la obtención de valores.
3. Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:
  - 3.1 Cumplimentación de los registros de calidad.
  - 3.2 Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
  - 3.3 Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
  - 3.4 Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

*UF 2: ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos*

*Duración:* 33 horas.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

#### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Describe las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que tienen que cumplir las piezas a medir y los equipos de medida para controlarlos.
- 1.2 Comprueba que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.
- 1.3 Comprueba que el instrumento y/o equipo de ensayos está calibrado.
- 1.4 Describe las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.
- 1.5 Valora la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

1.6 Realiza las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para un funcionamiento correcto.

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

*Criterios de evaluación*

2.1 Describe los instrumentos, productos y máquinas utilizados en los ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos y el procedimiento de ocupación.

2.2 Relaciona los diferentes ensayos mecánicos y metalográficos con las características que controlan.

2.3 Explica los errores más característicos que se producen en los equipos y máquinas utilizados en los ensayos y la manera de corregirlos.

2.4 Prepara y acondiciona las materias o probetas necesarias para ejecutar los ensayos.

2.5 Ejecuta los ensayos y obtiene los resultados con la precisión requerida.

2.6 Interpreta los resultados obtenidos y los registra en los documentos de calidad.

2.7 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

3. 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*

3.1 Identifica las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.

3.2 Cumplimenta los documentos asociados al proceso.

3.3 Valora la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

*Contenidos*

1. Preparación de piezas y medios para la verificación:

1.1 Preparación de piezas para medirlas, verificarlas o realizar el ensayo.

1.2 Condiciones para realizar las mediciones y ensayos.

1.3 Calibración.

1.4 Rigor en la preparación.

2. Control de características del producto:

2.1 Realización de ensayos.

2.2 Ensayos no destructivos (END).

2.3 Ensayos mecánicos, metalográficos.

2.4 Equipos utilizados en los ensayos.

2.5 Calibración y ajuste de equipos de ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos (END).

2.6 Errores típicos en el ensayo.

2.7 Registro de medidas.

3. Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:

3.1 Cumplimentación de los registros de calidad.

3.2 Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.

3.3 Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.

3.4 Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

*UF 3: control de procesos*

*Duración: 22 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Relaciona el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso.
  - 1.2 Realiza gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas.
  - 1.3 Interpreta las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control utilizados.
  - 1.4 Calcula, según procedimientos establecidos, diferentes índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, de los cuales ya se conocen los valores y especificaciones técnicos.
  - 1.5 Distingue los diferentes tipos de gráficos en función de su aplicación.
  - 1.6 Explica el valor de límite de control.
2. 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*

- 2.1 Identifica las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- 2.2 Cumplimenta los documentos asociados al proceso.
- 2.3 Valora la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

*Contenidos*

1. Control de procesos automáticos:
  - 1.1 Interpretación de gráficos de control de proceso.
  - 1.2 Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.
  - 1.3 Concepto de capacidad del proceso e índice que lo valora.
  - 1.4 Criterios de interpretación de gráficos de control.
  - 1.5 Interés por dar soluciones técnicas ante la aparición de problemas.
2. Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:
  - 2.1 Cumplimentación de los registros de calidad.
  - 2.2 Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
  - 2.3 Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
  - 2.4 Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

*UF 4: sistemas y modelos de gestión de calidad*

*Duración:* 11 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. 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*

- 1.1 Explica las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional.
- 1.2 Describe las actividades que deben realizarse para mantener los sistemas o modelos de calidad en los procesos de fabricación asociados a las competencias de esta figura profesional.
- 1.3 Valora la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.
- 1.4 Identifica las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.
- 1.5 Cumplimenta los documentos asociados al proceso.

*Contenidos*

1. Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:
  - 1.1 Cumplimentación de los registros de calidad.
  - 1.2 Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
  - 1.3 Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
  - 1.4 Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.

## MÓDULO PROFESIONAL 8: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

*Duración:* 99 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas.

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas.

*UF 1: incorporación al trabajo*

*Duración:* 66 horas.

*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*

1.1 Valora la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica en mecanizado.

1.3 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

1.4 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o la técnica en mecanizado.

1.5 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.

1.6 Prevé las alternativas de autoempleo a los sectores profesionales relacionados con el título.

1.7 Realiza la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propias para tomar decisiones.

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

*Criterios de evaluación*

2.1 Valora las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil de técnico o técnica en mecanizado.

2.2 Identifica los equipos de trabajo que se pueden constituir en una situación real de trabajo.

2.3 Determina las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

2.4 Valora positivamente la existencia necesaria de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

2.5 Reconoce la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

2.6 Identifica los tipos de conflictos y sus fuentes.

2.7 Determina procedimientos para resolver conflictos.

2.8 Resuelve los conflictos presentados en un equipo.

2.9 Aplica habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.

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*

3.1 Identifica las características que definen los nuevos entornos de organización del trabajo.

3.2 Identifica los conceptos básicos del derecho del trabajo.

3.3 Distingue los principales organismos que intervienen en la relación laboral.

3.4 Determina los derechos y deberes derivados de la relación laboral.

3.5 Analiza el contrato de trabajo y las principales modalidades de contratación aplicables al sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.

- 3.6 Identifica las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.
  - 3.7 Valora las medidas de fomento del trabajo.
  - 3.8 Identifica el tiempo de trabajo y las medidas para conciliar la vida laboral y familiar.
  - 3.9 Identifica las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.
  - 3.10 Analiza el recibo de salarios e identifica los principales elementos que lo integran.
  - 3.11 Analiza las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.
  - 3.12 Determina los elementos de la negociación en el ámbito laboral.
  - 3.13 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica en mecanizado y su incidencia en las condiciones de trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las diferentes contingencias cubiertas, identificando las diferentes clases de prestaciones.

#### *Criterios de evaluación*

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las distintas contingencias que cubre el sistema de la Seguridad Social.
- 4.3 Identifica los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social aplicable al sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
- 4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de la Seguridad Social.
- 4.5 Identifica las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
- 4.6 Clasifica las prestaciones del sistema de la Seguridad Social.
- 4.7 Identifica los requisitos de las prestaciones.
- 4.8 Determina posibles situaciones legales de desempleo.
- 4.9 Reconoce la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

#### *Contenidos*

- 1. Búsqueda activa de empleo:
  - 1.1 Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico o técnica en mecanizado.
  - 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - 1.3 Las capacidades clave del técnico o técnica en mecanizado.
  - 1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las competencias y las cualificaciones profesionales del título y de la familia profesional de fabricación mecánica.
  - 1.5 Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título. Titulaciones y estudios de la familia profesional de la fabricación mecánica.
  - 1.6 Definición y análisis del sector profesional del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 1.7 Yacimientos de empleo en el mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 1.8 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
  - 1.9 Oportunidades de aprendizaje y ocupación en Europa.
  - 1.10 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - 1.11 El proceso de toma de decisiones.
  - 1.12 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
  - 1.13 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

- 1.14 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
- 1.15 Valoración de los conocimientos y las competencias obtenidas mediante la formación contenida en el título.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
  - 2.1 Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
  - 2.2 Equipos en el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial según las funciones que ejercen.
  - 2.3 Formas de participación en el equipo de trabajo.
  - 2.4 Conflicto: características, fuentes y etapas.
  - 2.5 Métodos para resolver o suprimir el conflicto.
  - 2.6 Aplicación de habilidades comunicativas en el trabajo en equipo.
3. Contratación:
  - 3.1 Ventajas e inconvenientes de las nuevas formas de organización: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
  - 3.2 El derecho del trabajo: concepto y fuentes.
  - 3.3 Análisis de la relación laboral individual.
  - 3.4 Derechos y deberes que se derivan de la relación laboral y su aplicación.
  - 3.5 Determinación de los elementos del contrato de trabajo, de las principales modalidades de contratación que se aplican en el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial y de las medidas de fomento del trabajo.
  - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo, conciliación laboral y familiar.
  - 3.7 Interpretación del recibo del salario.
  - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
  - 3.10 Representación de los trabajadores.
  - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
  - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico o técnica en mecanizado.
4. Seguridad social, ocupación y desempleo:
  - 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social. El régimen general y el régimen de autónomo.
  - 4.2 Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
  - 4.3 Requisitos de las prestaciones.
  - 4.4 Situaciones protegidas en la protección por desempleo.
  - 4.5 Identificación de la información y los servicios de la plataforma de la Seguridad Social.

*UF 2: prevención de riesgos laborales*

*Duración: 33 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Evalúa los riesgos derivados de la actividad profesional, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en el entorno laboral.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Valora la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.
- 1.2 Relaciona las condiciones laborales con la salud del trabajador o trabajadora.
- 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
- 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico o técnica en mecanizado.
- 1.5 Determina la evaluación de riesgos en la empresa.
- 1.6 Determina las condiciones de trabajo con significación para la prevención



en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica en mecanizado.

1.7 Clasifica y describe los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica en mecanizado.

2. 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*

2.1 Determina los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

2.2 Clasifica las diferentes formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los diferentes criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

2.3 Determina las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

2.4 Identifica los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

2.5 Valora la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

2.6 Define el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del técnico o técnica en mecanizado.

2.7 Propone mejoras en el plan de emergencia y evacuación de la empresa.

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico o técnica en mecanizado.

*Criterios de evaluación*

3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que se deben aplicar para evitar los daños en su origen y minimizar las consecuencias en caso de que sean inevitables.

3.2 Analiza el significado y el alcance de los diferentes tipos de señalización de seguridad.

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

3.4 Identifica las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia en que haya víctimas de gravedad diversa.

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

3.6 Identifica la composición y el uso del botiquín de la empresa.

3.7 Determina los requisitos y las condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador o trabajadora y su importancia como medida de prevención.

*Contenidos*

1. Evaluación de riesgos profesionales:

1.1 La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

1.2 Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

1.3 Efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud. El accidente de trabajo, la enfermedad profesional y las enfermedades inespecíficas.

1.4 Riesgo profesional. Análisis y clasificación de factores de riesgo.

1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.

1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.

1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

1.8 Riesgos genéricos en el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.

1.9 Daños para la salud ocasionados por los riesgos.

1.10 Determinación de los posibles daños a la salud de los trabajadores que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas en el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.

2. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
  - 2.1 Determinación de los derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - 2.2 Sistema de gestión de la prevención de riesgos en la empresa.
  - 2.3 Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - 2.4 Plan de prevención de riesgos en la empresa. Estructura. Acciones preventivas. Medidas específicas.
  - 2.5 Identificación de las responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
  - 2.6 Determinación de la representación de los trabajadores en materia preventiva.
  - 2.7 Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
3. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
  - 3.1 Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - 3.2 Interpretación de la señalización de seguridad.
  - 3.3 Consignas de actuación ante una situación de emergencia.
  - 3.4 Protocolos de actuación ante una situación de emergencia.
  - 3.5 Identificación de los procedimientos de atención sanitaria inmediata.
  - 3.6 Primeras actuaciones en emergencias con heridos.

#### MÓDULO PROFESIONAL 9: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

*Duración:* 66 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas.

*UFI: empresa e iniciativa emprendedora*

*Duración:* 66 horas.

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

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

##### *Criterios de evaluación*

1.1 Identifica el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

1.2 Analiza el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y aumento de bienestar social.

1.3 Identifica la importancia que la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración tienen en el éxito de la actividad emprendedora.

1.4 Analiza la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una empresa relacionada con el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.

1.5 Identifica las actuaciones de un empresario que se inicie en el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial en el desarrollo de la actividad emprendedora.

1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

1.7 Identifica los requisitos y las actitudes de la figura del empresario necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

1.8 Relaciona la estrategia empresarial con los objetivos de la empresa.

1.9 Define una determinada idea de negocio del sector que servirá de punto de partida para elaborar un plan de empresa y que tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.

2. Define la oportunidad de creación de una microempresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, financieras, sociales, comerciales y administrativas de una empresa.
  - 2.2 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.
  - 2.3 Especifica las características de los principales componentes del entorno general que rodea una microempresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 2.4 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial con los principales integrantes del entorno específico.
  - 2.5 Analiza los componentes de la cultura empresarial e imagen corporativa con los objetivos de la empresa.
  - 2.6 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como elemento de la estrategia empresarial.
  - 2.7 Determina los costes y los beneficios sociales en empresas responsables, que conforman el balance social de la empresa.
  - 2.8 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 2.9 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 2.10 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la Administración pública facilita al emprendedor o la emprendedora.
3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa relacionada con el mecanizado y el mantenimiento industrial, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Analiza las formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.
  - 3.2 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.
  - 3.3 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
  - 3.4 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una empresa.
  - 3.5 Busca las ayudas para crear empresas relacionadas con el mecanizado y el mantenimiento industrial, disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.
  - 3.6 Incluye en el plan de empresa todos los aspectos relativos a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
  - 3.7 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.
  - 3.8 Valora la importancia de la imagen corporativa de la empresa y la organización de la comunicación.
4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa relacionada con el mecanizado y el mantenimiento industrial, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y cumplimentando la documentación.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Analiza los conceptos básicos de la contabilidad y las técnicas de registro de la información contable.
- 4.2 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el mecanizado y el mantenimiento industrial.
- 4.3 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- 4.4 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.

- 4.5 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.
- 4.6 Sitúa la documentación contable y de financiación en el plan de empresa.

#### Contenidos

1. Iniciativa emprendedora:
  - 1.1 Innovación y desarrollo económico. Características principales de la innovación en la actividad del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial (materiales, tecnología, organización de la producción).
  - 1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación.
  - 1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con el mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 1.5 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.
  - 1.6 Objetivos personales *versus* objetivos empresariales.
  - 1.7 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 1.8 Las buenas prácticas empresariales.
2. La empresa y su entorno:
  - 2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, financieras, sociales, comerciales y administrativas.
  - 2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión.
  - 2.3 Componentes del macroentorno: factores politicolegales, económicos, socioculturales, demográficos y/o ambientales y tecnológicos.
  - 2.4 Análisis del macroentorno de una microempresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 2.5 Componentes del microentorno: los clientes, los proveedores, los competidores, los productos o servicios sustitutivos y la sociedad.
  - 2.6 Análisis del microentorno de una microempresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa. Imagen corporativa.
  - 2.8 Relaciones de una microempresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial con los agentes sociales.
  - 2.9 La responsabilidad social de la empresa.
  - 2.10 Determinación de costes y beneficios sociales de la empresa responsable.
  - 2.11 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con el mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 2.12 Generación de ideas de negocio.
  - 2.13 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial. Ayudas y subvenciones.
  - 2.14 Instrumentos de apoyo de la administración pública al emprendedor o a la emprendedora.
3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:
  - 3.1 Tipos de empresa más comunes del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 3.2 Organización de la empresa: estructura interna. Organización de la comunicación en la empresa.
  - 3.3 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.
  - 3.4 La fiscalidad según los tipos de actividad y de forma jurídica.
  - 3.5 Trámites administrativos para la constitución de una empresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.
  - 3.6 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.

3.7 Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones de una microempresa relacionada con el mecanizado y el mantenimiento industrial.

3.8 Organización y responsabilidad en el establecimiento del plan de empresa.

4. Gestión empresarial:

4.1 Elementos básicos de la contabilidad.

4.2 Cuentas anuales exigibles en una microempresa del sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.

4.3 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y presentación de documentos.

4.4 Las formas de financiación de una empresa.

4.5 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector del mecanizado y el mantenimiento industrial.

4.6 Documentación básica comercial y contable, y conexión entre ellas.

MÓDULO PROFESIONAL 10: INGLÉS TÉCNICO

*Duración:* 99 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

UF 1: inglés técnico. 99 horas.

*UF 1: inglés técnico*

*Duración:* 99 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Reconoce información profesional y cotidiana del ámbito de las industrias transformadoras de metales contenida en discursos orales emitidos en lengua estándar, analizando el contenido global del mensaje y relacionándolo con los recursos lingüísticos correspondientes.

*Criterios de evaluación*

1.1 Sitúa el mensaje en el contexto correspondiente.

1.2 Identifica la idea principal del mensaje.

1.3 Reconoce la finalidad del mensaje directo, telefónico o de otro medio auditivo.

1.4 Extrae información específica en mensajes relacionados con aspectos usuales de la vida profesional y cotidiana.

1.5 Secuencia los elementos constituyentes del mensaje.

1.6 Identifica las ideas principales de un discurso sobre el ámbito profesional transmitido por los medios de comunicación, emitido en lengua estándar y articulado con claridad.

1.7 Reconoce las instrucciones orales y sigue las indicaciones.

1.8 Toma conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje, sin entender todos los elementos.

2. Interpreta información profesional del ámbito de las industrias transformadoras de metales contenida en textos escritos sencillos, analizando de manera comprensiva los contenidos.

*Criterios de evaluación*

2.1 Lee de manera comprensiva textos claros en lengua estándar.

2.2 Interpreta el contenido global del mensaje.

2.3 Relaciona el texto con el ámbito del sector profesional al que se refiere.

2.4 Identifica la terminología utilizada.

2.5 Interpreta manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes y normativa.

2.6 Traduce textos profesionales en lengua estándar y usa material de apoyo cuando es necesario.

2.7 Interpreta el mensaje recibido por medios diversos: correo postal, fax, correo electrónico, entre otros.

2.8 Selecciona materiales de consulta y diccionarios técnicos y utiliza de traducción técnicos y las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

3. Emite mensajes orales claros y bien estructurados, participante como agente activo en conversaciones profesionales.

*Criterios de evaluación*

3.1 Identifica y aplica los registros, directos, formales y/o informales, utilizados en la emisión del mensaje.

3.2 Comunica utilizando fórmulas, nexos de unión y estrategias de interacción.

3.3 Aplica normas de protocolo en presentaciones.

3.4 Describe hechos breves e imprevistos relacionados con su profesión.

3.5 Utiliza correctamente la terminología de la profesión.

3.6 Expresa sentimientos, ideas u opiniones.

3.7 Enumera las actividades de la tarea profesional.

3.8 Describe y analiza un proceso de trabajo de su competencia.

3.9 Justifica la aceptación o la no aceptación de propuestas ya hechas.

3.10 Argumenta la elección de una determinada opción o procedimiento de trabajo escogido.

3.11 Solicita la reformulación del discurso o de una parte cuando es necesario.

3.12 Aplica fórmulas de interacción adecuadas en situaciones profesionales variadas.

4. Elabora textos profesionales sencillos en lengua estándar mediante los registros adecuados a cada situación.

*Criterios de evaluación*

4.1 Redacta textos breves relacionados con aspectos cotidianos y/o profesionales.

4.2 Organiza la información de manera coherente y cohesionada.

4.3 Redacta resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.

4.4 Cumplimenta documentación específica del ámbito profesional.

4.5 Aplica las fórmulas establecidas y el vocabulario específico al cumplimentar documentos.

4.6 Resume, con los recursos lingüísticos propios, las ideas principales de informaciones dadas.

4.7 Aplica las fórmulas de cortesía propias del documento que se tiene que elaborar.

5. Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, siguiendo las convenciones internacionales.

*Criterios de evaluación*

5.1 Define las características más significativas de las costumbres y usos del sector profesional en el uso de la lengua extranjera.

5.2 Describe los protocolos y normas de relación social propios del país.

5.3 Identifica los valores y las creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera.

5.4 Identifica los aspectos socioprofesionales propios del sector en cualquier tipo de texto y/o conversación.

5.5 Aplica los protocolos y las normas de relación social propios del país donde se habla la lengua extranjera.

*Contenidos*

1. Comprensión de mensajes orales:

1.1 Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.

1.2 Mensajes directos, telefónicos, registrados.

- 1.3 Terminología específica del ámbito profesional de la fabricación mecánica.
- 1.4 Ideas principales y secundarias.
- 1.5 Diferentes acentos de la lengua oral.
2. Interpretación de mensajes escritos:
  - 2.1 Comprensión de mensajes, manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes y normativa.
  - 2.2 Soportes convencionales: correo postal, fax, entre otros, y soportes telemáticos: correo electrónico, telefonía móvil, agenda electrónica, etc.
  - 2.3 Terminología específica del ámbito profesional de la fabricación mecánica.
  - 2.4 Idea principal e ideas secundarias.
3. Producción de mensajes orales:
  - 3.1 Registros utilizados en la emisión de mensajes orales. Terminología específica del sector de las industrias transformadoras de metales.
  - 3.2 Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyos, demostración de la comprensión, petición de aclaraciones y otros.
  - 3.3 Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.
  - 3.4 La entonación como recurso de cohesión del texto oral.
  - 3.5 Marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.
4. Emisión de textos escritos:
  - 4.1 Compleción de documentos profesionales básicos del sector y de la vida cotidiana.
  - 4.2 Elaboración de textos sencillos profesionales del sector y cotidianos.
  - 4.3 Adecuación del texto al contexto comunicativo.
  - 4.4 Registro.
  - 4.5 Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante.
  - 4.6 Uso de los signos de puntuación.
  - 4.7 Coherencia en el desarrollo del texto.
5. Conocimiento del entorno sociocultural y profesional:
  - 5.1 Identificación e interpretación de los elementos culturales más significativos de los países de lengua inglesa.
  - 5.2 Valoración de las normas socioculturales y protocolarias en las relaciones internacionales.
  - 5.3 Uso de los recursos formales y funcionales en situaciones que requieren un comportamiento socioprofesional con la finalidad de proyectar una buena imagen de la empresa.
  - 5.4 Reconocimiento de la lengua inglesa para profundizar en conocimientos que resulten de interés a lo largo de la vida personal y profesional.

#### MÓDULO PROFESIONAL 11: SÍNTESIS

*Duración:* 66 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Unidades formativas que lo componen:*

UF 1: síntesis. 66 horas.

*UF 1: síntesis*

*Duración:* 66 horas.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Concreta el producto, analizando las condiciones y características técnicas.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Determina la geometría y las dimensiones del producto a obtener.
- 1.2 Determina las dimensiones, características comerciales y cantidad de los materiales de partida.

- 1.3 Identifica las especificaciones de calidad del producto a obtener.
  - 1.4 Identifica los tratamientos térmicos a aplicar.
  - 1.5 Identifica los elementos normalizados a incorporar al producto.
2. Organiza la obtención del producto, determinando el proceso, las fases y las actuaciones necesarias.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Identifica las diferentes fases de mecanizado.
  - 2.2 Determina las máquinas herramientas a utilizar.
  - 2.3 Identifica las herramientas y utillajes a utilizar.
  - 2.4 Identifica las operaciones de preparación de las máquinas.
  - 2.5 Identifica los parámetros y las condiciones de trabajo de las operaciones de mecanizado.
  - 2.6 Relaciona los medios y operaciones para verificar el producto.
3. Fabrica el producto, valorando los resultados y comprobando la calidad y/o la funcionalidad, teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos y protección del medio ambiente.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Aplica el programa de CNC de acuerdo con el manual de programación utilizado, con la secuenciación y codificación de las operaciones.
- 3.2 Introduce los datos de las herramientas y los traslados de origen.
- 3.3 Verifica el programa, en su viabilidad y sintaxis, y simula el mecanizado en vacío.
- 3.4 Corrige los errores detectados en la simulación.
- 3.5 Ejecuta la preparación de la máquina y el mecanizado del producto.
- 3.6 Verifica el producto acabado.
- 3.7 Cumple la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

4. Determina, si es necesario, la viabilidad técnicoeconómica, analizando los recursos necesarios y las implicaciones económicas para obtener el producto.

*Criterios de evaluación*

- 4.1 Calcula los tiempos de mecanizado.
- 4.2 Determina los costes de producción.

5. Documenta los diferentes aspectos de la actividad, el servicio o el producto, integrando los conocimientos aplicados en el desarrollo del supuesto práctico y/o la información buscada.

*Criterios de evaluación*

- 5.1 Elabora el proceso de trabajo.
- 5.2 Elabora el procedimiento de fabricación.
- 5.3 Elabora la ficha de control.

*Contenidos*

Los determina el centro educativo.

MÓDULO PROFESIONAL 12: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

*Duración:* 383 horas.

*Horas de libre disposición:* no se asignan.

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Identifica la estructura, la organización y las condiciones de trabajo de la empresa, centro o servicio, relacionándolas con las actividades que realiza.

*Criterios de evaluación*

- 1.1 Identifica las características generales de la empresa, centro o servicio y el organigrama y las funciones de cada área.



- 1.2 Identifica los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
  - 1.3 Identifica las competencias de los puestos de trabajo en el desarrollo de la actividad.
  - 1.4 Identifica las características del mercado o entorno, tipo de usuarios y proveedores.
  - 1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.
  - 1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
  - 1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de organizaciones relacionadas.
  - 1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al que se acoge la empresa, centro o servicio.
  - 1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.
  - 1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.
  - 1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.
2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

*Criterios de evaluación*

- 2.1 Cumple el horario establecido.
  - 2.2 Muestra una presentación personal adecuada.
  - 2.3 Es responsable en la ejecución de las tareas asignadas.
  - 2.4 Se adapta a los cambios de las tareas asignadas.
  - 2.5 Manifiesta iniciativa en la resolución de problemas.
  - 2.6 Valora la importancia de su actividad profesional.
  - 2.7 Mantiene organizada su área de trabajo.
  - 2.8 Cuida los materiales, equipos o herramientas que utiliza en su actividad.
  - 2.9 Mantiene una actitud clara de respeto hacia el medio ambiente.
  - 2.10 Establece una comunicación y relación eficaz con el personal de la empresa.
  - 2.11 Se coordina con los miembros de su equipo de trabajo.
3. Realiza las actividades formativas de referencia siguiendo protocolos establecidos por el centro de trabajo.

*Criterios de evaluación*

- 3.1 Ejecuta las tareas según los procedimientos establecidos.
- 3.2 Identifica las características particulares de los medios de producción, equipos y herramientas.
- 3.3 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales en la actividad profesional.
- 3.4 Utiliza los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas establecidas por el centro de trabajo.
- 3.5 Aplica las normas internas y externas vinculadas a la actividad.
- 3.6 Obtiene la información y los medios necesarios para realizar la actividad asignada.
- 3.7 Interpreta y expresa la información con la terminología o simbología y los medios propios de la actividad.
- 3.8 Detecta anomalías o desviaciones en el ámbito de la actividad asignada, identifica las causas y propone posibles soluciones.

*Actividades formativas de referencia*

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con la determinación de procesos de mecanizado de piezas unitarias.

- 1.1 Determinación del proceso de fabricación y mecanizado (analizar la información técnica y las características básicas de la materia prima; determinar el proceso de fabricación y la secuencia de trabajo; seleccionar máquinas, equipos y utillajes; determinar parámetros de trabajo y equipos de verificación; seleccionar EPI y medidas de seguridad).
- 1.2 Elaboración del estudio de costes de fabricación de la pieza.
2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la preparación y programación de máquinas.
  - 2.1 Preparación y montaje de herramientas, utillajes y máquina (selección, montaje y verificación de las herramientas de corte, piezas y utillajes, preparación de la máquina y su alimentación).
  - 2.2 Elaboración del programa de control numérico (analizar la geometría de la pieza, selección de los parámetros de entrada, programación de la secuencia de operaciones e introducción de los parámetros de trabajo).
  - 2.3 Verificación del programa de control numérico.
  - 2.4 Mantenimiento de las máquinas.
3. Actividades formativas de referencia relacionadas con las operaciones de fabricación y mecanizado.
  - 3.1 Preparación y montaje de herramientas, piezas y utillajes (afilado de herramientas, montaje, sujeción, centrado y alineación de las piezas e introducción de los parámetros de trabajo).
  - 3.2 Ejecución de las operaciones de mecanizado.
  - 3.3 Mantenimiento de las máquinas.
4. Actividades formativas de referencia relacionadas con la verificación de productos mecanizados.
  - 4.1 Recepción y comprobación de las materias recibidas.
  - 4.2 Aplicación de los controles dimensionales y de acabados superficiales.
  - 4.3 Ejecución de los ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos.
  - 4.4 Elaboración de los informes y registros relativos a los controles realizados.

#### —6 Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

##### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación*

1. Interpreta información profesional en lengua inglesa (manuales técnicos, instrucciones, catálogos de productos y/o servicios, artículos técnicos, informes, normativa, entre otros), aplicándola a las actividades profesionales más habituales.

##### *Criterios de evaluación*

- 1.1 Aplica a situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativos relacionados con el ámbito profesional.
- 1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa, sobre varios temas profesionales.
- 1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.
- 1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos por medio de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).
- 1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa, según prescripciones establecidas, para elaborar en la lengua propia comparativas, informes breves o extractos.
- 1.6 Cumplimenta en lengua inglesa documentación y/o formularios habituales del campo profesional.
- 1.7 Usa soportes de traducción técnicos y herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje se tiene que aplicar al menos en uno de los módulos siguientes:

- Procesos de mecanizado.
- Mecanizado por control numérico.

Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y procesos especiales.

Fabricación por arranque de viruta.

Sistemas automatizados.

Interpretación gráfica.

Metrología y ensayos.

Síntesis.

#### —7 Espacios

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> (30 alumnos)	Superficie m <sup>2</sup> (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	60	40	30%
Taller de automatismos	90	60	10%
Taller de CNC	90	60	20%
Taller de mecanizado	450	330	40%
Taller de mecanizados especiales			
Laboratorio de ensayos			

#### —8 Profesorado

8.1 Profesorado de centros educativos dependientes del Departamento de Enseñanza.

La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde a los profesores del cuerpo de catedráticos de enseñanza secundaria, del cuerpo de profesores de enseñanza secundaria y del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional, según proceda, de las especialidades establecidas a continuación.

Especialidades de los profesores con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de mecanizado:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Procesos de mecanizado	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Mecanizado y control numérico	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y por procesos especiales	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Fabricación por arranque de viruta	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Sistemas automatizados	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Metrología y ensayos	Organización y proyectos de fabricación mecánica Análisis y química industrial	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Interpretación gráfica	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Empresa e iniciativa emprendedora	Formación y orientación laboral	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Inglés técnico	Organización y proyectos de fabricación mecánica* Mecanizado y mantenimiento de máquinas* Inglés	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria Profesores técnicos de formación profesional

\*con habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco común europeo de referencia.

*Síntesis:* se asigna a todas las especialidades con atribución docente en el ciclo formativo.

Con carácter excepcional el módulo profesional de interpretación gráfica se puede asignar también a la especialidad de oficina de proyectos de fabricación mecánica, del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional.

#### 8.2 Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Formación y orientación laboral	Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial (todas las especialidades) Ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas (todas las especialidades) Ingeniero técnico o ingeniera técnica en diseño industrial Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en aeronaves, especialidad en equipos y materiales aeroespaciales Ingeniero técnico o ingeniera técnica naval, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias, especialidad en industrias agrarias y alimentarias especialidad en mecanizado y construcciones rurales Ingeniero técnico o ingeniera técnica de obras públicas, especialidad en construcciones civiles Diplomado o diplomada en máquinas navales
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Análisis y química industrial	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, especialidad en química industrial

Cuerpo	Especialidad de los profesores	Titulación
Profesores técnicos de formación profesional	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Técnico o técnica superior en producción por mecanizado Técnico especialista en montaje y construcción de maquinaria Técnico o técnica especialista en micromecánica de máquinas herramientas Técnico o técnica especialista en micromecánica de instrumentos Técnico o técnica especialista en instrumentista en sistemas de medida Técnico o técnica especialista en utillajes y montajes mecánicos Técnico o técnica especialista mecánico de armas Técnico o técnica especialista en fabricación mecánica Técnico o técnica especialista en máquinas herramientas Técnico o técnica especialista en matricería y moldes Técnico o técnica especialista en control de calidad Técnico especialista en micromecánica y relojería

8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferente del Departamento de Enseñanza.

Módulos profesionales	Titulación
Procesos de mecanizado Interpretación gráfica	Ingeniero o ingeniera industrial e ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, en todas las especialidades Ingeniero o ingeniera de minas e ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas, en todas las especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica en diseño industrial Ingeniero aeronáutico o ingeniera aeronáutica Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en: aeronaves; equipos y materiales aeroespaciales, y aeromotores Ingeniero o ingeniera naval e ingeniero técnico o ingeniera técnica naval, en todas las especialidades Licenciado o licenciada y diplomado o diplomada en máquinas navales
Metrología y ensayos	Ingeniero o ingeniera industrial e ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, en todas sus especialidades Ingeniero o ingeniera de minas e ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas, en todas las especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica en diseño industrial Ingeniero aeronáutico o ingeniera aeronáutica Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en: aeronaves; equipos y materiales aeroespaciales, y aeromotores Ingeniero naval y oceánico o ingeniera naval y oceánica, en todas las especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica naval, en todas las especialidades Licenciado o licenciada y diplomado o diplomada en máquinas navales Licenciado o licenciada en química Ingeniero químico o ingeniera química
Mecanizado por control numérico	Ingeniero o ingeniera industrial e ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, en todas las especialidades

Módulos profesionales	Titulación
Fabricación por abrasión, electroerosión, especiales, corte y conformado	Ingeniero o ingeniera de minas e ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas, en todas las especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica en diseño industrial
Fabricación por arranque de viruta	Ingeniero aeronáutico o ingeniera aeronáutica
Sistemas automatizados	Ingeniero técnico aeronáutico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en: aeronaves; equipos y materiales aeroespaciales, y aeromotores Ingeniero naval y oceánico o ingeniera naval y oceánica, en todas las especialidades Ingeniero técnico naval y oceánico o ingeniera técnica naval y oceánica en todas las especialidades Licenciado o licenciada y diplomado o diplomada en máquinas navales Técnico o técnica superior en producción por mecanizado Técnico especialista en montaje y construcción de maquinaria Técnico especialista en micromecánica de máquinas herramientas Técnico especialista en micromecánica de instrumentos Técnico especialista instrumentista en sistemas de medida Técnico especialista en utillajes y montajes mecánicos Técnico especialista mecánico de armas Técnico especialista en fabricación mecánica Técnico especialista en máquinas herramientas Técnico especialista en control de calidad
Formación y orientación laboral	Licenciado o licenciada en derecho
Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada en administración y dirección de empresas Licenciado o licenciada en ciencias actuariales y financieras Licenciado o licenciada en ciencias políticas y de la administración Licenciado o licenciada en ciencias del trabajo Licenciado o licenciada en economía Licenciado o licenciada en psicología Licenciado o licenciada en sociología Ingeniero o ingeniera en organización industrial Diplomado o diplomada en ciencias empresariales Diplomado o diplomada en relaciones laborales Diplomado o diplomada en educación social Diplomado o diplomada en trabajo social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Inglés técnico	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

*Síntesis:* se asigna a todo el profesorado con atribución docente en el ciclo formativo.

#### —9 Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de mecanización al amparo de la LOGSE (139/1997, de 13 de mayo) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto.

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Productos mecánicos	Procedimientos de mecanización	Procesos de mecanizado
Medios y procesos de mecanización		Interpretación gráfica
Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica	Preparación y programación de máquinas de fabricación mecánica	Mecanizado por control numérico
Sistemas auxiliares de fabricación mecánica	Sistemas auxiliares de fabricación mecánica	Sistemas automatizados

CFGM (LOGSE)		CFGM (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Fabricación por arranque de viruta	Fabricación por arranque de viruta	Fabricación por arranque de viruta
Fabricación por abrasión, conformación y procedimientos especiales	Fabricación por abrasión, conformación y procedimientos especiales	Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado y procesos especiales
Control de las características del producto de mecanización	Control de las características del producto de mecanización	Metrología y ensayos
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

### 9.2 Otras convalidaciones.

Convalidaciones entre los créditos del CFGM mecanización LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGM mecanización	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGM mecanizado
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de síntesis: UF 1: síntesis

### 9.3 Convalidación del módulo profesional de inglés técnico.

El módulo profesional de inglés técnico de este ciclo formativo se convalida con el módulo profesional de inglés técnico de cualquier ciclo formativo de grado medio.

### —10 Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo para la convalidación.

Unidades de competencia	Módulos profesionales
UC_2-0089-11_2: determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta	Procesos de mecanizado
UC_2-0092-11_2: determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	Procesos de mecanizado
UC_2-0095-11_2: determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado	Procesos de mecanizado
UC_2-0090-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por arranque de viruta	Sistemas automatizados
UC_2-0090-21_2: programar máquinas de CNC	
UC_2-0093-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	Sistemas automatizados
UC_2-0090-21_2: programar máquinas de CNC	
UC_2-0096-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por corte y conformado	Sistemas automatizados
UC_2-0090-21_2: programar máquinas de CNC	
UC_2-0091-11_2: mecanizar los productos por arranque de viruta	Fabricación por arranque de viruta
UC_2-0094-11_2: mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y por procesos especiales
UC_2-0097-21_2: ajustar los útiles de corte y conformado	
UC_2-0097-22_2: mecanizar los productos por corte y conformado	

Unidades de competencia	Módulos profesionales
UC_2-0090-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por arranque de viruta	Mecanizado por control numérico
UC_2-0090-21_2: programar máquinas de CNC	
UC_2-0091-11_2: mecanizar los productos por arranque de viruta	
UC_2-0093-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	
UC_2-0094-11_2: mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales	
UC_2-0096-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por corte y conformado	
UC_2-0097-21_2: ajustar los útiles de corte y conformado	
UC_2-0097-22_2: mecanizar los productos por corte y conformado	

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman parte del currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para la acreditación

Módulos profesionales	Unidades de competencia
Procesos de mecanizado Interpretación gráfica	UC_2-0089-11_2: determinar los procesos de mecanizado por arranque de viruta UC_2-0092-11_2: determinar los procesos de mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales UC_2-0095-11_2: determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado
Mecanizado por control numérico Sistemas automatizados	UC_2-0090-21_2: programar máquinas de CNC UC_2-0090-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por arranque de viruta UC_2-0093-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales UC_2-0096-22_2: preparar máquinas y sistemas para mecanizar por corte y conformado
Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y procesos especiales	UC_2-0094-11_2: mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales UC_2-0097-21_2: ajustar útiles de corte y conformado UC_2-0097-22_2: mecanizar los productos de corte y conformado
Fabricación por arranque de viruta	UC_2-0091-11_2: mecanizar los productos por arranque de viruta

(12.277.059)