

## DISPOSICIONES

### DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA

#### **DECRETO 55/2014, de 22 de abril, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de programación de la producción en fabricación mecánica.**

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 currículum 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 tienen que establecer el currículum de las diferentes enseñanzas, del que tienen que 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 el Decreto 284/2011, de 1 de marzo, ha establecido la ordenación general de la formación profesional inicial.

El Real decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, ha establecido el título de técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica y ha fijado sus 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 currículum 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 currículum del ciclo formativo de grado superior de programación de la producción en fabricación mecánica, que conduce a la obtención del título correspondiente de técnico o técnica superior.

La autonomía pedagógica y organizativa de los centros y el trabajo en equipo de los profesores permiten desarrollar actuaciones flexibles y posibilitan concreciones particulares del currículum en cada centro educativo. El currículum establecido en este Decreto tiene que ser desarrollado en las programaciones elaboradas por el equipo docente, las cuales tienen que 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 dispuesto en el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, del 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 establece el currículum del ciclo formativo de grado superior de programación de la producción en fabricación mecánica que permite obtener el título de técnico o técnica superior regulado por el Real decreto

1687/2007, de 14 de diciembre.

## 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 indican en el apartado 3 del anexo.
4. El campo profesional del título se especifica 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 de 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 proyecto 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 que establece el mismo módulo profesional de proyecto.

## Artículo 5

### Espacios

Los espacios requeridos para el desarrollo del currículo de este ciclo formativo se establecen 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. Tienen preferencia para acceder a este ciclo, en centros públicos o en centros privados que lo tengan concertado, los alumnos que hayan cursado la modalidad de bachillerato de ciencias y tecnología.
2. El título de técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.
3. El título de técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones que se establezcan.

## 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

### Créditos europeos (ECTS)

Al efecto de facilitar las convalidaciones que se establezcan entre este título y las enseñanzas universitarias de grado, se han asignado 120 créditos ECTS al título, distribuidos entre los módulos profesionales regulados por el currículo.

## Artículo 11

### 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 requieren 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 1687/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de técnico o

CVE-DOGC-B-14112075-2014

técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica 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 15 del Real decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

##### 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 144/1997, de 13 de mayo, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de producción por mecanizado.

#### Disposiciones finales

##### Primera

La consejera de Enseñanza puede desarrollar el currículo, tanto en la modalidad de educación presencial como en la de educación a distancia, puede adecuarlo 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 currículo 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, 22 de abril de 2014

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: programación de la producción en fabricación mecánica

1.2 Nivel: formación profesional de grado superior

1.3 Duración: 2.000 horas

1.4 Familia profesional: fabricación mecánica

1.5 Referente europeo: CINE-5b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

## 2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica 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 planificar, programar y controlar la fabricación por mecanizado y montaje de bienes de equipo, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos a fabricar, asegurando la calidad de la gestión y de los productos, así como la supervisión de los sistemas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

### 2.2 Competencias profesionales, personales y sociales

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

- a) Determinar los procesos de mecanizado, interpretando la información técnica incluida en los planos, en las normas de fabricación y en los catálogos.
- b) Elaborar los procedimientos de montaje de bienes de equipo, a partir de la interpretación de la información técnica incluida en los planos, en las normas de fabricación y en los catálogos.
- c) Supervisar la programación y puesta a punto de las máquinas de control numérico, robots y manipuladores para el mecanizado asegurando el cumplimiento de las normativas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- d) Programar la producción utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada, controlando su cumplimiento y respondiendo a situaciones imprevistas, para alcanzar los objetivos establecidos.
- e) Determinar el aprovisionamiento necesario para garantizar el suministro en el momento adecuado, reaccionando ante las contingencias no previstas y resolviendo los conflictos surgidos en el aprovisionamiento.
- f) Asegurar que los procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos, supervisando y controlando el desarrollo de los mismos y resolviendo posibles contingencias que puedan presentarse.
- g) Gestionar el mantenimiento de los recursos de su área, planificando, programando y verificando su cumplimiento en función de las cargas de trabajo y la necesidad del mantenimiento.
- h) Mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental, supervisando y auditando el cumplimiento de normas, procesos e instrucciones, y gestionando el registro documental.
- i) Organizar, coordinar y potenciar el trabajo en equipo de los miembros de su grupo, en función de los requerimientos de los procesos productivos, motivándolos y ejerciendo influencia positiva sobre los mismos.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- j) Potenciar la innovación, mejora y adaptación de los miembros del equipo a los cambios funcionales o tecnológicos para aumentar la competitividad.
- k) Reconocer las competencias técnicas personales y sociales de su equipo planificando las acciones de aprendizaje para adecuarlas a las necesidades requeridas.
- l) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- m) Participar de manera activa en la vida económica, social y cultural con una actitud crítica y de responsabilidad.

### 2.3 Capacidades clave

Son las capacidades transversales que afectan 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 (CQPC) incluidas en el título y las del Catálogo nacional de cualificaciones profesionales (CNQP)

Cualificación completa: producción en mecanizado, conformación y montaje mecánico

Unidades de competencia:

UC\_2-0591-11\_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC0591\_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.

UC\_2-0592-11\_3: supervisar la producción en fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC0592\_3: supervisar la producción en fabricación mecánica.

UC\_2-0593-11\_3: definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC0593\_3: definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica.

UC\_2-0594-11\_3: definir procesos de conformado en fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC0594\_3: definir procesos de conformado en fabricación mecánica.

UC\_2-0595-11\_3: definir procesos de montaje en fabricación mecánica

Se relaciona con:

CVE-DOGC-B-14112075-2014

UC0595\_3: definir procesos de montaje en fabricación mecánica.

UC\_2-0596-11\_3: programar el control numérico en ordenador en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico

Se relaciona con:

UC0596\_3: programar el control numérico en ordenador en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico.

Cualificación completa: gestión de la producción en fabricación mecánica

Unidades de competencia:

UC\_2-1267-11\_3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC1267\_3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica.

UC\_2-1268-11\_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica

Se relaciona con:

UC1268\_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.

#### 4. Campo profesional

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

Este profesional ejercerá la actividad en industrias transformadoras de metales relacionadas con los subsectores de construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico y de material de transporte, encuadrado en el sector industrial.

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

- a) Técnico o técnica en mecánica.
- b) Encargado o encargada de instalaciones de procesamiento de metales.
- c) Encargado o encargada de operadores de máquinas para trabajar metales.
- d) Encargado de montadores.
- e) Programador o programadora de CNC (control numérico con ordenador).
- f) Programador o programadora de sistemas automatizados en fabricación mecánica.
- g) Programador o programadora de la producción.

#### 5. Currículo

##### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido según las normas de representación gráfica para determinar el proceso de mecanizado.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- b) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
- c) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de montaje para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
- d) Interpretar la lista de instrucciones de programas, relacionando las características con los requerimientos del proceso para supervisar la programación y puesta a punto de máquinas herramienta de CNC, robots y manipuladores.
- e) Reconocer y aplicar herramientas y programas informáticos de gestión para programar la producción.
- f) Reconocer y aplicar técnicas de gestión, analizando el desarrollo de los procesos para determinar el aprovisionamiento necesario de materiales y herramientas a los puestos de trabajo.
- g) Identificar y valorar las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos, analizar las causas que las provocan y tomar decisiones para resolver los problemas que originan.
- h) Interpretar los planes de mantenimiento de los medios de producción, relacionándolos con la aplicación de técnicas de gestión para supervisar su desarrollo y aplicación.
- i) Analizar los sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental identificando las acciones necesarias que deben realizarse para mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- j) Determinar posibles combinaciones de actuaciones de trabajo en equipo y valorar con responsabilidad su incidencia en la productividad para cumplir los objetivos de producción.
- k) Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos, determinando y planificando las actuaciones necesarias para conseguirlas.
- l) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- m) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo de la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- n) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- o) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y ocupación, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- p) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

## 5.2 Relación de los módulos profesionales y unidades formativas

Módulo profesional 1: interpretación gráfica

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación y normalización gráfica. 33 horas

UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD). 66 horas

Módulo profesional 2: definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje

Duración: 132 horas



Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: determinación de procesos. 66 horas

UF 2: organización de procesos. 33 horas

Módulo profesional 3: mecanizado por control numérico

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 18

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: programación de máquinas de CNC. 99 horas

UF 2: preparación de máquinas de CNC. 33 horas

UF 3: mecanizado con máquinas de CNC. 33 horas

Módulo profesional 4: fabricación asistida por ordenador (CAM)

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: CAD/CAM. 66 horas

UF 2: organización y ajuste del mecanizado. 33 horas

Módulo profesional 5: programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. 44 horas

UF 2: sistemas automatizados. 66 horas

UF 3: programación de robots industriales. 22 horas

Módulo profesional 6: programación de la producción

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-14112075-2014

UF 1: gestión de la producción. 77 horas

UF 2: gestión de almacenes. 22 horas

Módulo profesional 7: ejecución de procesos de fabricación

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: fabricación por arranque de viruta y procedimientos especiales. 165 horas

UF 2: fabricación por corte y conformado. 33 horas

UF 3: aplicación de procesos de soldadura y montaje. 33 horas

Módulo profesional 8: materiales

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: propiedades de los materiales. 22 horas

UF 2: tratamientos térmicos en materiales metálicos. 44 horas

Módulo profesional 9: gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la calidad. 44 horas

UF 2: gestión de la prevención de riesgos laborales. 33 horas

UF 3: gestión de la protección ambiental. 22 horas

Módulo profesional 10: verificación de productos

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: metrología. 66 horas

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

UF 3: control de procesos. 33 horas

Módulo profesional 11: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: incorporación al trabajo. 66 horas

UF 2: prevención de riesgos laborales. 33 horas

Módulo profesional 12: empresa e iniciativa emprendedora

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

Módulo profesional 13: proyecto de fabricación de productos mecánicos

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de fabricación de productos mecánicos. 99 horas

Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

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

#### **Módulo profesional 1: interpretación gráfica**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: interpretación y normalización gráfica. 33 horas

UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD). 66 horas

**UF 1: interpretación y normalización gráfica**

Duración: 33 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

1. Determina la forma y las dimensiones de productos a construir, interpretando la simbología representada en 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 la 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 en los sistemas de representación gráfica.
- 1.5 Identifica las secciones y los cortes representados en los planos.
- 1.6 Interpreta las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información que estos 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

CVE-DOGC-B-14112075-2014

superficiales), los tratamientos, los elementos normalizados y los materiales.

3.5 Realiza un croquis completo de manera que permita el desarrollo y la construcción del utillaje.

3.6 Propone posibles mejoras de los útiles y de las 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.

1.6 Desarrollo metódico del trabajo.

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 Utilización de catálogos comerciales.

2.5 Representación de elementos de unión.

2.6 Representación de materiales.

2.7 Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.

2.8 Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).

2.9 Desarrollo metódico del trabajo.

3. Realización de croquis de utillajes y herramientas:

- 3.1 Técnicas de croquización a mano alzada.
- 3.2 Realización de croquis a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- 3.3 Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.
- 3.4 Valoración del orden y la limpieza en la realización del croquis.
- 3.5 Valoración del trabajo en equipo.

#### 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.
- 4.5 Desarrollo metódico del trabajo.

### **UF 2: diseño asistido por ordenador (CAD)**

Duración: 66 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora documentación gráfica para la fabricación de productos mecánicos utilizando aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Selecciona opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación a realizar.
- 1.2 Crea capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.
- 1.3 Representa objetos en dos y tres dimensiones.
- 1.4 Utiliza los elementos contenidos en librerías específicas.
- 1.5 Representa las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto siguiendo la normativa aplicable.
- 1.6 Asigna restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.
- 1.7 Simula la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar el montaje y su funcionalidad.
- 1.8 Importa y exporta archivos posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.
- 1.9 Imprime y dobla los planos siguiendo las normas de representación gráfica.

#### Contenidos

1. Diseño asistido por ordenador (CAD) de productos mecánicos:
  - 1.1 Programas de CAD 2D y 3D.
  - 1.2 Configuración del software.

- 1.3 Gestión de capas. Visibilidad. Criterios de utilización.
- 1.4 Selección de objetos.
- 1.5 Órdenes de dibujo.
- 1.6 Órdenes de modificación.
- 1.7 Órdenes de acotación.
- 1.8 Opciones y órdenes de superficies.
- 1.9 Opciones y órdenes de sólidos.
- 1.10 Librerías de productos.
- 1.11 Asignación de materiales y propiedades.
- 1.12 Asignación de restricciones.
- 1.13 Gestión de archivos de dibujo.
- 1.14 Impresión.

## **Módulo profesional 2: definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: determinación de procesos. 66 horas

UF 2: organización de procesos. 33 horas

### ***UF 1: determinación de procesos***

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe los diferentes procedimientos de fabricación por arranque de viruta.
- 1.2 Analiza los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- 1.3 Identifica los diferentes procedimientos de mecanizado que intervienen en la fabricación mecánica.
- 1.4 Relaciona las características dimensionales, de forma y de cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de mecanizado y las máquinas, las herramientas y los útiles necesarios para realizarlas.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 1.5 Descompone el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.
  - 1.6 Especifica, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, los utillajes, las herramientas y otros.
  - 1.7 Especifica los aparatos de control y tolerancias admisibles.
  - 1.8 Especifica los parámetros de trabajo (velocidad, avance, profundidad de pasada e intensidad de corriente, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.
  - 1.9 Identifica el estado (laminado, forjado, fundido, recocido y templado, entre otros) del material a mecanizar.
  - 1.10 Calcula los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
  - 1.11 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin que afecten a su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
  - 1.12 Elabora y gestiona la documentación técnica con respecto al proceso de mecanizado.
  - 1.13 Identifica los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.
2. Determina procesos de corte y conformado, moldeo y fundición, analizando y justificando la secuencia y las variables del proceso.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe los diferentes procedimientos de corte y conformado.
- 2.2 Describe los diferentes procedimientos de fabricación por moldeo y fundición.
- 2.3 Analiza los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.
- 2.4 Identifica los diferentes procedimientos de conformado que intervienen en la fabricación mecánica.
- 2.5 Relaciona las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de conformado, las máquinas, las herramientas y los útiles necesarios para realizarlos.
- 2.6 Relaciona las diferentes formas geométricas, dimensiones y cualidades superficiales con los equipos que las producen.
- 2.7 Describe las limitaciones que tienen los procesos.
- 2.8 Describe las consideraciones que deben tenerse en cuenta en el diseño de los moldes y modelos a causa del proceso.
- 2.9 Descompone el proceso de conformado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.
- 2.10 Especifica, para cada fase y operación de conformado, los medios de trabajo, los utillajes, las herramientas, los útiles de medida y comprobación.
- 2.11 Especifica los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura, fuerza, entre otros) de cada operación.
- 2.12 Identifica el estado (recocido, fundición, entre otros) del material a conformar.
- 2.13 Calcula los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- 2.14 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin que afecten a su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.
- 2.15 Elabora y gestiona adecuadamente la documentación técnica con respecto al proceso de conformado.



CVE-DOGC-B-14112075-2014

2.16 Identifica los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

2.17 Especifica los aparatos de control y las tolerancias admisibles.

3. Determina procesos de montaje y soldadura, analizando y justificando la secuencia y las variables del proceso.

#### Criterios de evaluación

3.1 Describe los diferentes procedimientos de montaje.

3.2 Describe los diferentes procedimientos de soldadura.

3.3 Analiza los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, considerando sus propiedades, estado y aplicaciones para su uso según las especificaciones solicitadas.

3.4 Identifica los diferentes procedimientos de montaje y soldadura que intervienen en la fabricación mecánica.

3.5 Describe las consideraciones que deben tenerse en cuenta en el diseño de piezas soldadas a causa del proceso de soldadura.

3.6 Propone diferentes procesos de montaje, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia.

3.7 Identifica las etapas, fases y operaciones del montaje, describiendo las secuencias de trabajo.

3.8 Especifica, para cada fase y operación de montaje, los medios de trabajo, los utillajes, las herramientas, los útiles de medida y comprobación.

3.9 Determina las condiciones de trabajo (temperatura, fuerza, par de torsión, entre otros) de cada operación.

3.10 Calcula y estima los tiempos de cada operación, así como el tiempo total del montaje, para la determinación de los costes de producción.

3.11 Propone modificaciones en el diseño del producto que, sin que afecten a su funcionalidad, mejoren su montaje, calidad y coste.

3.12 Elabora y gestiona adecuadamente la documentación técnica con respecto al proceso de montaje.

3.13 Identifica los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

3.14 Especifica los aparatos de control y las tolerancias admisibles.

#### Contenidos

1. Arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales:

1.1 Mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales.

1.2 Sistemas de fabricación.

1.3 Máquinas herramienta.

1.4 Utillajes.

1.5 Selección de herramientas, accesorios y utillajes.

1.6 Tipos de materiales utilizados en el mecanizado. Formas comerciales.

1.7 Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de mecanizado.

1.8 Selección de herramientas de corte.

1.9 Metrología: medición y verificación.

- 1.10 Hojas de proceso.
  - 1.11 Planificación metódica de las tareas a realizar y previsión de las dificultades y manera de superarlas.
  - 1.12 Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
  - 1.13 Análisis modal de fallos y sus efectos (AMFE) de procesos de mecanizado.
  - 1.14 Codificación y revisión de la documentación.
  - 1.15 Optimización del proceso productivo.
  - 1.16 Reingeniería aplicada a procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales.
  - 1.17 Ingeniería concurrente aplicada a procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales.
- 
2. Corte y conformado, moldeo y fundición:
    - 2.1 Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado.
    - 2.2 Sistemas de fabricación.
    - 2.3 Máquinas para el conformado.
    - 2.4 Utillajes.
    - 2.5 Formas comerciales de los materiales.
    - 2.6 Selección de herramientas.
    - 2.7 Procedimientos de medición y verificación utilizadas en los procesos de conformado.
    - 2.8 Accesorios y utillajes.
    - 2.9 Procesos de moldeo y fundición.
    - 2.10 Moldeo y fundición: moldeo del acero y fundición. Técnicas de moldeo. Moldeo con arena. Moldeo inyectado.
    - 2.11 Moldeo de plásticos.
    - 2.12 Capacidad de las máquinas.
    - 2.13 Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
    - 2.14 AMFE de proceso de conformación.
    - 2.15 Codificación y revisión de la documentación.
    - 2.16 Planificación metódica de las tareas a realizar y previsión de las dificultades y la manera de superarlas.
    - 2.17 Reingeniería aplicada a procesos de corte y conformado, moldeo y fundición.
    - 2.18 Ingeniería concurrente aplicada a procesos de corte y conformado, moldeo y fundición.
- 
3. Montaje y soldadura:
    - 3.1 Ensamblado, pegado, entre otros.
    - 3.2 Máquinas, accesorios y utillajes.
    - 3.3 Capacidad de máquina.
    - 3.4 Sistemas de montaje.
    - 3.5 Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de montaje.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 3.6 Selección de herramientas.
- 3.7 Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de montaje.
- 3.8 Procesos de soldadura.
- 3.9 Soldadura: clases y tipos de soldadura.
- 3.10 Metrología: medición y verificación.
- 3.11 Capacidad de máquina.
- 3.12 Planificación metódica de las tareas a realizar y previsión de las dificultades y manera de superarlas.
- 3.13 Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
- 3.14 AMFE de procesos de montaje.
- 3.15 Codificación y revisión de la documentación.
- 3.16 Reingeniería aplicada a procesos de montaje, desmontaje y soldadura.
- 3.17 Ingeniería concurrente aplicada a procesos de montaje, desmontaje y soldadura.

## **UF 2. organización de procesos**

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina los costes de mecanizado, conformado y montaje analizando los costes de las diferentes soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los diferentes componentes de coste de los procesos de mecanizado, conformado, moldeo, soldadura y montaje.
  - 1.2 Compara las diferentes soluciones de mecanizado desde el punto de vista económico.
  - 1.3 Valora la influencia en el coste de la variación de los diferentes parámetros del mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, entre otros).
  - 1.4 Compara las diferentes soluciones del conformado desde el punto de vista económico.
  - 1.5 Valora la influencia en el coste de la variación de los diferentes parámetros de la conformación (velocidad, cadencia, temperatura, entre otros).
  - 1.6 Valora la influencia en el coste de la variación de los diferentes parámetros del moldeo (presión, velocidad, temperatura, entre otros).
  - 1.7 Valora la influencia en el coste de la variación de los diferentes parámetros de la soldadura (velocidad, cadencia, temperatura, entre otros).
  - 1.8 Compara las diferentes soluciones de montaje desde el punto de vista económico.
  - 1.9 Realiza el presupuesto del proceso.
  - 1.10 Actúa de forma autónoma a la hora de consultar catálogos y tarifas, así como a la hora de elaborar los cálculos.
2. Distribuye en planta las máquinas y los equipos y relaciona la disposición física con el proceso de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las superficies necesarias para la ubicación de máquinas y equipos.
- 2.2 Interpreta las etapas y fases del proceso.
- 2.3 Propone diferentes soluciones para la distribución de los recursos.
- 2.4 Determina los flujos de materiales optimizando los recorridos.
- 2.5 Identifica los cuellos de botella en la producción.
- 2.6 Aplica las normas de calidad, prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la distribución en planta de máquinas y equipos.
- 2.7 Decide la distribución en planta más adecuada de forma autónoma.

#### Contenidos

##### 1. Costes:

- 1.1 Componentes del coste.
- 1.2 Cálculo y análisis de tiempo de los diferentes procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- 1.3 Cálculo de costes de los diferentes procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- 1.4 Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado y montaje.
- 1.5 Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.

##### 2. Distribución en planta:

- 2.1 Sistemas de fabricación y montaje en fabricación mecánica.
- 2.2 Manipulación, transporte y almacenaje en el mecanizado, conformado y montaje.
- 2.3 Distribución en planta de los recursos.
- 2.4 Consideraciones de la distribución en planta para la prevención de riesgos laborales.
- 2.5 Consideraciones de la distribución en planta para la protección ambiental.

### **Módulo profesional 3: mecanizado por control numérico**

Duración: 198 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 18

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: programación de máquinas CNC. 99 horas

UF 2: preparación de máquinas CNC. 33 horas

UF 3: mecanizado con máquinas CNC. 33 horas

**UF 1: programación de máquinas CNC**

Duración: 99 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

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

**Criterios de evaluación**

- 1.1 Identifica los lenguajes de programación de control numérico.
- 1.2 Relaciona las distintas operaciones y funciones que implica el mecanizado con los códigos correspondientes y los diferentes lenguajes de programación.
- 1.3 Describe las etapas y determina el orden cronológico de las operaciones en la elaboración de programas.
- 1.4 Analiza las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes de programación.
- 1.5 Realiza el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico por ordenador (CNC) utilizado.
- 1.6 Introduce los datos de las herramientas, los parámetros de corte y los traslados de origen.
- 1.7 Introduce los datos tecnológicos en el programa de mecanizado para que el proceso se desarrolle en el menor tiempo posible.
- 1.8 Verifica el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- 1.9 Corrige los errores detectados en la simulación.
- 1.10 Guarda el programa en la estructura de archivos generada y en el soporte correspondiente.
- 1.11 Muestra una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

**Contenidos**

1. Programación de control numérico:
  - 1.1 Lenguajes de programación de control numérico.
  - 1.2 Técnicas de programación.
  - 1.3 Estructura, funciones y códigos.
  - 1.4 Definición de trayectorias: trayectoria de entrada, intermedia (recta-recta y recta-curva) y de salida. Compensación de radios.
  - 1.5 Definición de herramientas, condiciones de corte y cero pieza.
  - 1.6 Elaboración de procesos operativos de mecanizado de piezas representativas de los diferentes sistemas de mecanizado.
  - 1.7 Comparación de las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes.
  - 1.8 Simulación de programas.
  - 1.9 Identificación y resolución de problemas.
  - 1.10 Archivado y administración de programas.
  - 1.11 La iniciativa como herramienta de resolución de problemas.

1.12 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.

1.13 Planificación de la actividad.

1.14 Autoevaluación de resultados.

1.15 Perseverancia en las dificultades.

## **UF 2: preparación de máquinas de CNC**

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 las partes principales y las características de las máquinas de CNC.

1.2 Relaciona los movimientos de pieza y herramienta con las trayectorias finales programadas.

1.3 Identifica la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso que se tiene que realizar.

1.4 Identifica las herramientas, los utillajes y el soporte de fijación de piezas.

1.5 Relaciona las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.

1.6 Establece las medidas de seguridad en cada etapa.

1.7 Determina la recogida selectiva de residuos.

1.8 Enumera los equipos de protección individual para cada actividad.

1.9 Obtiene los indicadores de calidad que deben tenerse en cuenta en cada operación.

2. Prepara máquinas de control numérico (CNC) seleccionando los utillajes y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

#### Criterios de evaluación

2.1 Selecciona, monta y comprueba las herramientas, los utillajes y los soportes de fijación de piezas.

2.2 Carga el programa de control numérico.

2.3 Ajusta los parámetros de la máquina.

2.4 Introduce los valores en las tablas de herramientas.

2.5 Realiza la puesta en marcha, siguiendo la secuencia especificada en el manual de instrucciones y toma la referencia de los ejes de la máquina.

2.6 Selecciona los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que se tiene que realizar.

2.7 Aplica las normas de seguridad requeridas.

2.8 Identifica y actúa sobre los dispositivos y componentes de las máquinas que requieren un mantenimiento de uso (filtros, engrasadores, protecciones y soportes).

CVE-DOGC-B-14112075-2014

2.9 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

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

## Contenidos

### 1. Organización del trabajo:

1.1 Maquinas de CNC: partes principales y características.

1.2 Interpretación del proceso.

1.3 Relación del proceso con los medios y las máquinas.

1.4 Distribución de cargas de trabajo.

1.5 Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. Defensas o resguardos, enclaves, sistemas de seguridad activos y pasivos de las máquinas de CNC. Protecciones individuales.

1.6 Calidad, normativas y catálogos.

1.7 Planificación de las tareas.

1.8 Valoración del orden y la limpieza durante las fases del proceso.

1.9 Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

1.10 Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo.

### 2. Preparación de máquinas de CNC:

2.1 Manejo y uso de diferentes máquinas de CNC: características y normas en el montaje de piezas, accesorios y herramientas en máquinas de CNC, selección de útiles de sujeción.

2.2 Manejo y uso de diferentes controles numéricos.

2.3 Operaciones de amarre de piezas y herramientas: centrado o toma de referencias.

2.4 Montaje de piezas y herramientas.

2.5 Reglaje de herramientas: posicionamiento, toma de referencias e introducción de valores.

2.6 Introducción/transferencia de programas en máquinas.

2.7 Identificación y resolución de problemas.

2.8 Utilización de manuales de la máquina.

2.9 Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

2.10 Aplicación de la normativa de protección ambiental.

2.11 Mantenimiento de las máquinas de CNC.

2.12 Valoración de un trabajo metódico y responsable.

2.13 Valoración del orden y de la limpieza durante las fases del proceso.

2.14 Perseverancia en las dificultades.

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

Duración: 33 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto acabado.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los ciclos fijos y los subprogramas dentro del programa CNC.
- 1.2 Describe el tipo de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).
- 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 los programas de control numérico, mecanizando varias piezas.
- 1.6 Verifica la pieza obtenida y comprueba sus características.
- 1.7 Compensa los datos de las herramientas o en 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:

- 1.1 Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramienta de control numérico: tipo de operación, simulación en vacío.
- 1.2 Mecanizado de piezas con máquinas de CNC.
- 1.3 Uso de útiles de verificación y control.
- 1.4 Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales).
- 1.5 Corrección de herramientas, de saltos de decalaje, de trayectorias, de velocidad y de avance.
- 1.6 Identificación y resolución de problemas.
- 1.7 Valoración del orden y de la limpieza durante las fases del proceso.
- 1.8 Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- 1.9 Perseverancia en las dificultades.
- 1.10 Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y en el entorno.

## **Módulo profesional 4: fabricación asistida por ordenador (CAM)**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan



Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: CAD/CAM. 66 horas

UF 2: organización y ajuste del mecanizado. 33 horas

### **UF 1: CAD/CAM**

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Importa la geometría de la pieza que se tiene que modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a utilizar.
- 1.2 Identifica las superficies que se tienen que mecanizar especificadas en el proceso.
- 1.3 Realiza la manipulación de las superficies para asegurar el mecanizado (orientación, partición, división).
- 1.4 Utiliza las herramientas de manipulación de superficies y sólidos más adecuadas a la operación que se tiene que realizar.
- 1.5 Dibuja la geometría auxiliar necesaria para programar las operaciones CAM.
- 1.6 Organiza las nuevas geometrías generadas en capas o niveles de trabajo.
- 1.7 Genera un archivo informático que contenga el objeto modelado en un formato exportable a un software de CAD/CAM.

2. Elabora programas de fabricación asistida por ordenador para la obtención de productos de fabricación mecánica analizando las especificaciones del proceso de trabajo y aplicando técnicas de CAM.

Criterios de evaluación

- 2.1 Configura el entorno CAM en función de la máquina que se va a utilizar.
- 2.2 Sitúa correctamente la pieza que se tiene que mecanizar según los ejes y sistemas de referencia.
- 2.3 Describe las diferentes estrategias de mecanizado de las operaciones CAM.
- 2.4 Introduce los datos de las herramientas.
- 2.5 Verifica el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- 2.6 Corrige los errores detectados en la simulación.
- 2.7 Realiza el postprocesamiento del programa CAM para el control numérico que se va a utilizar.
- 2.8 Guarda el programa en el soporte adecuado.
- 2.9 Muestra una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
- 2.10 Soluciona los problemas derivados de la elaboración de los programas CAM de forma responsable, con rigor y autonomía.

## Contenidos

### 1. Modificación de geometrías:

- 1.1. Sistemas de representación en 2D. Herramientas de delineación para obtener geometrías en dos dimensiones.
- 1.2. Sistemas de representación en 3D. Herramientas de delineación para obtener geometrías en tres dimensiones: sólidos y superficies.
- 1.3. Órdenes de visualización, manipulación y organización del dibujo.
- 1.4. Atributos de identidades: colores, tipos de líneas y capas.
- 1.5. Creación de entidades gráficas auxiliares para programar las operaciones CAM.
- 1.6. Manipulación de entidades gráficas.
- 1.7. Formatos de intercambio gráfico de ficheros CAD y exportación a software CAD/CAM.

### 2. Fabricación asistida por ordenador (CAM):

- 2.1. Definición del entorno y de las dimensiones y características del material que se tiene que conformar y del cero máquina/pieza.
- 2.2. Definición de los tipos de herramientas, dimensiones y características.
- 2.3. Generación de trayectorias.
- 2.4. Operaciones de mecanizado (desbaste y acabado).
- 2.5. Estrategias de mecanizado según las operaciones CAM a realizar.
- 2.6. Simulación del mecanizado. Mecanizado virtual.
- 2.7. Generación del código CNC por posprocesamiento según el control numérico a utilizar.
- 2.8. Identificación y resolución de problemas en la elaboración de programas CAM.

## ***UF 2: organización y ajuste del mecanizado***

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 que se tiene que realizar.
- 1.2. Identifica las herramientas, los utillajes y los soportes de fijación de piezas.
- 1.3. Relaciona las necesidades de materiales y los recursos necesarios en cada etapa.
- 1.4. Establece las medidas de seguridad en cada etapa.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 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.
  - 1.8 Organiza y planifica las tareas de ejecución del mecanizado de forma óptima y responsable.
2. Ajusta el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Transfiere el programa CAM a la máquina de CNC según el procedimiento establecido.
- 2.2 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.
- 2.3 Ajusta el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores detectados.
- 2.4 Verifica la pieza y comprueba sus características.
- 2.5 Compensa los datos de las herramientas o de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- 2.6 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- 2.7 Mantiene una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad, calidad y medio ambiente.

#### Contenidos

##### 1. Organización del trabajo:

- 1.1 Interpretación del proceso.
- 1.2 Relación del proceso con los medios y las 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.
- 1.7 Valoración del orden y la limpieza durante las fases del proceso.
- 1.8 Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

##### 2. Ajuste de la programación:

- 2.1 Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramienta de control numérico.
- 2.2 Ejecución de operaciones de conformado en máquinas herramienta de control numérico.
- 2.3 Uso de útiles de verificación y control.
- 2.4 Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales).
- 2.5 Identificación y resolución de problemas.

**Módulo profesional 5: programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos. 44 horas

UF 2: sistemas automatizados. 66 horas

UF 3: programación de robots industriales. 22 horas

***UF 1: automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos***

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los componentes eléctricos, neumáticos e hidráulicos de una instalación, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.

Criterios de evaluación

1.1 Describe las características de una instalación automatizada con componentes eléctricos, neumáticos e hidráulicos.

1.2 Enumera los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.

1.3 Analiza las diferentes tecnologías de automatización (neumáticas, eléctricas e hidráulicas) y valora la oportunidad de uso de cada una de ellas.

1.4 Valora las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.

1.5 Desarrolla las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.

2. Organiza y pone a punto instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, combinadas y sus componentes, seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación

2.1 Elabora diferentes procesos determinando las operaciones, las secuencias, las máquinas y los medios productivos que deben utilizarse.

2.2 Diseña secuencias neumáticas, hidráulicas, eléctricas y combinadas.

2.3 Implementa sistemas de mandos básicos en los circuitos realizados.

2.4 Interpreta esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y combinados.

2.5 Configura los componentes de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.

2.6 Coloca las herramientas y los útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 2.7 Realiza la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.
  - 2.8 Selecciona los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que se tiene que realizar.
  - 2.9 Adopta las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
  - 2.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
  - 2.11 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
3. Controla y supervisa los sistemas eléctricos, neumáticos, hidráulicos y combinados, analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Efectúa las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- 3.2 Comprueba que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- 3.3 Propone mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- 3.4 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- 3.5 Mantiene una actitud de respeto hacia las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

#### Contenidos

1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:
  - 1.1 Análisis de sistemas eléctricos, neumáticos e hidráulicos automatizados.
  - 1.2 Componentes de sistemas automatizados: actuadores, captadores de información, interruptores, etc.
  - 1.3 Fundamentos de la automatización de la fabricación.
  - 1.4 Automatización neumática.
  - 1.5 Automatización hidráulica.
  - 1.6 Automatización eléctrica.
2. Preparación de sistemas automatizados:
  - 2.1 Procesos operacionales y secuenciales e indicación de las máquinas y medios que se tienen que utilizar.
  - 2.2 Representación gráfica de movimientos (GRAFCET). Estructuras básicas.
  - 2.3 Secuencias neumáticas, hidráulicas, eléctricas y combinadas.
  - 2.4 Mandos básicos.
  - 2.5 Interpretación de esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y combinados.
  - 2.6 Variables que deben controlarse.
  - 2.7 Puesta en marcha de máquinas y equipos.
  - 2.8 Reglaje de máquinas y accesorios.
  - 2.9 Montaje de útiles y herramientas.
  - 2.10 Herramientas de montaje y desmontaje.

- 2.11 Montaje y desmontaje de elementos de control y actuadores.
- 2.12 Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- 2.13 Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
- 2.14 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

### 3. Control y supervisión:

- 3.1 Elementos de regulación neumáticos, eléctricos e hidráulicos.
- 3.2 Parámetros de control.
- 3.3 Procedimientos para medir.
- 3.4 Útiles y herramientas necesarios.
- 3.5 Control de la estación de trabajo.
- 3.6 Identificación y resolución de problemas.
- 3.7 Informes y control de seguimiento.
- 3.8 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

## **UF 2: sistemas automatizados**

Duración: 66 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza las diferentes tecnologías de automatización (neumáticas, eléctricas, hidráulicas y electrónicas) y valora la oportunidad de uso de cada una de ellas.
  - 1.2 Describe las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y útiles, gestión de piezas, fabricación y verificación).
  - 1.3 Enumera los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.
  - 1.4 Explica las diferencias de configuración de los diferentes sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).
  - 1.5 Valora las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.
  - 1.6 Describe el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los diferentes elementos y el gestor.
  - 1.7 Desarrolla las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
  - 1.8 Elabora diferentes procesos determinando las operaciones, las secuencias, las máquinas y los medios productivos que deben utilizarse.
2. Elabora los programas de los controladores lógicos (PLC) dentro de un sistema automatizado analizando y aplicando los diferentes tipos de programación.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe la función que debe realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso que se tiene que automatizar.
  - 2.2 Detalla los movimientos y las trayectorias que deben seguir los elementos que se tienen que programar (actuadores).
  - 2.3 Relaciona cada operación, movimiento o condición de trabajo con las órdenes características de los diferentes programas de control.
  - 2.4 Elabora los programas de los controladores lógicos programables (PLC).
  - 2.5 Elabora los programas de gestión del sistema automatizado.
  - 2.6 Introduce los datos utilizando el lenguaje específico.
  - 2.7 Verifica el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
  - 2.8 Comprueba en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
  - 2.9 Corrige los errores detectados en la simulación.
  - 2.10 Guarda el programa en el soporte adecuado.
  - 2.11 Resuelve los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
  - 2.12 Propone actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.
3. Organiza y pone a punto componentes de una instalación automatizada seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Configura los componentes de la instalación atendiendo el proceso de fabricación.
  - 3.2 Transfiere los programas de PLC desde el fichero fuente al sistema.
  - 3.3 Coloca las herramientas y los útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
  - 3.4 Realiza la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.
  - 3.5 Selecciona los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que se tiene que realizar.
  - 3.6 Adopta las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
  - 3.7 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
  - 3.8 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
4. Controla y supervisa los sistemas automatizados analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Efectúa las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- 4.2 Comprueba que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- 4.3 Realiza las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 4.4 Monitoriza en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.
- 4.5 Propone mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- 4.6 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- 4.7 Mantiene una actitud de respeto hacia las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

#### Contenidos

- 1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:
  - 1.1 Análisis de sistemas automatizados.
  - 1.2 Células, líneas y sistemas de fabricación flexible. Integración de sistemas flexibles.
  - 1.3 Procesos de transporte y montaje automático. Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.
  - 1.4 Fabricación integrada por ordenador (CIM).
  - 1.5 Automatización electrónica.
  - 1.6 Procesos operacionales y secuenciales. Máquinas y medios que se tienen que utilizar.
- 2. Programación de sistemas automáticos:
  - 2.1 Herramientas gráficas para el diseño de programas.
  - 2.2 GRAFCET.
  - 2.3 GEMMA.
  - 2.4 Controladores lógicos programables.
  - 2.5 Lenguajes de programación de PLC.
  - 2.6 Software de programación y simulación.
  - 2.7 Programación de PLC.
  - 2.8 Simulación, comprobación de trayectorias y corrección de errores detectados.
- 3. Preparación de sistemas automatizados:
  - 3.1 Variables que deben controlarse.
  - 3.2 Transferencia del programa.
  - 3.3 Puesta en marcha de máquinas y equipos.
  - 3.4 Reglaje de máquinas y accesorios.
  - 3.5 Montaje de útiles y herramientas.
  - 3.6 Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
  - 3.7 Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.
  - 3.8 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.
- 4. Control y supervisión:
  - 4.1 Control de la estación de trabajo.



CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 4.2 Distribución de las instrucciones de control en las estaciones de trabajo.
- 4.3 Control de la producción.
- 4.4 Control del tráfico.
- 4.5 Control de herramientas.
- 4.6 Monitorización de piezas.
- 4.7 Informes y control de seguimiento.
- 4.8 Sistemas SCADA.
- 4.9 Diagnósticos.
- 4.10 Identificación y resolución de problemas.
- 4.11 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

### ***UF 3: programación de robots industriales***

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

- 1.1 Describe los diferentes tipos de robots y manipuladores indicando sus principales características.
  - 1.2 Valora las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.
  - 1.3 Describe el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los diferentes elementos y el gestor.
  - 1.4 Desarrolla las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
2. Elabora los programas de los robots y manipuladores de un sistema automatizado, analizando y aplicando los diferentes tipos de programación.

Criterios de evaluación

- 2.1 Detalla los movimientos y las trayectorias que deben seguir los elementos que se tienen que programar (robots y manipuladores).
- 2.2 Relaciona cada operación, movimiento o condición de trabajo con las órdenes características de los diferentes programas de control.
- 2.3 Elabora los programas para el control de los robots y manipuladores.
- 2.4 Programa robots y manipuladores.
- 2.5 Introduce los datos utilizando el lenguaje específico.
- 2.6 Verifica el programa realizando la simulación de los sistemas programables.
- 2.7 Comprueba en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 2.8 Optimiza el tiempo de las trayectorias.
  - 2.9 Corrige los errores detectados en la simulación.
  - 2.10 Guarda el programa en el soporte adecuado.
  - 2.11 Resuelve los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
  - 2.12 Propone actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.
3. Organiza y pone a punto robots y manipuladores de una instalación automatizada seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Configura los robots y manipuladores de la instalación atendiendo al proceso de fabricación.
  - 3.2 Transfiere los programas de robots y manipuladores desde el fichero fuente al sistema.
  - 3.3 Realiza la puesta en marcha de robots y manipuladores aplicando el procedimiento establecido en el manual.
  - 3.4 Selecciona los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que se tiene que realizar.
  - 3.5 Adopta las medidas de protección necesarias para garantizar la seguridad personal y la integridad de los equipos.
  - 3.6 Resuelve satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
  - 3.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
4. Controla y supervisa los robots y manipuladores de los sistemas automatizados analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Efectúa las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- 4.2 Comprueba que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- 4.3 Realiza las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- 4.4 Propone mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- 4.5 Aplica las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- 4.6 Mantiene una actitud de respeto hacia las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

#### Contenidos

1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:
  - 1.1 Análisis de robots.
  - 1.2 Análisis de manipuladores.
  - 1.3 Aplicaciones de la robótica en la fabricación.

## 2. Programación de sistemas automáticos:

2.1 Robots.

2.2 Manipuladores.

2.3 Lenguajes de programación de robots.

2.4 Configuración de las posiciones.

2.5 Programación de robots.

2.6 Simulación, comprobación de trayectorias y corrección de errores detectados.

2.7 Verificación de los tiempos en los diferentes recorridos.

2.8 Estimación de la productividad.

## 3. Preparación de sistemas automatizados:

3.1 Variables que deben controlarse.

3.2 Transferencia del programa.

3.3 Reglaje de máquinas y accesorios.

3.4 Montaje de útiles y herramientas.

3.5 Puesta en marcha de robots y manipuladores.

3.6 Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.

3.7 Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

3.8 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

## 4. Control y supervisión:

4.1 Control de los robots y manipuladores.

4.2 Informes y control de seguimiento.

4.3 Evaluación y modificación de programas.

4.4 Identificación y resolución de problemas.

4.5 Normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental aplicable.

## **Módulo profesional 6: programación de la producción**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la producción. 77 horas

UF 2: gestión de almacenes. 22 horas

**UF 1: gestión de la producción**

Duración: 77 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

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

**Criterios de evaluación**

1.1 Identifica la cantidad de piezas que deben fabricarse, así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.

1.2 Determina el tamaño de los lotes de producción.

1.3 Identifica los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento que se ha establecido.

1.4 Identifica la ruta que debe seguir el material en proceso.

1.5 Identifica la capacidad de los equipos disponibles.

1.6 Analiza la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.

1.7 Determina la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.

1.8 Distribuye las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos de materias disponibles.

2. Gestiona la documentación utilizada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesamiento de la información.

**Criterios de evaluación**

2.1 Identifica los documentos necesarios para programar y controlar la producción.

2.2 Utiliza programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.

2.3 Genera los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, entre otros).

2.4 Registra toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.

2.5 Organiza y archiva la documentación técnica consultada y/o generada.

2.6 Planifica metódicamente las tareas que se tienen que realizar y prevé las dificultades y la manera de superarlas.

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

**Criterios de evaluación**

3.1 Identifica el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.

3.2 Identifica el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.

3.3 Determina el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control, así como el tiempo de reacción, si procede.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

3.4 Caracteriza modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.

3.5 Describe estrategias de supervisión y control de la producción.

3.6 Reconoce y valora las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.

3.7 Muestra interés por la exploración de soluciones técnicas.

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

#### Criterios de evaluación

4.1 Identifica el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.

4.2 Establece el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.

4.3 Describe las actuaciones que deberían llevarse a cabo en caso de que fallara la producción (a causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).

4.4 Elabora un catálogo de recambios considerando los grupos de máquinas, identificado qué elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuáles son intercambiables, entre otros.

4.5 Registra los controles y las revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.

4.6 Distribuye las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

4.7 Planifica metódicamente las tareas que se tienen que realizar y prevé las dificultades y la manera de superarlas.

#### Contenidos

1. Programación de la producción:

1.1 Productividad. Políticas de producción.

1.2 Planificación de la producción.

1.3 Plan agregado.

1.4 Planificación de las necesidades de material (MRP).

1.5 Capacidad de la máquina.

1.6 Carga de trabajo.

1.7 Rutas de producción.

1.8 Lotes de producción.

1.9 Camino crítico.

1.10 Justo a tiempo (JIT). Tarjetas KANBAN.

1.11 Ingeniería concurrente.

1.12 Software de gestión de la producción (GPAO).

1.13 Tecnología de producción optimizada (OPT).

1.14 Teoría de las limitaciones (TOC).

1.15 Producción ajustada (*lean production*).

2. Documentación:

2.1 Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planes de fabricación, control estadístico del proceso, etc.

2.2 Técnicas de codificación y archivo de documentación.

2.3 Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

3. Control de la producción:

3.1 Técnicas de control de la producción. Estadística.

3.2 Supervisión de procesos.

3.3 Reprogramación.

3.4 Métodos de seguimiento de la producción: PERT, Gantt, ROY, coste mínimo.

3.5 Diagramas y tablas de Pareto.

3.6 Interpretación de causas que provocan desviaciones.

3.7 Interpretación de informes de seguimiento y control.

4. Plan de mantenimiento:

4.1 Tipo de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.

4.2 Mantenimiento eléctrico.

4.3 Máquinas eléctricas.

4.4 Averías en instalaciones industriales de máquinas eléctricas.

4.5 Mantenimiento mecánico.

4.6 Herramientas y medios para operaciones de montaje y mantenimiento.

4.7 Instalación de maquinaria.

4.8 Documentación del mantenimiento de máquinas.

4.9 Planes de mantenimiento.

4.10 Identificación de necesidades de mantenimiento.

4.11 Lista de recambios.

4.12 Stock de piezas necesario.

4.13 Elaboración de planes de mantenimiento.

4.14 Software de gestión de mantenimiento.

## **UF 2: gestión de almacenes**

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el plan de abastecimiento de materias primas y componentes necesarios, analizando los modelos de abastecimiento.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica las necesidades de materias primas y componentes a proveer.

1.2 Calcula la cantidad de material, así como la frecuencia con que se deberá disponer del mismo, en relación con los lotes de producción.

1.3 Determina la localización y tamaño de los stocks.

1.4 Determina los medios de transporte internos, así como la ruta a seguir.

1.5 Identifica las características de los transportes externos que afectan al abastecimiento.

1.6 Determina el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y el tiempo de entrega de los proveedores.

1.7 Planifica metódicamente las tareas que se tienen que realizar y prevé las dificultades y la manera de superarlas.

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

#### Criterios de evaluación

2.1 Identifica las acciones necesarias para verificar documentalmente que los productos que se han recibido corresponden con los solicitados.

2.2 Describe el método de almacenaje más adecuado a la medida y a las características de la organización.

2.3 Define el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.

2.4 Define el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.

2.5 Identifica los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección del medio ambiente en las fases de recepción de materiales, almacenaje y expedición de producto.

2.6 Determina la frecuencia y los métodos utilizados para el control del inventario.

#### Contenidos

1. Aprovisionamiento:

1.1 Plan de aprovisionamiento.

1.2 Transporte y flujo de materiales.

1.3 Rutas de aprovisionamiento y logística.

1.4 Gestión de stocks.

1.5 Métodos de valoración de stocks.

1.6 Planificación de las necesidades de material (MRP y MRPII).

1.7 Gestión de la cadena de suministro (*supply chain management*).

## 2. Almacenaje y distribución:

2.1 Logística.

2.2 Sistemas de almacenamiento. Manipulación de mercancías. Gestión de almacén.

2.3 Embalaje y etiquetado.

2.4 Control de inventarios.

2.5 Métodos de valoración de inventarios.

2.6 Sistemas informáticos de gestión de logística y de almacenaje.

2.7 Prevención de riesgos laborales y medioambientales en la manutención y almacenaje de productos.

2.8 Gestión de residuos.

## **Módulo profesional 7: ejecución de procesos de fabricación**

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: fabricación por arranque de viruta y procedimientos especiales. 165 horas

UF 2: fabricación por corte y conformado. 33 horas

UF 3: aplicación de procesos de soldadura y montaje. 33 horas

### ***UF 1: fabricación por arranque de viruta y procedimientos especiales***

Duración: 165 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la ejecución de los procesos de fabricación por arranque de viruta y procedimientos especiales interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación

1.1 Analiza las características que afectan al procesamiento, tanto de los materiales como de los productos mecánicos que se utilizarán en la fabricación del producto.

1.2 Analiza el funcionamiento de las máquinas herramienta, máquinas especiales, equipos, herramientas y utillajes, así como las condiciones de trabajo de cada técnica con respecto al producto que se tiene que fabricar y a los medios de producción.

1.3 Identifica la secuencia de operaciones que se tienen que realizar en las máquinas, en función de las especificaciones solicitadas y de la hoja de proceso.

1.4 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.

1.5 Identifica las necesidades de materiales y los recursos necesarios en cada fase.



CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 1.6 Establece las medidas de seguridad en cada fase.
- 1.7 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.8 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.9 Identifica y concreta los indicadores de calidad que deben tenerse en cuenta en cada operación.
- 1.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas presentados en la organización de la ejecución de los procesos.

2. Prepara y pone a punto las máquinas, los equipos, los útiles y las herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado por arranque de viruta y procedimientos especiales, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las funciones de las máquinas herramienta y máquinas especiales, así como los útiles y accesorios.
- 2.2 Verifica y regula los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- 2.3 Selecciona las herramientas y los utillajes en función de las características de cada operación.
- 2.4 Comprueba la correcta geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- 2.5 Monta, alinea y regula las herramientas, los útiles y los accesorios necesarios.
- 2.6 Introduce los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- 2.7 Monta la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- 2.8 Realiza correctamente la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- 2.9 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 2.10 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.
- 2.11 Actúa de forma autónoma en la preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.

3. Opera las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de mecanizado por arranque de viruta y procedimientos 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 mediante los sistemas de fabricación por arranque de viruta.
- 3.2 Describe los modos característicos de obtener formas mediante los sistemas de fabricación por procedimientos especiales.
- 3.3 Describe el fenómeno de la formación de viruta en los diferentes materiales utilizados.
- 3.4 Describe el fenómeno de desgaste de las herramientas indicando los tipos y límites tolerables.
- 3.5 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
- 3.6 Comprueba las características y la calidad de las piezas mecanizadas con los instrumentos adecuados.
- 3.7 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.
- 3.8 Relaciona los errores más frecuentes de forma final de las piezas con los defectos de amarre y alineación.
- 3.9 Determina si las deficiencias son debidas a las herramientas, a las condiciones y parámetros de corte, a las

CVE-DOGC-B-14112075-2014

máquinas o al material.

- 3.10 Corrige las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o la herramienta.
- 3.11 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 3.12 Actúa metódicamente y con rapidez en situaciones problemáticas.
- 3.13 Aplica la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 3.14 Identifica las normas de protección del medio ambiente aplicables.

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

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce el plan de mantenimiento de cada una de las máquinas, herramientas y utillaje.
  - 4.2 Describe las operaciones de mantenimiento de usuario de herramientas, máquinas y equipos de fabricación.
  - 4.3 Localiza los elementos sobre los que hay que actuar.
  - 4.4 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
  - 4.5 Realiza la lista de operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.
  - 4.6 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
  - 4.7 Valora la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel con la periodicidad establecida.
  - 4.8 Participa activamente y solidariamente en los trabajos de equipo.
  - 4.9 Actúa con orden y limpieza en la ejecución de tareas.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las máquinas de producción por arranque de viruta y procedimientos especiales, 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 supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 5.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 5.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que deben adoptarse en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.6 Aplica la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 5.8 Describe los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes en los procesos de producción y

depuración en la industria de fabricación mecánica.

5.9 Justifica la importancia de las medidas de protección, con respecto a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.

5.10 Valora la orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de seguridad.

5.11 Aplica la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

## Contenidos

### 1. Organización del trabajo:

1.1 Mecanizados por arranque de viruta.

1.2 Mecanizados especiales: abrasión, electroerosión, láser, chorro de agua, ultrasonidos, entre otros.

1.3 Análisis del producto a fabricar.

1.4 Técnicas de organización.

1.5 Interpretación de la documentación técnica del proceso.

1.6 Selección de máquinas, herramientas, accesorios y utillajes.

1.7 Planificación de tareas.

1.8 Distribución de espacios disponibles.

1.9 Organización de las diferentes fases del proceso, teniendo en cuenta la relación con los medios y las máquinas.

1.10 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.

1.11 Calidad, normativas y catálogos.

1.12 Perseverancia con las dificultades.

### 2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

2.1 Tipos de máquinas y de instalaciones.

2.2 Capacidad de la máquina.

2.3 Elementos y mandos de las máquinas.

2.4 Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.

2.5 Trazado y marcaje de piezas.

2.6 Técnicas de preparación.

2.7 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.

2.8 Montaje y reglaje de utillajes.

2.9 Regulación de parámetros del proceso.

2.10 Toma de referencias.

2.11 Autonomía e iniciativa.

### 3. Operaciones de mecanizado:

3.1 Funcionamiento de las máquinas herramienta.

- 3.2 Herramientas de corte.
  - 3.3 Sistemas auxiliares y accesorios.
  - 3.4 Mecanizado con máquinas herramienta convencionales y auxiliares.
  - 3.5 Técnicas operativas de arranque de viruta.
  - 3.6 Útiles de verificación y medición en función de la medida o del aspecto que se quiere comprobar.
  - 3.7 Metrología y verificación de piezas.
  - 3.8 Mecanizado con abrasivos.
  - 3.9 Técnicas operativas de rectificación.
  - 3.10 Técnicas operativas en el mecanizado por electroerosión: por penetración y corte.
  - 3.11 Técnicas operativas en los mecanizados especiales.
  - 3.12 Ejecución de operaciones de mecanizado y procedimientos especiales.
  - 3.13 Control y ajuste de parámetros.
  - 3.14 Identificación y corrección de defectos.
  - 3.15 Procedimientos operativos.
  - 3.16 Actitud metódica y ordenada en el desarrollo de las actividades.
  - 3.17 Normativa de seguridad y protección personal.
  - 3.18 Protección del medio ambiente.
4. Mantenimiento de máquinas y equipos:
- 4.1 Seguimiento de los planes de mantenimiento preventivos: operaciones, secuencia de las operaciones y periodicidad.
  - 4.2 Equipos y medios utilizados.
  - 4.3 Planificación de la actividad.
  - 4.4 Engrasado, niveles de líquidos y liberación de residuos.
  - 4.5 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
  - 4.6 Sustitución de elementos.
  - 4.7 Protección del medio ambiente.
  - 4.8 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 4.9 Participación solidaria en los trabajos de equipo.
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y procedimientos especiales.
  - 5.3 Factores físicos del entorno de trabajo.
  - 5.4 Factores químicos del entorno de trabajo.
  - 5.5 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
  - 5.6 Equipos de protección individual.

- 5.7 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- 5.9 Métodos/normas de orden y limpieza.
- 5.10 Recogida, selección y almacenaje de residuos.
- 5.11 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental.

## **UF 2: fabricación por corte y conformado**

Duración: 33 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza las características que afectan al procesamiento, tanto de los materiales como de los productos mecánicos que se utilizarán en la fabricación del producto por corte y conformado.
- 1.2 Analiza el funcionamiento de las máquinas de corte y conformado, equipos, herramientas y utillajes, así como las condiciones de trabajo de cada técnica respecto al producto que se tiene que fabricar y a los medios de producción.
- 1.3 Identifica la secuencia de operaciones que se tienen que realizar en las máquinas, en función de las especificaciones solicitadas y de la hoja de proceso.
- 1.4 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.5 Identifica las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- 1.6 Establece las medidas de seguridad en cada fase.
- 1.7 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.8 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.9 Identifica y concreta los indicadores de calidad que deben tenerse en cuenta en cada operación.
- 1.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas que se presentan en la organización de la ejecución de los procesos.

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

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las funciones de las máquinas de corte y conformado, así como los útiles y accesorios.
- 2.2 Verifica y regula los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- 2.3 Selecciona las herramientas y los utillajes en función de las características de cada operación.
- 2.4 Comprueba la correcta geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- 2.5 Monta, alinea y regula las herramientas, los útiles y los accesorios necesarios.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 2.6 Introduce los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- 2.7 Monta la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- 2.8 Realiza correctamente la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- 2.9 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 2.10 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.
- 2.11 Actúa de forma autónoma en la preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.

3. Opera las máquinas y los equipos que intervienen en el proceso de mecanizado por corte y conformado relacionando su funcionamiento con las condiciones y limitaciones del proceso y con las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Describe los modos característicos de obtener formas mediante los sistemas de fabricación por corte y conformado.
  - 3.2 Describe los defectos más comunes en el procesamiento de chapa y las causas que los provocan.
  - 3.3 Describe el fenómeno de desgaste de las herramientas indicando el tipo y límites tolerables.
  - 3.4 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.
  - 3.5 Comprueba las características y la calidad de las piezas mecanizadas con los instrumentos adecuados.
  - 3.6 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo el que se ha realizado.
  - 3.7 Relaciona los errores más frecuentes de forma final de las piezas con los defectos de amarre y alineación.
  - 3.8 Determina 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 actuando sobre la máquina o la herramienta.
  - 3.10 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
  - 3.11 Actúa metódicamente y con rapidez en situaciones problemáticas.
  - 3.12 Aplica la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
  - 3.13 Identifica las normas de protección del medio ambiente aplicables.
4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, herramientas y utillajes de corte y conformado, relacionándolo con su funcionalidad.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce el plan de mantenimiento de cada una de las máquinas, herramientas y utillaje.
- 4.2 Describe las operaciones de mantenimiento de usuario de herramientas, máquinas y equipos de fabricación.
- 4.3 Localiza los elementos sobre los que hay que actuar.
- 4.4 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- 4.5 Realiza la lista de operaciones de mantenimiento para que la máquina, la herramienta o el útil actúe dentro de los parámetros exigidos.
- 4.6 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

4.7 Valora la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel con la periodicidad establecida.

4.8 Participa activamente y solidariamente en los trabajos de equipo.

4.9 Actúa con orden y limpieza en la ejecución de tareas.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las máquinas de corte y conformado, 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 supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

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

5.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

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

5.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que deben adoptarse en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

5.6 Aplica la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

5.8 Describe los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.

5.9 Justifica la importancia de las medidas de protección, con respecto a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.

5.10 Valora el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de seguridad.

5.11 Aplica la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### Contenidos

1. Organización del trabajo:

1.1 Análisis del producto a fabricar.

1.2 Técnicas de organización.

1.3 Interpretación de la documentación técnica del proceso.

1.4 Selección de máquinas, herramientas, accesorios y utillajes.

1.5 Planificación de tareas.

1.6 Distribución de espacios disponibles.

1.7 Organización de las diferentes fases del proceso, teniendo en cuenta la relación con los medios y las máquinas.

1.8 Procesos de fabricación por corte y conformado.

1.9 Corte y conformado: punzonado, doblado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forja, entre otros.

- 1.10 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- 1.11 Calidad, normativas y catálogos.
- 1.12 Perseverancia en las dificultades.
  
2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
  - 2.1 Tipos de máquinas y de instalaciones.
  - 2.2 Capacidad de máquina.
  - 2.3 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 2.4 Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
  - 2.5 Trazado y marcaje de piezas.
  - 2.6 Técnicas de preparación.
  - 2.7 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado de procesos por corte y conformación.
  - 2.8 Montaje y reglaje de utillajes.
  - 2.9 Regulación de parámetros del proceso.
  - 2.10 Toma de referencias.
  - 2.11 Autonomía e iniciativa.
  
3. Operaciones de mecanizado por corte y conformado:
  - 3.1 Funcionamiento de las máquinas de corte y conformado.
  - 3.2 Herramientas de corte y conformado.
  - 3.3 Sistemas auxiliares y accesorios.
  - 3.4 Técnicas operativas de corte y conformado.
  - 3.5 Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto que se quiere comprobar.
  - 3.6 Metrología y verificación de piezas.
  - 3.7 Ejecución de operaciones de corte y conformado.
  - 3.8 Control y ajuste de parámetros.
  - 3.9 Identificación de defectos.
  - 3.10 Corrección de defectos. Procedimientos operativos.
  - 3.11 Actitud metódica y ordenada en el desarrollo de las actividades.
  - 3.12 Normativa de seguridad y protección personal.
  - 3.13 Protección del medio ambiente.
  
4. Mantenimiento de máquinas y equipos:
  - 4.1 Seguimiento de los planes de mantenimiento preventivos: operaciones, secuencia de las operaciones y periodicidad.
  - 4.2 Equipos y medios utilizados.
  - 4.3 Planificación de la actividad.



- 4.4 Engrasado, niveles de líquidos y liberación de residuos.
- 4.5 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
- 4.6 Sustitución de elementos.
- 4.7 Protección del medio ambiente.
- 4.8 Valoración del orden y la limpieza en la ejecución de tareas.
- 4.9 Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  
- 5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de corte y conformado.
  - 5.3 Factores físicos del entorno de trabajo.
  - 5.4 Factores químicos del entorno de trabajo.
  - 5.5 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
  - 5.6 Equipos de protección individual.
  - 5.7 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - 5.8 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - 5.9 Métodos/normas de orden y limpieza.
  - 5.10 Recogida, selección y almacenaje de residuos.
  - 5.11 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental.

### ***UF 3: aplicación de procesos de soldadura y montaje***

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Analiza las características que afectan al procesado, tanto de los materiales como de los productos mecánicos que se utilizarán en la fabricación del producto.
- 1.2 Analiza el funcionamiento de las máquinas, equipos, herramientas y utillajes, así como las condiciones de trabajo de cada técnica con respecto al producto que se tiene que fabricar y a los medios de producción.
- 1.3 Identifica la secuencia de operaciones que se tienen que realizar en las máquinas, en función de las especificaciones solicitadas y de la hoja de proceso.
- 1.4 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.5 Identifica las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- 1.6 Establece las medidas de seguridad en cada fase.
- 1.7 Determina la recogida selectiva de residuos.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 1.8 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.
  - 1.9 Identifica y concreta los indicadores de calidad que deben tenerse en cuenta en cada operación.
  - 1.10 Resuelve satisfactoriamente los problemas presentados en la organización de la ejecución de los procesos.
2. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de soldadura y de montaje, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las funciones de las máquinas y de los sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
  - 2.2 Verifica y regula los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
  - 2.3 Selecciona las herramientas y los utillajes en función de las características de cada operación.
  - 2.4 Monta, alinea y regula las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
  - 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 aplicando la normativa de seguridad.
  - 2.7 Realiza correctamente la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
  - 2.8 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
  - 2.9 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.
  - 2.10 Actúa de forma autónoma en la preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
3. Opera las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de soldadura y de montaje, relacionando su funcionamiento con las condiciones y limitaciones del proceso y con las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Describe las maneras características de obtener formas mediante los sistemas de fabricación de soldadura y montaje.
- 3.2 Describe las maneras características de montar elementos de fabricación mecánica.
- 3.3 Describe las diferentes variables que deben tenerse en cuenta para el montaje: ajustes, alineación, rugosidad, temperatura, presiones, par de apriete, entre otros.
- 3.4 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar los procesos de soldadura y montaje.
- 3.5 Comprueba las características de las piezas soldadas y montadas.
- 3.6 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.
- 3.7 Relaciona las diferentes uniones soldadas con los equipos que las producen.
- 3.8 Determina si las deficiencias son debidas a las herramientas, a las condiciones y parámetros, a las máquinas o al material.
- 3.9 Corrige las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o la herramienta.
- 3.10 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
- 3.11 Actúa metódicamente y con rapidez en situaciones problemáticas.
- 3.12 Aplica la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- 3.13 Identifica las normas de protección del medio ambiente aplicables.

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

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce el plan de mantenimiento de cada una de las máquinas, herramientas y utillaje.
- 4.2 Describe las operaciones de mantenimiento de usuario de herramientas, máquinas y equipos de protección.
- 4.3 Localiza los elementos sobre los que hay que actuar.
- 4.4 Realiza desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.
- 4.5 Realiza la lista de operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.
- 4.6 Recoge residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.
- 4.7 Valora la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel con la periodicidad establecida.
- 4.8 Participa activamente y solidariamente en los trabajos de equipo.
- 4.9 Actúa con orden y limpieza en la ejecución de tareas.

5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en las operaciones de soldadura y montaje, 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 supone la manipulación de los diferentes materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- 5.2 Identifica las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- 5.3 Describe los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.4 Relaciona la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- 5.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que deben adoptarse en la preparación y ejecución de las diferentes operaciones del proceso de fabricación.
- 5.6 Identifica las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- 5.7 Describe los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.
- 5.8 Justifica la importancia de las medidas de protección, con respecto a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.
- 5.9 Valora el orden y la limpieza de las instalaciones y de los equipos como primer factor de seguridad.
- 5.10 Aplica la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

#### Contenidos

1. Organización del trabajo:
  - 1.1 Análisis del producto a fabricar.
  - 1.2 Técnicas de organización.
  - 1.3 Interpretación de la documentación técnica del proceso.
  - 1.4 Selección de máquinas y medios necesarios.
  - 1.5 Planificación de tareas.
  - 1.6 Distribución de espacios disponibles.
  - 1.7 Procesos de soldadura: soldadura. Clases y tipos de soldaduras.
  - 1.8 Procesos por montaje: montaje, ensamblaje, enganche, desmontaje, entre otros.
  - 1.9 Organización de las diferentes fases del proceso, teniendo en cuenta la relación con los medios y las máquinas.
  - 1.10 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 1.11 Calidad, normativas y catálogos.
  - 1.12 Perseverancia en las dificultades.
  
2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:
  - 2.1 Tipos de máquinas y de instalaciones.
  - 2.2 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 2.3 Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
  - 2.4 Trazado y marcaje de piezas.
  - 2.5 Técnicas de preparación.
  - 2.6 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para la soldadura y el montaje.
  - 2.7 Montaje y reglaje de utillajes.
  - 2.8 Regulación de parámetros del proceso.
  - 2.9 Toma de referencias.
  - 2.10 Autonomía e iniciativa.
  
3. Operaciones de soldadura y montaje:
  - 3.1 Funcionamiento de las máquinas de soldadura.
  - 3.2 Sistemas auxiliares y accesorios.
  - 3.3 Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto que se quiere comprobar.
  - 3.4 Metrología y verificación de piezas.
  - 3.5 Técnicas operativas de soldadura.
  - 3.6 Montaje de conjuntos mecánicos.
  - 3.7 Técnicas operativas de montaje.
  - 3.8 Ejecución de operaciones de montaje y soldadura.
  - 3.9 Control y ajuste de parámetros.
  - 3.10 Identificación de defectos.

- 3.11 Corrección de defectos. Procedimientos operativos.
- 3.12 Actitud metódica y ordenada en el desarrollo de las actividades.
- 3.13 Normativa de seguridad y protección personal.
- 3.14 Protección del medio ambiente.
  
- 4. Mantenimiento de máquinas y equipos:
  - 4.1 Seguimiento de los planes de mantenimiento preventivo: operaciones, secuencia de las operaciones y periodicidad.
  - 4.2 Equipos y medios utilizados.
  - 4.3 Planificación de la actividad.
  - 4.4 Engrasado, niveles de líquidos y liberación de residuos.
  - 4.5 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
  - 4.6 Sustitución de elementos.
  - 4.7 Protección del medio ambiente.
  - 4.8 Valoración del orden y de la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 4.9 Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  
- 5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
  - 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de soldadura y montaje.
  - 5.3 Factores físicos del entorno de trabajo.
  - 5.4 Factores químicos del entorno de trabajo.
  - 5.5 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
  - 5.6 Equipos de protección individual.
  - 5.7 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - 5.8 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
  - 5.9 Métodos/normas de orden y limpieza.
  - 5.10 Recogida, selección y almacenaje de residuos.
  - 5.11 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental.

### **Módulo profesional 8: materiales**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: propiedades de los materiales. 22 horas

UF 2: tratamientos térmicos en materiales metálicos. 44 horas

**UF 1: propiedades de los materiales**

Duración: 22 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Analiza las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales utilizados en los procesos de fabricación mecánica.

Criterios de evaluación

1.1 Describe las propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales utilizados en la fabricación mecánica (metálicos férricos, metálicos no férricos, cerámicos, poliméricos y compuestos).

1.2 Interrelaciona las características de los materiales, deduciendo cómo varían unas al cambiar las otras.

1.3 Identifica la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material.

1.4 Identifica la influencia de las propiedades del material en los procesos de fabricación mecánica.

Contenidos

1. Propiedades de los materiales:

1.1 Propiedades físicas (densidad, conductividad térmica y eléctrica, punto de fusión, punto de ebullición, entre otros).

1.2 Propiedades químicas (electronegatividad, estado de oxidación, entre otros).

1.3 Propiedades mecánicas (dureza, módulo elástico, resistencia al impacto, entre otros).

1.4 Propiedades reológicas de los polímeros (fluidez, viscosidad, entre otros).

1.5 Propiedades tecnológicas (maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, entre otros).

1.6 Modificación de las propiedades para los procesos tecnológicos.

1.7 Propiedades que incluyen los aditivos en los polímeros.

1.8 Propiedades de los materiales compuestos.

**UF 2: tratamientos térmicos en materiales metálicos**

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Analiza los procesos de solidificación de materiales metálicos utilizados en la fabricación mecánica para determinar las condiciones del proceso, en función de las características del producto final.

Criterios de evaluación

1.1 Describe el proceso de solidificación de las aleaciones binarias, teniendo en cuenta el proceso de difusión y

crecimiento dendrítico de grano.

- 1.2 Identifica cada una de las partes del diagrama de equilibrio de aleaciones metálicas binarias.
  - 1.3 Identifica las propiedades del producto obtenido en cada una de las partes del diagrama de equilibrio.
  - 1.4 Identifica los posibles defectos que se pueden producir durante el proceso de solidificación y las soluciones para paliarlos.
2. Analiza los tratamientos térmicos, termoquímicos y químicos que se realizan en los materiales metálicos, identificando las modificaciones de las características que se producen en función de los tratamientos.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica las partes de los diagramas TTT (transformación, tiempo, temperatura) para aleaciones binarias.
- 2.2 Describe los diferentes tratamientos térmicos y termoquímicos para materiales metálicos utilizados en la fabricación mecánica.
- 2.3 Explica los procesos de transformación en los diferentes tratamientos térmicos para materiales utilizados en la fabricación mecánica, relacionándolos con las propiedades obtenidas.
- 2.4 Describe los equipos utilizados para tratar térmicamente y de forma termoquímica los materiales metálicos.
- 2.5 Identifica las variables que deben controlarse en los procesos de tratamiento térmico para asegurar la obtención de las propiedades requeridas.
- 2.6 Describe los posibles defectos que pueden provocar los tratamientos térmicos, así como la forma de evitarlos, solucionarlos o minimizarlos.

#### Contenidos

##### 1. Solidificación:

- 1.1 Diagramas de equilibrio de las aleaciones más usadas industrialmente.
- 1.2 Diagramas TTT.
- 1.3 Formación y crecimiento de grano.
- 1.4 Estructuras cristalinas.
- 1.5 Defectología en la solidificación.

##### 2. Tratamientos:

- 2.1 Tratamientos térmicos y termoquímicos para metales.
- 2.2 Influencia de los tratamientos sobre las propiedades de los materiales.
- 2.3 Equipos para tratamientos térmicos y termoquímicos.
- 2.4 Tratamientos más usuales utilizados en la fabricación mecánica (temple, revenido, *martempering*, *austempering*, recocido, endurecimiento por precipitación, cementación, nitruración, carbonitruración, sinterización...).
- 2.5 Defectología en los tratamientos térmicos.

### **Módulo profesional 9: gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la calidad. 44 horas

UF 2: gestión de la prevención de riesgos laborales. 33 horas

UF 3: gestión de la protección ambiental. 22 horas

### ***UF 1: gestión de la calidad***

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Identifica los fundamentos y los principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.

1.2 Identifica los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.

1.3 Describe los requisitos y el procedimiento que deben incluirse en una auditoría interna de la calidad.

1.4 Describe el soporte documental y los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.

1.5 Interpreta el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.

1.6 Controla la documentación de un sistema de calidad.

1.7 Describe el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.

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

Criterios de evaluación

2.1 Identifica los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.

2.2 Describe la estructura organizativa del modelo EFQM e identifica sus ventajas e inconvenientes.

2.3 Detecta las diferencias del modelo EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.

2.4 Describe los requisitos y el procedimiento que deben incluirse en una autoevaluación del modelo.

2.5 Describe metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5S, gestión de competencias y gestión de procesos, entre otros).

2.6 Relaciona las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.



CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 2.7 Define los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias del sector.
- 2.8 Selecciona las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- 2.9 Relaciona objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad que pueden aplicarse.
- 2.10 Planifica la aplicación de la herramienta o del modelo.
- 2.11 Elabora los documentos necesarios para la implantación y el seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- 2.12 Describe el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

## Contenidos

### 1. Aseguramiento de la calidad:

- 1.1 Normas de aseguramiento de la calidad.
- 1.2 Descripción de procesos. Indicadores. Objetivos.
- 1.3 Sistema documental.
- 1.4 Auditorías: tipos y objetivos.
- 1.5 ISO 9001:2008.
- 1.6 Manual de calidad.
- 1.7 Manual de procesos.
- 1.8 Indicadores.
- 1.9 Objetivos.
- 1.10 Gestión de la documentación.

### 2. Gestión de la calidad:

- 2.1 Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial.
- 2.2 El modelo europeo EFQM. Criterios. Evaluación de la empresa según el modelo EFQM.
- 2.3 Implantación de modelos de excelencia empresarial.
- 2.4 Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes.
- 2.5 Proceso de autoevaluación.
- 2.6 Plan de mejora.
- 2.7 Reconocimiento a la empresa.
- 2.8 Herramientas de la calidad total (5S, gestión de competencias y gestión de procesos, entre otros).
- 2.9 Problemas en la implantación de un modelo de excelencia.
- 2.10 Costes de la calidad.
- 2.11 Áreas de mejora.

## ***UF 2: gestión de la prevención de riesgos laborales***

Duración: 33 horas

## Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define actuaciones para facilitar la implantación y el mantenimiento de los sistemas de prevención de riesgos laborales interpretando sus conceptos y factores básicos.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica los fundamentos, principios y requisitos legales establecidos en los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- 1.2 Explica mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.
- 1.3 Describe los requisitos y el procedimiento que deben incluirse en una auditoría interna sobre la prevención de riesgos laborales.
- 1.4 Describe los requisitos mínimos que debe contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.
- 1.5 Describe las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.
- 1.6 Describe las características y los requisitos de las medidas preventivas y de protección individual y colectiva, y de los planes de emergencia en empresas del sector.
- 1.7 Determina los riesgos asociados a un medio de producción en empresas del sector.
- 1.8 Describe los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.
- 1.9 Clasifica los equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- 1.10 Describe las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición de los equipos de protección individual.
- 1.11 Describe las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.

### Contenidos

1. Prevención de riesgos laborales:
  - 1.1 Disposiciones y normas de ámbito estatal, autonómico o local que afectan al sector y a las actividades de las empresas.
  - 1.2 La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
  - 1.3 Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención.
  - 1.4 La organización de la prevención dentro de la empresa.
  - 1.5 Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.
  - 1.6 Riesgos, medidas de prevención y protección, y planes de emergencia específicos en las actividades del sector.
  - 1.7 Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
  - 1.8 Equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
  - 1.9 Normas de conservación y mantenimiento.
  - 1.10 Planes de autoprotección.

**UF 3: gestión de la protección ambiental**

Duración: 22 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

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

**Criterios de evaluación**

- 1.1 Identifica los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- 1.2 Identifica los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- 1.3 Describe los requisitos y el procedimiento que deben incluirse en una auditoría interna.
- 1.4 Describe los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.
- 1.5 Interpreta el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.
- 1.6 Elabora procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.
- 1.7 Describe las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.
- 1.8 Describe el programa de control y reducción de contaminantes.
- 1.9 Establece pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

2. Reconoce los principales focos contaminantes que pueden generarse en la actividad de las empresas del sector describiendo los efectos de los agentes contaminantes sobre el medio ambiente.

**Criterios de evaluación**

- 2.1 Representa mediante diagramas el proceso productivo de una empresa tipo.
- 2.2 Identifica los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y a los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- 2.3 Elabora el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.
- 2.4 Clasifica los diferentes focos en función de su origen proponiendo medidas correctoras.
- 2.5 Identifica los límites legales aplicables.
- 2.6 Identifica las diferentes técnicas de muestreo incluidas en la legislación o en las normas de uso para cada tipo de contaminante.
- 2.7 Identifica las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo con la legislación y/o normas internacionales.
- 2.8 Explica el procedimiento de recogida de datos más idóneo con relación a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.
- 2.9 Aplica programas informáticos para el tratamiento de los datos y realiza cálculos estadísticos.

**Contenidos**

1. Protección del medio ambiente:

- 1.1 Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.
- 1.2 Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental.
- 1.3 La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- 1.4 Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.
- 1.5 Normas de protección ambiental. ISO 14000. EMAS.
- 1.6 Implantación de un sistema de gestión ambiental.
- 1.7 Auditoría.
- 1.8 Seguimiento y medida de acciones correctoras.
- 1.9 Medios y equipos necesarios para la protección ambiental.
- 1.10 Clasificación de normas por tipo de actividad y de riesgo.
- 1.11 Tratamiento de accidentes ambientales.

2. Gestión de los residuos industriales:

- 2.1 Residuos industriales más característicos.
- 2.2 Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
- 2.3 Recogida y transporte de residuos industriales.
- 2.4 Centros de almacenaje de residuos industriales.
- 2.5 Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
- 2.6 Reciclaje en origen.
- 2.7 Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
- 2.8 Gestión de los residuos industriales.
- 2.9 Técnicas de muestreo.
- 2.10 Normativa de ámbito estatal, autonómico y local.
- 2.11 Valorización de residuos.

### **Módulo profesional 10: verificación de productos**

Duración: 132 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: metrología. 66 horas

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

UF 3: control de procesos. 33 horas

**UF 1: metrología**

Duración: 66 horas

**Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación**

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

**Criterios de evaluación**

1.1 Interpreta los símbolos gráficos relativos a las dimensiones lineales o geométricas representadas en los planos de control o fabricación para seleccionar el instrumento, el proceso de verificación o la medición.

1.2 Describe los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.

1.3 Describe las técnicas metrológicas utilizadas en el control dimensional.

1.4 Identifica los errores de medida.

1.5 Determina los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros que se tienen que verificar.

1.6 Aplica técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.

1.7 Planifica de forma metódica las tareas y prevé las dificultades y el modo de superarlas.

1.8 Actúa con rigor y autonomía a la hora de identificar la normativa aplicable, seleccionar los instrumentos de medida y efectuar el control dimensional.

2. Calibra instrumentos de medición describiendo procedimientos de corrección de errores sistemáticos.

**Criterios de evaluación**

2.1 Explica los conceptos de calibración y trazabilidad.

2.2 Identifica las pautas de calibración de las normas aplicables.

2.3 Describe los elementos que componen un plan de calibración.

2.4 Describe los procedimientos de calibración.

2.5 Calcula la incertidumbre de los instrumentos de medición.

2.6 Ajusta instrumentos y equipos de medición, verificación o control, aplicando procedimientos o la norma de calibración.

2.7 Valora la calibración como parte esencial del proceso de medición y verificación.

2.8 Actúa con rigor y autonomía en las tareas de calibración de instrumentos de medida y ejecuta de forma sistemática la comprobación y corrección de los errores detectados.

**Contenidos**

1. Control dimensional:

1.1 Técnicas de medida dimensional geométrica y trigonométrica.

- 1.2 Simbología utilizada.
- 1.3 Pautas de control.
- 1.4 Selección de instrumentos.
- 1.5 Instrumentos de medición.
- 1.6 Medida directa y por comparación.
- 1.7 Procesos de medida.
- 1.8 Requisitos de la normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.
- 1.9 Errores en la medición.
- 1.10 Rigor en los procesos de medida.
- 1.11 Tolerancias dimensionales y geométricas.
- 1.12 Procedimientos de control de calidad superficial: rugosidad y acabado superficial.
- 1.13 Medida de formas especiales: roscas, engranajes, conos.

## 2. Calibración:

- 2.1 Procedimiento de calibración y trazabilidad.
- 2.2 Plan de calibración.
- 2.3 Normas de calibración.
- 2.4 Incertidumbre en la medida.
- 2.5 Causalidad de las desviaciones y defectos.
- 2.6 Ajuste de instrumentos de medida y de ensayo.
- 2.7 Rigor en el proceso de calibración.
- 2.8 Cálculo de la incertidumbre de los instrumentos.
- 2.9 Mantenimiento de los aparatos de medida y de ensayo.
- 2.10 Normativa y técnicas para la calibración y el mantenimiento de los instrumentos e instalaciones de medida.

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

Duración: 33 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Planifica el control de las características y de las propiedades del producto fabricado, relacionando los equipos y las máquinas de ensayos destructivos, metalográficos y no destructivos con las características que se tienen que medir o verificar.

### Criterios de evaluación

- 1.1 Relaciona los diferentes ensayos destructivos con las características que controlan.
- 1.2 Describe los instrumentos y máquinas utilizados en los ensayos destructivos, metalográficos y no destructivos y su procedimiento de uso.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 1.3 Explica los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas utilizados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- 1.4 Describe las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- 1.5 Ejecuta los ensayos, aplicando las normas o procedimientos adecuados.
- 1.6 Expresa los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.
- 1.7 Relaciona los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- 1.8 Describe las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.
- 1.9 Planifica de forma metódica las tareas y prevé las dificultades y la manera de superarlas.
- 1.10 Actúa con rigor y autonomía en la ejecución de los ensayos.

#### Contenidos

##### 1. Control de características:

- 1.1 Procedimientos de ensayos de propiedades mecánicas: finalidades, instalaciones, equipos y probetas.
- 1.2 Procedimientos de ensayos metalográficos: finalidades, instalaciones, equipos y probetas.
- 1.3 Procedimientos de ensayos tecnológicos de conformación: finalidades, instalaciones, equipos y probetas.
- 1.4 Procedimientos de ensayos no destructivos (END): finalidades, instalaciones, equipos y probetas.
- 1.5 Realización de ensayos mecánicos, metalográficos y no destructivos.
- 1.6 Errores en la medición de los ensayos.
- 1.7 Rigor en los procesos de medida.
- 1.8 Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos.
- 1.9 Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.

#### **UF 3: control de procesos**

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Describe las técnicas utilizadas en el control estadístico del proceso.
- 1.2 Describe el fundamento y el campo de aplicación de los gráficos de control por atributos y variables.
- 1.3 Confecciona los gráficos de control del proceso utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- 1.4 Interpreta los gráficos de control identificando en los gráficos las incidencias, tendencias y puntos fuera de control, entre otros.
- 1.5 Calcula la capacidad del proceso a partir de los datos registrados en los gráficos de control.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

1.6 Determina los porcentajes de piezas fuera de especificaciones, a partir del estudio de capacidad del proceso.

1.7 Determina la técnica estadística que debe aplicarse, el tamaño de la muestra y su obtención.

1.8 Realiza el informe de control estadístico del proceso de forma autónoma.

## Contenidos

1. Técnicas estadísticas de control de calidad:

1.1 Fundamentos de estadística y de probabilidad.

1.2 Distribución normal y otras distribuciones.

1.3 Herramientas básicas de gestión de calidad.

1.4 Diagrama de dispersión. Regresión y correlación.

1.5 Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.

1.6 Gráficos de control por variables y atributos. Elaboración e interpretación.

1.7 Capacidad del proceso y de la máquina. Técnicas de cálculo, índice y variables del proceso.

1.8 Técnicas estadísticas de muestreo y curvas características (UNE 66020). Control secuencial y continuo. Tabla de números aleatorios.

## Módulo profesional 11: formación y orientación laboral

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

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.



CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 1.2 Identifica los itinerarios formativos y profesionales relacionados con el perfil profesional del técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica.
  - 1.3 Planifica un proyecto de carrera profesional.
  - 1.4 Determina las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
  - 1.5 Identifica los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el técnico o la técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica.
  - 1.6 Determina las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
  - 1.7 Prevé las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
  - 1.8 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 superior en programación de la producción en fabricación mecánica.
  - 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 posibilidad 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 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 de la fabricación mecánica.
- 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.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 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 Identifica la representación de los trabajadores en la empresa.
  - 3.14 Interpreta los elementos básicos de un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica y su incidencia en las condiciones de trabajo.
4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social frente a 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 diferentes 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 de la fabricación mecánica.
- 4.4 Identifica las obligaciones de empresario y trabajador en el 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 superior en programación de la producción en fabricación mecánica.
- 1.2 Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- 1.3 Las capacidades clave del técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica.
- 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 y profesionalizadores relacionados con el título. Titulaciones y estudios relacionados con la programación de la producción en fabricación mecánica.
- 1.6 Planificación de la carrera profesional.
- 1.7 Definición y análisis del sector profesional de la fabricación mecánica.
- 1.8 Yacimientos de empleo en el ámbito de la programación de la producción en fabricación mecánica.
- 1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.

- 1.10 Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
  - 1.11 Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  - 1.12 El proceso de toma de decisiones.
  - 1.13 Ofertas formativas dirigidas a grupos con dificultades de integración laboral.
  - 1.14 Igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.
  - 1.15 Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción laboral.
  - 1.16 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 de la fabricación mecánica 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 de la fabricación mecánica y de las medidas de fomento del trabajo.
    - 3.6 Las condiciones de trabajo: tiempo de trabajo y conciliación laboral y familiar.
    - 3.7 Interpretación del recibo de salarios.
    - 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 superior en programación de la producción en fabricación mecánica.
4. Seguridad Social, empleo y desempleo:
    - 4.1 Estructura del sistema de la Seguridad Social.
    - 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 de los trabajadores.

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 superior en programación de la producción en fabricación mecánica.

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 superior en programación de la producción en fabricación mecánica.

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 superior en programación de la producción en fabricación mecánica.

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 que deben realizarse 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 superior en programación de la producción en fabricación mecánica.

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

CVE-DOGC-B-14112075-2014

3. Aplica medidas de prevención y protección individual y colectiva, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico o técnica superior en programación de la producción en fabricación mecánica.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Determina las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse 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 con víctimas de diversa gravedad.
- 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 de la fabricación mecánica.
- 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 de la fabricación mecánica.

##### 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 la 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.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

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 12: empresa e iniciativa emprendedora**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 4

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: empresa e iniciativa emprendedora. 66 horas

#### ***UF 1: 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 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 de la fabricación mecánica.
- 1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la fabricación mecánica.
- 1.6 Analiza el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- 1.7 Analiza el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- 1.8 Relaciona la estrategia empresarial con la misión, la visión y los valores de la empresa.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 1.9 Reconoce las nuevas herramientas y recursos para el fomento del autoempleo, en especial los viveros de empresas.
- 1.10 Define una determinada idea de negocio del sector que servirá de punto de partida para elaborar un plan de empresa, y que debe 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, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas de una empresa.
- 2.2 Analiza la empresa dentro del sistema económico global.
- 2.3 Interpreta el papel que tiene la empresa en el sistema económico local.
- 2.4 Analiza los componentes principales del entorno general que rodea una microempresa del sector de la fabricación mecánica.
- 2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector de la fabricación mecánica con los principales integrantes del entorno específico.
- 2.6 Analiza los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- 2.7 Analiza el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial y como un mecanismo de retorno a la sociedad.
- 2.8 Elabora el balance social de una empresa relacionada con la programación de la producción en fabricación mecánica, incorporando los costes sociales en los que incurre y los beneficios sociales que produce.
- 2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con la programación de la producción en fabricación mecánica.
- 2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la misma.
- 2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa de producción en fabricación mecánica.
- 2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la producción en fabricación mecánica.
- 2.13 Identifica los canales de apoyo y los recursos que la Administración pública facilita a los emprendedores.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa de producción en fabricación mecánica, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Analiza las diferentes formas jurídicas y organizativas de empresa más habituales.
- 3.2 Identifica los rasgos característicos de la economía cooperativa.
- 3.3 Especifica el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica escogida.
- 3.4 Diferencia el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- 3.5 Analiza los trámites exigidos por la legislación vigente para constituir una microempresa del sector de la fabricación mecánica, según la forma jurídica escogida.
- 3.6 Identifica los organismos y entidades que intervienen a la hora de poner en funcionamiento una

microempresa.

3.7 Busca diferentes ayudas para crear microempresas del sector de la fabricación mecánica disponibles en Cataluña y en la localidad de referencia.

3.8 Especifica los beneficios que aportan la imagen corporativa y la organización de la comunicación interna y externa en la empresa.

3.9 Identifica las herramientas para estudiar la viabilidad económica y financiera de una microempresa.

3.10 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, y el plan de marketing.

3.11 Identifica las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en funcionamiento una microempresa.

4. Realiza actividades de gestión administrativa y financiera de una microempresa de producción en fabricación mecánica, 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 Identifica las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

4.3 Define las obligaciones fiscales de una microempresa relacionada con el sector de la fabricación mecánica.

4.4 Diferencia los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

4.5 Identifica la documentación básica de carácter comercial y contable para una microempresa del sector de la fabricación mecánica, y los circuitos que la documentación mencionada sigue dentro de la empresa.

4.6 Identifica los principales instrumentos de financiación bancaria.

4.7 Sitúa correctamente 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 de la fabricación mecánica (materiales, tecnología, organización de la producción).

1.2 Factores clave de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación y liderazgo empresarial.

1.3 La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con la producción en fabricación mecánica.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector de la fabricación mecánica.

1.5 Instrumentos para identificar las capacidades que favorecen el espíritu emprendedor.

1.6 El empresario. Actitudes y requisitos para ejercer la actividad empresarial.

1.7 Objetivos personales versus objetivos empresariales. Misión, visión y valores de empresa.

1.8 El plan de empresa y la idea de negocio en el ámbito de la producción en fabricación mecánica.

1.9 Las buenas prácticas empresariales.

1.10 Los servicios de información, orientación y asesoramiento. Los viveros de empresas.



## 2. La empresa y su entorno:

2.1 Funciones básicas de la empresa: de producción o prestación de servicios, económico-financieras, sociales, comerciales y/o de marketing y administrativas.

2.2 La empresa como sistema: recursos, objetivos y métodos de gestión de la calidad y medioambiental.

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 de la fabricación mecánica.

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 de la fabricación mecánica.

2.7 Elementos de la cultura empresarial y valores éticos dentro de la empresa. Imagen corporativa.

2.8 Relaciones de una microempresa del sector de la fabricación mecánica con los agentes sociales.

2.9 La responsabilidad social de la empresa.

2.10 Elaboración del balance social: costes y beneficios sociales para la empresa.

2.11 Igualdad y empresa: estrategias empresariales para conseguir la igualdad dentro de la empresa.

2.12 Detección de oportunidades y amenazas del sector de la fabricación mecánica. Instrumentos de detección.

2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la producción en fabricación mecánica.

2.14 Detección de nuevas oportunidades de negocio. Generación y selección de ideas. Técnicas para generar ideas de negocio.

2.15 Búsqueda de ayudas y subvenciones para la creación de una microempresa.

2.16 Instrumentos de apoyo de la Administración pública a los emprendedores.

## 3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:

3.1 Tipos de empresa más comunes del sector de la fabricación mecánica.

3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.

3.3 Organización de una empresa de producción en fabricación mecánica: estructura interna. Organización de la comunicación interna y externa en la empresa.

3.4 Elección de la forma jurídica y su incidencia en la responsabilidad de los propietarios.

3.5 La fiscalidad de empresas del sector de la fabricación mecánica.

3.6 Trámites administrativos para constituir una empresa de producción en fabricación mecánica.

3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa de producción en fabricación mecánica.

3.8 Imagen corporativa de la empresa: funciones y relación con los objetivos empresariales.

3.9 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 la producción en fabricación mecánica.

3.10 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 a una microempresa.
- 4.3 Análisis de la información contable.
- 4.4 Previsión de resultados.
- 4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.
- 4.6 Formas de financiación de una empresa.
- 4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector de la fabricación mecánica.
- 4.8 Documentación básica comercial y contable y conexión entre ellas.
- 4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

### **Módulo profesional 13: proyecto de fabricación de productos mecánicos**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de fabricación de productos mecánicos. 99 horas

#### ***UF 1: proyecto de fabricación de productos mecánicos***

Duración: 99 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades o tendencias del sector relacionándolas con proyectos o actividades relacionadas.

Criterios de evaluación

- 1.1 Clasifica las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.
- 1.2 Caracteriza las empresas tipo indicando su estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
- 1.3 Identifica las necesidades más demandadas en las empresas.
- 1.4 Valora las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
- 1.5 Identifica el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
- 1.6 Determina las características específicas que requiere el proyecto.
- 1.7 Determina las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
- 1.8 Identifica posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o el desarrollo de nuevos servicios que se proponen en el proyecto.
- 1.9 Elabora el guión de trabajo que se seguirá para la elaboración del proyecto.

2. Diseña un proyecto o una actividad relacionada con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Recopila información relativa a los aspectos que se tratarán en el proyecto.
- 2.2 Realiza el estudio de viabilidad técnica.
- 2.3 Identifica las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
- 2.4 Establece los objetivos que se pretenden conseguir e identifica su alcance.
- 2.5 Determina las actividades necesarias para su desarrollo.
- 2.6 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
- 2.7 Identifica las necesidades de financiación para la puesta en marcha del proyecto.
- 2.8 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.
- 2.9 Identifica los aspectos que se tienen que controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto o, si procede, realiza un prototipo o lleva a cabo una actividad relacionada con el título.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Secuencia las actividades ordenándolas en función de las necesidades de implementación.
- 3.2 Determina los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
- 3.3 Identifica las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
- 3.4 Determina los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
- 3.5 Identifica los riesgos inherentes a la implementación y define el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
- 3.6 Planifica la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
- 3.7 Hace la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.
- 3.8 Define y elabora la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define, si procede, los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, de un prototipo o de una actividad, justificando la selección de variables e instrumentos utilizados.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Define el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
- 4.2 Define los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
- 4.3 Define el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
- 4.4 Define el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, y su sistema de registro.
- 4.5 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de las actividades del proyecto.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

4.6 Establece el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y elabora los documentos específicos.

4.7 Establece un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, si procede.

5. Documenta el proyecto o los diferentes aspectos de la actividad, integrando los conocimientos aplicados en su desarrollo y/o la información buscada.

#### Criterios de evaluación

5.1 Redacta la memoria del proyecto siguiendo las exigencias de la reglamentación vigente.

5.2 Recopila los planos y esquemas necesarios.

5.3 Elabora el pliego de condiciones.

5.4 Elabora el estudio básico de seguridad y salud.

5.5 Elabora el presupuesto.

5.6 Elabora el manual de uso y mantenimiento.

5.7 Archiva el proyecto a partir de los documentos generados.

5.8 Utiliza las aplicaciones informáticas necesarias.

5.9 Utiliza esmeradamente el material técnico suministrado.

#### Contenidos

Los determina el centro educativo.

### **Módulo profesional 14: formación en centros de trabajo**

Duración: 350 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 22

#### 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, tipos de usuarios y proveedores.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

- 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, frente a 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 y fabricación.

1.1. Determinación del proceso de fabricación y mecanizado (determinación o modificación del diseño del producto, identificación de las principales etapas de fabricación y descripción de las secuencias de trabajo, descomposición del proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias, determinación de los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación de los parámetros de mecanizado, de las dimensiones y del estado –laminado, forjado, fundido, recocido, templado, entre otros– del material en bruto, cálculo de los tiempos de cada operación, participación en la distribución en planta de nuevas máquinas y en la reestructuración de las secciones de fabricación, determinación del flujo, transportes y rutas de los materiales y productos en el proceso productivo).

1.2. Elaboración del estudio de costes de fabricación de la pieza (análisis de las características comerciales de la pieza –plazos de entrega, relación calidad/precio y documentación necesaria–, elaboración del estudio de costes de fabricación y del presupuesto de fabricación de la pieza).

1.3. Determinación de la gestión del mantenimiento.

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la preparación y operación con máquinas convencionales de mecanizado, conformado y montaje.

2.1. Preparación de máquinas, herramientas y utillajes (realización de las operaciones de afilado de las herramientas, de montaje, de sujeción, de centrado y alineamiento de las piezas y herramientas, introducción de los parámetros de trabajo).

2.2. Operación con máquinas convencionales de mecanizado, conformado y montaje (realización de las operaciones de mecanizado por arranque de viruta y procedimientos especiales, de fabricación por corte y conformado, de procesos de soldadura y montaje, control y verificación del proceso y de las piezas obtenidas, realización de los informes y registros).

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con la preparación y operación con máquinas de CNC de mecanizado y conformado.

3.1 Programación de máquinas de CNC (obtención de geometrías 2D y 3D con aplicaciones CAD/CAM, elaboración o adaptación de los programas de CNC, determinación de las condiciones o ciclos de funcionamiento de máquinas y equipos, realización de las simulaciones gráficas o en vacío de las correcciones o ajustes de los programas).

3.2 Preparación de máquinas de CNC (selección de las herramientas y utillajes; comprobación de la geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas; montaje, alineamiento y regulación de las herramientas, útiles y accesorios necesarios; introducción de los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina, montaje de la pieza sobre el utillaje).

3.3 Operación con máquinas de CNC (realización de las operaciones de mecanizado y conformado, control y verificación de los productos obtenidos, realización de los informes y registros).

4. Actividades formativas de referencia relacionadas con la producción de sistemas automatizados en fabricación mecánica.

4.1 Determinación de los elementos de los sistemas automatizados (determinación de las tecnologías de automatización neumática, hidráulica, eléctrica y electrónica, de los esquemas de potencia y de mando de los circuitos, de su funcionamiento y ubicación).

4.2 Regulación de los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.

4.3 Programación o adaptación de programas de robots, manipuladores y los PLC.

5. Actividades formativas de referencia relacionadas con la medida de dimensiones y verificación de las características de las piezas fabricadas.

5.1 Determinación y comprobación de los instrumentos y las técnicas de control.

5.2 Verificación de los productos fabricados.

5.3 Determinación y ejecución de ensayos de los productos.

5.4 Confección e interpretación de los gráficos y estadísticas del control del proceso.

5.5 Gestión documental del sistema de gestión de la calidad.

6. Actividades formativas de referencia relacionadas con la gestión de la producción en fabricación mecánica.

6.1 Programación y control de la producción en fabricación mecánica.

6.2 Gestión del aprovisionamiento de materias primas y componentes, y del almacén.

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 en las actividades profesionales más habituales.

Criterios de evaluación

1.1 Aplica en situaciones profesionales la información contenida en textos técnicos o normativa relacionados con el ámbito profesional.

1.2 Identifica y selecciona con agilidad los contenidos relevantes de novedades, artículos, noticias, informes y normativa sobre diferentes temas profesionales.

1.3 Analiza detalladamente las informaciones específicas seleccionadas.

1.4 Actúa en consecuencia para dar respuesta a los mensajes técnicos recibidos a través de soportes convencionales (correo postal, fax) o telemáticos (correo electrónico, web).

1.5 Selecciona y extrae información relevante en lengua inglesa según las prescripciones establecidas para elaborar en la lengua propia comparativas, informes breves o extractos.

1.6 Completa en lengua inglesa documentación y/o formularios del campo profesional habituales.

1.7 Utiliza soportes de traducción técnicos y herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

Este resultado de aprendizaje debe aplicarse al menos en uno de los módulos del ciclo formativo.

7. Espacios

CVE-DOGC-B-14112075-2014

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> (30 alumnos)	Superficie m <sup>2</sup> (20 alumnos)	Grado de uso
Aula polivalente	45	30	20%
Taller de mecanizado. Taller de mecanizados especiales. Laboratorio de ensayos.	450	330	25%
Aula/Taller de CNC	90	60	45%
Taller de automatismos	90	60	10%

## 8. Profesorado

### 8.1 Profesorado de centros docentes 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 programación de la producción en fabricación mecánica:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Interpretación gráfica	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria. Profesores de enseñanza secundaria.
Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria. Profesores de enseñanza secundaria.
Mecanizado por control numérico	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Fabricación asistida por ordenador (CAM)	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
Programación de la producción	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria. Profesores de enseñanza secundaria.
Ejecución de procesos de fabricación	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Profesores técnicos de formación profesional
	Organización y proyectos de	Catedráticos de enseñanza secundaria.



CVE-DOGC-B-14112075-2014

Materiales	fabricación mecánica	Profesores de enseñanza secundaria.
Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria. Profesores de enseñanza secundaria.
Verificación de productos	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria. Profesores de enseñanza secundaria.
Proyecto de fabricación de productos mecánicos	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.

Con carácter excepcional el módulo profesional de interpretación gráfica se podrá asignar también a la especialidad 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.
	Organización y proyectos de fabricación	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, en todas las especialidades. Ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas, en 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 las especialidades.

CVE-DOGC-B-14112075-2014

	mecánica	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.
Profesores técnicos de formación profesional	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Técnico o técnica superior en producción por mecanizado

### 8.3 Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública diferentes del Departamento de Enseñanza

Módulos profesionales	Titulaciones
Mecanizado por control numérico. Fabricación asistida por ordenador (CAM). Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica. Ejecución de procesos de fabricación.	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, arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.  Técnico o técnica superior en producción por mecanizado.
Interpretación gráfica. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje. Programación de la producción. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. Verificación de productos. Proyecto de fabricación de productos mecánicos. Formación y orientación laboral. Empresa e iniciativa emprendedora. Materiales.	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, arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

## 9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de producción por mecanizado al amparo de la LOGSE (Decreto 144/1997, de 13 de mayo) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)	CFGS (LOE)

CVE-DOGC-B-14112075-2014

Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Tecnología del producto. Estudios de fabricación.	Definición de procesos de mecanizado, conformación y montaje	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje. Interpretación gráfica.
Programación de máquinas de control numérico para fabricación mecánica	Programación de máquinas de control numérico para fabricación mecánica	Mecanizado por control numérico. Fabricación asistida por ordenador (CAM).
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
Programación de la producción en fabricación mecánica	Programación de la producción en fabricación mecánica	Programación de la producción
Tecnología de fabricación. Aplicación de procesos.	Ejecución de procesos de mecanizado, conformación y montaje	Ejecución de procesos de fabricación.
Control de calidad en fabricación mecánica	Control de calidad en fabricación mecánica	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambientales. Verificación de productos.
Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo	Formación en centros de trabajo

## 9.2 Otras convalidaciones

Convalidaciones entre los créditos del CFGS producción por mecanizado LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

Créditos del CFGS producción por mecanizado	Unidades formativas de los módulos profesionales del CFGS programación de la producción en fabricación mecánica
Materiales utilizados en la fabricación mecánica	Unidades formativas del módulo de materiales: UF 1: propiedades de los materiales UF 2: tratamientos térmicos en materiales metálicos
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF1: incorporación al trabajo
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de fabricación de productos mecánicos: UF 1: proyecto de fabricación de productos mecánicos

## 10. Correspondencias

10.1 Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo para su convalidación

CVE-DOGC-B-14112075-2014

<b>Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña</b>	<b>Módulos profesionales</b>
UC_2-0593-11_3: definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje
UC_2-0594-11_3: definir procesos de conformado en fabricación mecánica	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje
UC_2-0595-11_3: definir procesos de montaje en fabricación mecánica	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje
UC_2-0596-11_3: programar el control numérico en ordenador en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico	Mecanizado por control numérico Fabricación asistida por ordenador (CAM)
UC_2-0591-11_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
UC_2-0592-11_3: supervisar la producción en fabricación mecánica	Ejecución de procesos de fabricación
UC_2-1267-11_3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC_2-1268-11_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.	Programación de la producción

10.2 Correspondencia de los módulos profesionales que forman el currículo de este ciclo formativo con las unidades de competencia para su acreditación.

<b>Módulos profesionales</b>	<b>Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña</b>
Interpretación gráfica. Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.	UC_2-0593-11_3: definir procesos de mecanizado en fabricación mecánica. UC_2-0594-11_3: definir procesos de conformado en fabricación mecánica. UC_2-0595-11_3: definir procesos de montaje en fabricación mecánica.
Mecanizado por control numérico. Fabricación asistida por ordenador (CAM).	UC_2-0596-11_3: programar el control numérico en ordenador en máquinas o sistemas de mecanizado y conformado mecánico
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	UC_2-0591-11_3: programar sistemas automatizados en fabricación mecánica
Ejecución de procesos de fabricación	UC_2-0592-11_3: supervisar la producción en fabricación mecánica
Programación de la producción	UC_2-1267-11_3: programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC_2-1268-11_3: aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.

(14.112.075)