

**DISPOSICIONES****DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA****DECRETO 185/2013, de 25 de junio, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de construcciones metálicas.**

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

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

La Ley orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de educación, fija, en el artículo 6, que las administraciones educativas tienen que establecer el currículo de las diversas 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 174/2008, de 8 de febrero, ha establecido el título de técnico o técnica superior en construcciones metálicas 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 currículo de los ciclos formativos se establece a partir de las necesidades de cualificación profesional detectadas en Cataluña, su pertenencia al sistema integrado de cualificaciones y formación profesional, y su posibilidad de adecuación a las necesidades específicas del ámbito socioeconómico de los centros.

El objeto de este Decreto es establecer el currículo del ciclo formativo de grado superior de construcciones metálicas, 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 currículo en cada centro educativo. El currículo 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 que disponen el artículo 59 y siguientes de la Ley 26/2010, de 3 de agosto, de régimen jurídico y de procedimiento de las administraciones públicas de Cataluña y de acuerdo con el dictamen del Consejo Escolar de Cataluña.

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

Decreto:

Artículo 1

Objeto

Este Decreto establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de construcciones metálicas que permite obtener el título de técnico o técnica superior regulado por el Real decreto 174/2008, de 8 de febrero.

## 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 especifican 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 eso sin perjuicio de aquello establecido en 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

CVE-DOGC-B-13176104-2013

## Profesorado

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

## Artículo 7

### Acceso

1. Tienen preferencia por 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 construcciones metálicas 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 construcciones metálicas permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes en 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 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 en 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 174/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de técnico o técnica superior en construcciones metálicas 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 174/2008, de 8 de febrero.

### 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 85/2000, de 8 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior de construcciones metálicas.

## 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, lo puede adecuar a las características de los alumnos con necesidades educativas especiales y puede autorizar la reorganización de las unidades formativas, respetando los módulos profesionales establecidos.

### Segunda

La dirección general competente, puede adecuar el 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, 25 de junio de 2013

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: construcciones metálicas

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-5 b (Clasificación internacional normalizada de la educación)

### 2. Perfil profesional

El perfil profesional del título de técnico o técnica superior en construcciones metálicas 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 diseñar productos de calderería, estructuras metálicas e instalaciones de tubería industrial, y planificar, programar y controlar su producción, 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) Diseñar productos de construcciones metálicas, realizando los cálculos necesarios para su dimensionado y establecer los planes de prueba.
- b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación y el mantenimiento de los productos diseñados.
- c) Definir las operaciones de fabricación, montaje y mantenimiento de construcciones metálicas, a partir de la información técnica incluida en planos de conjunto y fabricación e instrucciones generales.
- d) Supervisar que la programación y la puesta a punto de las máquinas de control numérico, robots y manipuladores utilizados en construcciones metálicas se ajusta a los requerimientos establecidos.
- e) Programar la producción utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada controlando el cumplimiento de la misma para alcanzar los objetivos establecidos.
- f) Determinar el aprovisionamiento necesario, con la finalidad de garantizar el suministro en el momento adecuado y resolver los conflictos surgidos en el desarrollo del mismo.
- g) Asegurar que los procesos de fabricación se desarrollan según los procedimientos establecidos.
- h) Organizar y coordinar el trabajo en equipo de los miembros de su grupo, en función de los requerimientos de los procesos productivos, motivando y ejerciendo influencia positiva sobre los mismos.
- i) 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.
- j) Mantener los modelos de gestión y los 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.
- k) Potenciar la innovación, mejora y adaptación de los miembros del equipo a los cambios funcionales o tecnológicos para aumentar la competitividad.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- l) Reconocer las competencias técnicas, personales y sociales de su equipo planificando las acciones de aprendizaje para adecuarlas a las necesidades requeridas.
- m) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- n) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con una actitud crítica y de responsabilidad.
- o) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- p) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- q) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo que establece la legislación vigente.
- r) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de ocupación, autoempleo y aprendizaje.

### 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 desplegar 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: diseño de calderería y estructuras metálicas

Unidades de competencia:

UC\_2-1145-11\_3: diseñar productos de calderería

Se relaciona con:

UC1145\_3: diseñar productos de calderería

UC\_2-1146-11\_3: diseñar productos de estructuras metálicas

Se relaciona con:

UC1146\_3: diseñar productos de estructuras metálicas

UC\_2-1147-11\_3: realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas

Se relaciona con:

UC1147\_3: realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas

UC\_2-1148-11\_3: elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas

Se relaciona con:

CVE-DOGC-B-13176104-2013

UC1148\_3: elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas

Cualificación completa: producción en construcciones metálicas

Unidades de competencia:

UC\_2-1151-11\_3: definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas

Se relaciona con:

UC1151\_3: definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas

UC\_2-1152-11\_3: definir procesos de unión y de montaje de construcciones metálicas

Se relaciona con:

UC1152\_3: definir procesos de unión y de montaje de construcciones metálicas

UC\_2-1153-11\_3: programar sistemas automatizados en construcciones metálicas

Se relaciona con:

UC1153\_3: programar sistemas automatizados en construcciones metálicas

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

Se relaciona con:

UC0592\_3: supervisar la producción en fabricación mecánica

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

Cualificación incompleta: diseño de tubería industrial

Unidades de competencia:

UC\_2-1149-11\_3: diseñar esquemas de tubería industrial

Se relaciona con:

UC1149\_3: diseñar esquemas de tubería industrial

UC\_2-1148-11\_3: elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas

Se relaciona con:

UC1148\_3: elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas

#### 4. Campo profesional

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

Este profesional ejercerá la actividad en industrias dedicadas a la fabricación de grandes depósitos, calderería gruesa, tubería industrial, talleres mecánicos, construcción de carrocerías, remolques y volquetes, construcción y reparación naval, instalaciones petroquímicas, material de transporte, montaje y reparación de construcciones metálicas en el ámbito de la producción de construcciones metálicas encuadradas en el sector industrial.

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

- a) Personal técnico en construcción mecánica.
- b) Personal encargado de fabricación en construcciones metálicas.
- c) Personal encargado de montadores en construcciones metálicas.
- d) Delineantes proyectistas de calderería y estructuras metálicas.
- e) Personal técnico en diseño asistido por ordenador (CAD) de calderería y de estructuras metálicas.
- f) Personal diseñador técnico de calderería y de estructuras.
- g) Personal programador de sistemas automatizados en fabricación mecánica.
- h) Personal programador de la producción en fabricación mecánica.
- i) Personal técnico en desarrollo de tuberías.
- j) Jefes de taller en construcciones metálicas y montaje.

#### 5. Currículo

##### 5.1 Objetivos generales del ciclo formativo

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Determinar las especificaciones de fabricación, analizando la estructura del producto de construcción metálica, para realizar su desarrollo.
- b) Interpretar la información contenida en los planos de detalle y de conjunto analizando por su contenido para determinar el proceso de mecanizado o de montaje.
- c) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de mecanizado, relacionándolas con las características del producto final para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
- d) Analizar las necesidades operativas en la ejecución de las fases y las operaciones de montaje, relacionándolas con las características del producto final para distribuir en planta los recursos necesarios en el desarrollo del proceso.
- e) Interpretar el listado de instrucciones de programas, relacionando las características del mismo con los



CVE-DOGC-B-13176104-2013

requerimientos del proceso para supervisar la programación y la puesta a punto de máquinas de control numérico, robots y manipuladores.

- f) Reconocer y aplicar herramientas y programas informáticos de gestión, justificando su eficacia en el proceso para programar la producción.
- g) Reconocer y aplicar técnicas de gestión, analizando el desarrollo de los procesos para determinar el aprovisionamiento de los puestos de trabajo.
- h) Identificar y valorar las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos analizando las causas que las provocan y tomando decisiones para resolver los problemas que originan.
- i) Interpretar los planes de mantenimiento de los medios de producción relacionándolos con la aplicación de técnicas de gestión para supervisar el desarrollo y la aplicación.
- j) Analizar los sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental, identificando las acciones necesarias para mantener los modelos de gestión y sistemas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- k) Valorar la adaptación a los cambios del equipo de trabajo mediante la mejora y la innovación de los procesos productivos, con el fin de aumentar la competitividad.
- l) Determinar posibles combinaciones de actuaciones de trabajo en equipo, valorando con responsabilidad su incidencia en la productividad para cumplir los objetivos de producción.
- m) Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos, definiendo las actuaciones necesarias para conseguirlas y adaptarse a diferentes puestos de trabajo.
- n) 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.
- o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- p) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- q) 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: representación gráfica en fabricación mecánica

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: representación gráfica. 66 horas

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

Módulo profesional 2: diseño de construcciones metálicas

Duración: 264 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 16

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- UF 1: dimensionado de elementos mecánicos. 77 horas
- UF 2: soluciones constructivas de estructuras metálicas. 77 horas
- UF 3: soluciones constructivas de calderería. 44 horas
- UF 4: soluciones constructivas de tubería industrial. 44 horas

Módulo profesional 3: definición de procesos de construcciones metálicas

Duración: 165 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Horas de libre disposición: 22 horas

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: procesos de mecanizado, corte y conformado. 33 horas
- UF 2: procesos de unión y montaje. 33 horas
- UF 3: ensayos mecánicos, tecnológicos y no destructivos en construcciones metálicas. 44 horas
- UF 4: organización de recursos de fabricación. 33 horas

Módulo profesional 4: 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 5: programación de la producción

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

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

Módulo profesional 6: procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

CVE-DOGC-B-13176104-2013

UF 1: mecanizado y corte en construcciones metálicas. 66 horas

UF 2: conformado en construcciones metálicas. 99 horas

Módulo profesional 7: procesos de unión y montaje en construcciones metálicas

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 44 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 12

UF 1: procesos de unión de soldadura manual con electrodo revestido. 55 horas

UF 2: procesos de unión de soldadura manual con TIG. 33 horas

UF 3: procesos de unión de soldadura semiautomática, automática y otros. 33 horas

UF 4: procesos de montaje fijo y desmontable. 66 horas

Módulo profesional 8: gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la calidad. 33 horas

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

UF 3: gestión de la protección ambiental. 22 horas

Módulo profesional 9: 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 10: 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 11: empresa e iniciativa emprendedora

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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 12: proyecto de construcciones metálicas

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: proyecto de construcciones metálicas. 66 horas

Módulo profesional 13: 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: representación gráfica en fabricación mecánica**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 33 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: representación gráfica. 66 horas

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

*UF 1: representación gráfica*

Duración 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Dibuja productos de fabricación mecánica aplicando las normas de representación gráfica.

Criterios de evaluación

1.1 Selecciona el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto dependiendo de la información que se desee mostrar.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 1.2 Prepara los instrumentos de representación y soportes necesarios.
  - 1.3 Selecciona correctamente los diferentes tipos de elementos mecánicos normalizados, a partir de catálogos comerciales.
  - 1.4 Elabora un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica de manera que permita el desarrollo y la construcción de la pieza, del utillaje o de la herramienta.
  - 1.5 Elige la escala en función del tamaño de los objetos que se tienen que representar.
  - 1.6 Realiza las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.
  - 1.7 Representa los detalles identificando su escala y su posición en la pieza.
  - 1.8 Realiza los cortes y las secciones necesarias para representar todas las partes ocultas del producto.
  - 1.9 Representa despieces de conjunto, especificando la lista de materiales.
  - 1.10 Tiene en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grueso de línea según lo que representa.
  - 1.11 Propone posibles mejoras de los útiles y de las herramientas disponibles.
  - 1.12 Dobla planos siguiendo normas específicas.
  - 1.13 Describe los diferentes formatos de planos utilizados en fabricación mecánica.
2. Establece características de productos de fabricación mecánica interpretando las especificaciones técnicas según las normas.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Selecciona el tipo de acotación teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
- 2.2 Representa cotas según las normas de representación gráfica.
- 2.3 Representa tolerancias dimensionales según las normas específicas.
- 2.4 Representa símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas y superficiales.
- 2.5 Representa materiales en el plano, siguiendo la normativa aplicable.
- 2.6 Representa en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación siguiendo la normativa aplicable.
- 2.7 Representa elementos normalizados siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores, soldaduras, entre otros).
- 2.8 Realiza el despiece teniendo en cuenta los productos intermedios.
- 2.9 Valora la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

3. Representa sistemas de automatización neumáticos, hidráulicos y eléctricos aplicando las normas de representación y especificando la información básica de equipos y elementos.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Identifica diferentes formas de representar un esquema de automatización.
- 3.2 Dibuja los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
- 3.3 Realiza listas de componentes de los sistemas.
- 3.4 Utiliza referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
- 3.5 Representa valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.

3.6 Representa las conexiones y etiquetas de conexión de instalaciones.

## Contenidos

### 1. Representación de productos de fabricación mecánica:

1.1 Técnicas de croquización a mano alzada.

1.2 Sistemas de representación:

1.2.1 Sistema diédrico. Representación de figuras planas, verdadera dimensión: giros y abatimientos. Sólidos.

1.2.2 Axonometrías. Perspectiva caballera. Perspectiva militar. Isometrías. Representación de figuras planas. Utilización de coeficientes de corrección. Sólidos.

1.3 Normas de dibujo industrial:

1.3.1 Líneas normalizadas.

1.3.2 Escalas.

1.3.3 Formatos.

1.3.4 Casillas de identificación.

1.3.5 Plegado de planos.

1.3.6 Vistas (sistemas europeo y americano).

1.3.7 Cortes, secciones y roturas. Tipo de indicación y uso: semicorte, corte por planos paralelos, corte girado, secciones transversales.

1.4 Planos de conjunto y despiece.

1.5 Valoración de la orden y de la limpieza en la realización del croquis.

1.6 Desarrollo metódico del trabajo.

1.7 Valoración del trabajo en equipo.

1.8 Dibujo geométrico.

1.9 Selección y representación de productos mecánicos normalizados.

### 2. Especificación de las características de productos de fabricación mecánica:

2.1 Simbología para los procesos de fabricación mecánica.

2.2 Simbología de tratamientos.

2.3 Acotación:

2.3.1 Simbología de aplicación y criterios de uso: radio, diámetro, esfera, cruz de San Andrés, conicidad, entre otros.

2.3.2 Acotación funcional. Comprobaciones.

2.3.3 Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

2.4 Representación de materiales.

2.5 Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.

2.6 Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras, entre otros).

2.7 Utilización de catálogos comerciales.

2.8 Listas de materiales.

3. Representación de esquemas de automatización:

3.1 Tipo de esquemas: de funcionamiento, topográficos, constructivos, de montaje, entre otros.

3.2 Identificación de componentes en esquemas neumáticos e hidráulicos.

3.3 Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.

3.4 Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos y eléctricos.

3.5 Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.

3.6 Simbología de conexiones entre componentes.

3.7 Etiquetas de conexiones.

3.8 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 las aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación

1.1 Selecciona opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se tiene que 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 en las piezas para simular su montaje y movimiento.

1.7 Simula la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y 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. Dibujo 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: diseño de construcciones metálicas**

Duración: 264 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 16

Unidades formativas que lo componen:

- UF 1: dimensionado de elementos mecánicos. 77 horas
- UF 2: soluciones constructivas de estructuras metálicas. 77 horas
- UF 3: soluciones constructivas de calderería. 44 horas
- UF 4: soluciones constructivas de tubería industrial. 44 horas

*UF 1: dimensionado de elementos mecánicos*

Duración 77 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Dimensiona elementos de construcciones metálicas relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación

- 1.1 Determina las cargas a soportar para diferentes elementos.
- 1.2 Identifica el tipo de esfuerzo que sufren los elementos.
- 1.3 Determina parámetros de cálculo según el material que se utilice: tensiones unitarias, deformaciones, coeficientes de seguridad.
- 1.4 Aplica procedimientos de cálculo establecidos, operando con rigor y exactitud.



CVE-DOGC-B-13176104-2013

1.5 Dimensiona elementos mecánicos, según los esfuerzos a que están sometidos.

1.6 Selecciona los elementos de fabricación comercial y sus dimensiones o características en función de las solicitudes y de las condiciones de trabajo a que puedan estar sometidos.

1.7 Calcula deformaciones, dilataciones y designa juntas de dilatación.

1.8 Calcula uniones remachadas, atornilladas y soldadas.

1.9 Calcula uniones adhesivas.

## Contenidos

### 1. Dimensionado de construcciones metálicas:

1.1 Estática. Fuerza. Momento. Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas. Grafostática.

1.2 Cálculo de estructuras trianguladas, andamios y celosías.

1.3 Características mecánicas de los materiales y elementos comerciales utilizados en construcciones metálicas. Centro de gravedad. Momento estático.

1.4 Cálculo de elementos sometidos a tracción, compresión y corte.

1.5 Cálculo de elementos sometidos a flexión. Momento flector. Momento de inercia. Módulo resistente.

1.6 Cálculo de elementos sometidos a pandeo. Radio de giro.

1.7 Cálculo de elementos sometidos a torsión. Momento de inercia polar.

1.8 Esfuerzos. Axial. Corte. Esfuerzos combinados.

1.9 Coeficientes de seguridad. Aplicación.

1.10 Cálculo de tensiones y deformaciones. Elasticidad. Ley de Hooke.

1.11 Cálculo de dilataciones.

1.12 Cálculo de uniones soldadas. Disposiciones generales. Cálculos estandarizados. Tensiones y deformaciones.

1.13 Cálculo de uniones remachadas y atornilladas. Características de los tornillos. Distancias y número de elementos. Tensiones.

1.14 Cálculo de uniones adhesivas.

### *UF 2: soluciones constructivas de estructuras metálicas*

Duración: 77 horas

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Diseña soluciones constructivas de elementos de estructuras metálicas analizando solicitaciones de esfuerzos.

#### Criterios de evaluación

1.1 Caracteriza estructuras metálicas y sus componentes.

1.2 Identifica soluciones constructivas estandarizadas.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 1.3 Selecciona perfiles, materiales y elementos normalizados cumpliendo las normas y utiliza tablas y prontuarios.
  - 1.4 Determina cargas, pesos y centros de gravedad que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
  - 1.5 Define formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
  - 1.6 Define sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
  - 1.7 Identifica limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
  - 1.8 Aplica normativas de seguridad afines al producto diseñado.
  - 1.9 Realiza diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.
  - 1.10 Dimensiona elementos de construcciones metálicas, según los esfuerzos a que están sometidos.
  - 1.11 Aplica las normativas en los cálculos.
  - 1.12 Utiliza medios informáticos en el cálculo de estructuras.
  - 1.13 Actúa de forma activa y responsable con el equipo de trabajo.
2. Determina los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de construcciones metálicas relacionando las características con las especificaciones del producto a obtener.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica materiales comerciales, sus formas, dimensiones, designaciones, códigos o marcas.
  - 2.2 Identifica propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales.
  - 2.3 Selecciona materiales en función de diferentes solicitudes y características de fabricación y montaje.
  - 2.4 Determina tratamientos térmicos y superficiales de los materiales en función de las características modificables y las técnicas de aplicación.
  - 2.5 Actúa en el trabajo de forma responsable y cumpliendo los objetivos.
  - 2.6 Aplica normas de protección medioambiental en la selección de materiales.
3. Elabora la documentación técnica del producto, justificando la información recogida.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Elabora instrucciones y manuales para el uso y mantenimiento de productos diseñados.
- 3.2 Elabora la documentación técnica necesaria para la legalización del producto o instalación.
- 3.3 Ordena y completa la información y documentación que se ha utilizado para el cálculo y diseño del producto.
- 3.4 Utiliza medios informáticos en la elaboración del dossier.
- 3.5 Elabora informes escritos de forma sintética y ordenada, de manera que expresan claramente las conclusiones obtenidas en el diseño.
- 3.6 Clasifica documentación según las normas establecidas, de manera que sea fácil su localización y acceso.
- 3.7 Describe procedimientos de actualización y gestión de la documentación.

3.8 Mantiene una actitud ordenada y metódica.

## Contenidos

### 1. Diseño de elementos de estructuras metálicas:

1.1 Estructuras metálicas. Elementos que forman parte: vigas, pilares, estructuras trianguladas, pórticos, nudos, apoyos, placas de unión, anclajes, refuerzos, cartelas y rigidizadoras.

1.2 Estructuras metálicas. Consideraciones básicas. Pandeo. Pandeo lateral. Flechas y desplazamientos.

1.3 Sistemas estructurales. Sistemas isostáticos e hiperestáticos. Estructuras.

1.4 Naves industriales: tipo, soluciones tecnológicas y elementos constructivos.

1.5 Desarrollo de soluciones constructivas en estructuras metálicas.

1.6 Soluciones constructivas estandarizadas.

1.7 Factores a considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento.

1.8 Representación gráfica de los elementos diseñados.

1.9 Normas para el cálculo de construcciones metálicas.

1.10 Software específico para el cálculo de estructuras (FEA, matricial, etc.).

1.11 Normativa y aspectos a considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

1.12 Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y de energía.

1.13 Rigor, orden y método en el trabajo.

1.14 Importancia del trabajo en equipo y de los valores implícitos: respeto, responsabilidad, cumplimiento de normas y horarios.

### 2. Selección de materiales para construcciones metálicas:

2.1 Materiales normalizados: designación, clasificación de propiedades técnicas y codificación.

2.2 Formas comerciales de los materiales utilizados en las construcciones metálicas.

2.3 Tratamientos térmicos y superficiales: tipo, secuencias y técnicas de aplicación. Propiedades que modifican en los materiales.

2.4 Características de los materiales en relación con los requerimientos del proyecto: tratamientos, resistencia, acabados, calidades.

2.5 Coste de los materiales.

2.6 Selección racional y eficaz de los materiales.

2.7 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

### 3. Elaboración de la documentación técnica:

3.1 Instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado.

3.2 Documentos que se incluyen en el dossier técnico del producto diseñado: memorias, planos, esquemas, planos de montaje, lista de materiales, normas y reglamentos, instrucciones de uso y mantenimiento, informes del diseño, cálculos.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 3.3 Normativa de aplicación para la legalización de productos o de instalaciones.
- 3.4 Aplicaciones informáticas utilizadas en el diseño y cálculo del producto.
- 3.5 Clasificación y archivo de la documentación.
- 3.6 Actualización de la documentación.
- 3.7 Orden, limpieza y métodos simples y eficaces, como factores que permiten y facilitan el trabajo propio y el de los demás.
- 3.8 Autonomía e iniciativa personal. Propuestas de soluciones y mejoras.

*UF 3: soluciones constructivas de calderería*

Duración: 44 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

- 1. Diseña soluciones constructivas de elementos de calderería analizando solicitaciones de esfuerzos.

Criterios de evaluación

- 1.1 Caracteriza productos de calderería.
  - 1.2 Identifica soluciones constructivas estandarizadas.
  - 1.3 Selecciona perfiles, chapas, materiales y elementos normalizados cumpliendo normas y utilizando tablas y prontuarios.
  - 1.4 Determina cargas, presiones y otros parámetros que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o elementos.
  - 1.5 Define formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
  - 1.6 Define sistemas de anclaje y soporte necesarios para el transporte y montaje.
  - 1.7 Identifica limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
  - 1.8 Aplica normativas de seguridad afines al producto diseñado.
  - 1.9 Realiza diseños con criterios de ahorro energético de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.
  - 1.10 Dimensiona elementos de calderería.
  - 1.11 Aplica las normativas en los cálculos.
  - 1.12 Utiliza medios informáticos en los cálculos y desarrollos geométricos de calderería.
  - 1.13 Actúa de forma activa y responsable con el equipo de trabajo.
- 2. Determina los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de calderería, relacionando sus características con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica materiales comerciales, sus formas, dimensiones, designaciones, códigos o marcas.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 2.2 Identifica propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales.
  - 2.3 Selecciona materiales en función de diferentes solicitaciones y características de fabricación y montaje.
  - 2.4 Determina tratamientos térmicos y superficiales de los materiales en función de las características modificables y las técnicas de aplicación.
  - 2.5 Actúa en el trabajo de forma responsable y cumpliendo los objetivos.
  - 2.6 Aplica normas de protección medioambiental en la selección de materiales.
3. Elabora la documentación técnica del producto, justificando la información recogida.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Elabora instrucciones y manuales para el uso y mantenimiento de productos diseñados.
- 3.2 Elabora la documentación técnica necesaria para la legalización del producto o de la instalación.
- 3.3 Ordena y completa la información y documentación que se ha utilizado para hacer el cálculo y diseño del producto.
- 3.4 Utiliza medios informáticos en la elaboración del dossier.
- 3.5 Elabora informes escritos de forma sintética y ordenada, de manera que expresen claramente las conclusiones obtenidas en el diseño.
- 3.6 Clasifica documentación según las normas establecidas, de manera que sea fácil su localización y su acceso.
- 3.7 Describe procedimientos de actualización y gestión de la documentación.
- 3.8 Mantiene una actitud ordenada y metódica.

#### Contenidos

##### 1. Diseño de elementos de calderería:

- 1.1 Máquinas, sistemas de automatización y control, y otros elementos industriales que forman parte de la instalación de calderería.
- 1.2 Soluciones constructivas estandarizadas.
- 1.3 Registros, fuentes y elementos de conexión de calderas.
- 1.4 Factores que se tienen que considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento.
- 1.5 Desarrollo de soluciones constructivas en calderería.
- 1.6 Representación gráfica de los elementos diseñados.
- 1.7 Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y de energía.
- 1.8 Normativa y aspectos que hay que considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- 1.9 Software específico de calderería.
- 1.10 Normas para hacer los cálculos de calderería.

##### 2. Selección de materiales para calderería:

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 2.1 Materiales normalizados: designación, clasificación, propiedades técnicas y codificación.
- 2.2 Formas comerciales de los materiales utilizados en calderería.
- 2.3 Tratamientos térmicos y superficiales: tipo, secuencias y técnicas de aplicación. Propiedades que modifican en los materiales.
- 2.4 Bombas, maquinaria y mecanismos utilizados en calderería.
- 2.5 Características de los materiales en relación con los requerimientos del proyecto: tratamientos, resistencia, acabados, calidades.
- 2.6 Coste de los materiales.
- 2.7 Selección racional y eficaz de los materiales.
- 2.8 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

### 3. Elaboración de la documentación técnica:

- 3.1 Instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado.
- 3.2 Documentos que se incluyen en el dossier técnico del producto diseñado: memorias, planos, esquemas, planos de montaje, lista de materiales, normas y reglamentos, instrucciones de uso y mantenimiento, informes del diseño, cálculos.
- 3.3 Normativa de aplicación para la legalización de productos o de instalaciones.
- 3.4 Aplicaciones informáticas utilizadas en el diseño y cálculo del producto.
- 3.5 Clasificación y archivo de la documentación.
- 3.6 Actualización de la documentación.
- 3.7 Orden, limpieza y métodos simples y eficaces, como factores que permiten y facilitan el trabajo propio y el de los demás.
- 3.8 Autonomía e iniciativa personal. Propuestas de soluciones y mejoras.

#### *UF 4: soluciones constructivas de tubería industrial*

Duración: 44 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Diseña soluciones constructivas de elementos de tubería industrial analizando solicitudes de esfuerzos.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Caracteriza elementos de instalaciones de tubería industrial.
- 1.2 Diferencia los diferentes tipos de circuitos en función de sus prestaciones.
- 1.3 Selecciona perfiles y materiales cumpliendo normas y utilizando tablas y prontuarios.
- 1.4 Determina cargas, presiones, caudales y otros parámetros que hay que considerar en el diseño de los conjuntos o de elementos.
- 1.5 Define formas y disposiciones mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 1.6 Define sistemas de anclaje y soportes necesarios para el transporte y montaje.
  - 1.7 Prevé dilataciones y vibraciones así como los medios y las formas de controlarlas.
  - 1.8 Identifica limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
  - 1.9 Define el funcionamiento automatizado de la instalación.
  - 1.10 Aplica normativas de seguridad afines al producto diseñado.
  - 1.11 Realiza diseños con criterios de ahorro energético, de materiales y de reducción del impacto en el entorno ambiental.
  - 1.12 Dimensiona elementos de tubería industrial, según los esfuerzos a los que están sometidos.
  - 1.13 Aplica las normativas en los cálculos.
  - 1.14 Utiliza medios informáticos en el cálculo de tubería industrial.
  - 1.15 Calcula tuberías.
  - 1.16 Selecciona elementos de automatización y de control de acuerdo con los resultados de los cálculos y las especificaciones de los fabricantes.
  - 1.17 Actúa de forma activa y responsable con el equipo de trabajo.
2. Determina los materiales necesarios para la fabricación y montaje de productos de tubería industrial, relacionando las características con las especificaciones del producto a obtener.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica materiales comerciales, sus formas, dimensiones, designaciones, códigos o marcas.
  - 2.2 Identifica propiedades mecánicas y tecnológicas de los materiales.
  - 2.3 Selecciona materiales en función de diferentes solicitudes y características de fabricación y montaje.
  - 2.4 Determina tratamientos térmicos y superficiales de los materiales en función de las características modificables y las técnicas de aplicación.
  - 2.5 Actúa en el trabajo de forma responsable y cumpliendo los objetivos.
  - 2.6 Aplica normas de protección medioambiental en la selección de materiales.
3. Elabora la documentación técnica del producto, justificando la información recogida.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Elabora instrucciones y manuales para el uso y mantenimiento de productos diseñados.
- 3.2 Elabora la documentación técnica necesaria para la legalización del producto o de la instalación.
- 3.3 Ordena y completa la información y documentación que se ha utilizado para el cálculo y diseño del producto.
- 3.4 Utiliza medios informáticos en la elaboración del dossier.
- 3.5 Elabora informes escritos de forma sintética y ordenada, de manera que expresan claramente las conclusiones obtenidas en el diseño.
- 3.6 Clasifica documentación según las normas establecidas, de manera que sea fácil su localización y su acceso.
- 3.7 Describe procedimientos de actualización y de gestión de la documentación.

3.8 Mantiene una actitud ordenada y metódica.

## Contenidos

### 1. Diseño de elementos de tubería industrial:

- 1.1 Máquinas, tubos, valvulería y sistemas de automatización y de control que forman parte de la tubería.
- 1.2 Factores que hay que considerar en el diseño (orografía del terreno...).
- 1.3 Disposición de los elementos de unión, valvulería, bombas, mecanismos y soportes a las instalaciones de tubería industrial.
- 1.4 Uniones soldadas, atornilladas y adhesivas utilizadas en tubería industrial.
- 1.5 Desarrollo de soluciones constructivas de tubería industrial.
- 1.6 Compensadores de dilataciones. Sistemas antivibratorios.
- 1.7 Factores que hay que considerar en el diseño: proceso de fabricación y montaje, medios disponibles, costes, mantenimiento.
- 1.8 Representación gráfica de tubería industrial y elementos utilizados en el diseño.
- 1.9 Eficacia en el diseño en relación con la simplificación de las formas, la funcionalidad, el ahorro y el uso racional de materiales y de energía.
- 1.10 Normativa y aspectos que hay que considerar en el diseño, en relación con la seguridad, prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- 1.11 Software específico para el cálculo de tubería industrial.
- 1.12 Normas para los cálculos en calderas y tuberías.
- 1.13 Cálculos en calderas y tubería. Grueso de las paredes. Valores característicos: presión, caudal, velocidad, pérdida de carga. Uso de tablas y ábacos.

### 2. Selección de materiales para tubería industrial:

- 2.1 Materiales normalizados: designación, clasificación, propiedades técnicas y codificación.
- 2.2 Formas comerciales de los materiales utilizados en tubería industrial.
- 2.3 Tratamientos térmicos y superficiales: tipo, secuencias y técnicas de aplicación. Propiedades que modifican en los materiales.
- 2.4 Bombas, maquinaria y mecanismos utilizados en tubería industrial.
- 2.5 Características de los materiales en relación con los requerimientos del proyecto: tratamientos, resistencia, acabados, calidades.
- 2.6 Coste de los materiales.
- 2.7 Selección racional y eficaz de los materiales.
- 2.8 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

### 3. Elaboración de la documentación técnica:

- 3.1 Instrucciones y manuales necesarios para el uso y mantenimiento del producto desarrollado.
- 3.2 Documentos que se incluyen en el dossier técnico del producto diseñado: memorias, planos, esquemas, planos de montaje, listas de materiales, normas y reglamentos, instrucciones de uso y mantenimiento,



CVE-DOGC-B-13176104-2013

informes del diseño, cálculos.

3.3 Normativa de aplicación para la legalización de productos o de instalaciones.

3.4 Aplicaciones informáticas utilizadas en el diseño y cálculo del producto.

3.5 Clasificación y archivo de la documentación.

3.6 Actualización de la documentación.

3.7 Orden, limpieza y métodos simples y eficaces, como factores que permiten y facilitan el trabajo propio y de los demás.

3.8 Autonomía e iniciativa personal. Propuestas de soluciones y mejoras.

### **Módulo profesional 3: definición de procesos de construcciones metálicas**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: 22 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: procesos de mecanizado, corte y conformado. 33 horas

UF 2: procesos de unión y montaje. 33 horas

UF 3: ensayos mecánicos, tecnológicos y no destructivos en construcciones metálicas. 44 horas

UF 4: organización de recursos de fabricación. 33 horas

*UF 1: procesos de mecanizado, corte y conformado*

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Establece procesos de mecanizado, corte y conformado, y justifica la secuencia y las variables de control de cada fase.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica la información relevante contenida en los planos de fabricación.

1.2 Describe los diferentes procedimientos de fabricación que intervienen en las construcciones metálicas.

1.3 Relaciona las diferentes operaciones de los procedimientos de mecanización, corte y conformado con las máquinas, herramientas, equipos y útiles necesarios.

1.4 Define la secuenciación de las operaciones que se tienen que realizar.

1.5 Interpreta las especificaciones de calidad a tener en cuenta en cada operación.

1.6 Especifica o calcula los parámetros de operación.

1.7 Determina y calcula el tiempo de cada operación.

1.8 Realiza el análisis modal de errores y efectos del proceso y del producto.

1.9 Describe los aspectos del plan de PRL y MA que afectan el proceso.

#### Contenidos

1. Definición de los procesos de mecanizado, conformado, corte y trazado en construcciones metálicas:

1.1 Documentación de partida: especificaciones técnicas de fabricación.

1.2 Optimización de parámetros y especificaciones de calidad.

1.3 Realización del análisis modal de fallos y efectos.

1.4 Diagramas de procesos de fabricación.

1.5 Máquinas y herramientas para el mecanizado. Capacidad de máquinas.

1.6 Materiales utilizados. Formas comerciales.

1.7 Corte, punzonado, taladrado, roscado, achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado, rebordeado.

1.8 Técnicas de trabajo; parámetros a considerar.

1.9 Máquinas y herramientas para el conformado.

1.10 Curvado, enderezado y plegado de chapas y perfiles.

1.11 Cálculo de parámetros de operación.

1.12 Operaciones de trazado y corte térmico. Parámetros de corte.

1.13 Métodos de diseño de la pieza. Líneas de trazado.

1.14 Sistemas de aprovechamiento de sobrantes. Técnicas de anidado.

1.15 Elaboración de documentación del proceso de fabricación y de mantenimiento.

1.16 Minimización de residuos.

1.17 Evaluación de riesgos laborales y medidas de protección ambiental en los procesos de mecanizado, conformado, corte y trazado.

#### *UF 2: procesos de unión y montaje*

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Establece los procesos de unión y de montaje definiendo las especificaciones y las variables de proceso.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica la información relevante contenida en los planos de fabricación.

1.2 Describe los diferentes procedimientos de unión y montaje que intervienen en las construcciones metálicas.

1.3 Describe útiles y herramientas de unión y montaje.

1.4 Relaciona las diferentes operaciones de los procedimientos de unión y montaje con las máquinas, herramientas, equipos y útiles necesarios.

1.5 Determina y calcula el tiempo de cada operación.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 1.6 Describe las características de los diferentes tipos de unión utilizadas en construcciones metálicas.
- 1.7 Interpreta las especificaciones técnicas, las características del producto a unir y los requerimientos del cliente.
- 1.8 Documenta un proceso homologado de unión.
- 1.9 Interpreta las características de un proceso de cualificación de personal.
- 1.10 Interpreta las especificaciones de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- 1.11 Define la secuenciación de las operaciones a realizar.
- 1.12 Realiza el análisis modal de errores y efectos del proceso y de producto.
- 1.13 Describe los aspectos del plan de PRL y MA que afectan el proceso.

#### Contenidos

1. Definición de los procesos de unión y montaje en construcciones metálicas:
  - 1.1 Documentación de partida: lista de materiales, especificaciones técnicas en unión y montaje.
  - 1.2 Técnicas de montaje. Utillajes y equipos utilizados en montajes.
  - 1.3 Cálculo de parámetros.
  - 1.4 Uniones soldadas, remachadas, pegadas y desmontables. Descripción. Características.
  - 1.5 Técnicas de trabajo: parámetros a considerar.
  - 1.6 Procesos de soldadura. Tipo. Equipos. Normas y tablas: su aplicación.
  - 1.7 Preparación de bordes. Posiciones. Pre calentamientos. Materiales de aportación.
  - 1.8 Especificación y cualificación de procedimientos de soldadura (WPS). Normativa.
  - 1.9 Cambios microestructurales y discontinuidades en el proceso de soldadura.
  - 1.10 Elaboración de documentación del proceso de unión y montaje.
  - 1.11 Minimización de residuos.
  - 1.12 Evaluación de riesgos laborales y medidas de protección ambiental en los procesos de unión y montaje.

*UF 3: ensayos mecánicos, tecnológicos y no destructivos en construcciones metálicas*

Duración: 44 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define el plan de prueba y ensayos con el fin de comprobar el nivel de fiabilidad y calidad del producto, elaborando el procedimiento de inspección.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Determina los equipos, elementos de seguridad y control necesarios para realizar las diferentes pruebas y ensayos.
- 1.2 Identifica las pruebas y los ensayos mecánicos, tecnológicos y no destructivos que se realizan en las construcciones metálicas.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 1.3 Realiza los ensayos específicos de construcciones metálicas, propios de su categoría profesional.
- 1.4 Relaciona los defectos típicos de soldadura con los diferentes tipos de ensayos.
- 1.5 Aplica la normativa vigente relativa a ensayos y análisis en construcciones metálicas.
- 1.6 Describe los procedimientos de inspección.
- 1.7 Documenta un procedimiento de inspección de forma ordenada y cumpliendo los estándares del sector.

#### Contenidos

#### 1. Definición de pruebas y ensayos mecánicos, tecnológicos y no destructivos:

- 1.1 Procedimientos y tipo de ensayo.
- 1.2 Ensayos de propiedades mecánicas. Ensayos tecnológicos.
- 1.3 Partículas magnéticas. Líquidos penetrantes. Ultrasonidos. Rayos X.
- 1.4 Determinación de las pruebas y de los ensayos. Procedimiento. Normativa.
- 1.5 Utillaje y elementos. Criterios de realización y de aceptación.
- 1.6 Seguridad de las pruebas y de los ensayos.
- 1.7 Técnicas de verificación y control. Instrumentos de medida dimensional.
- 1.8 Instrumentos de verificación.
- 1.9 Defectos típicos de la soldadura.
- 1.10 Ciclo térmico de la soldadura. Parámetros que afectan al ciclo térmico. Cambios microestructurales. Discontinuidades.
- 1.11 Tensiones y deformaciones en la soldadura. Tensiones residuales. Tratamientos.

#### *UF 4: organización de recursos de fabricación*

Duración: 33 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la disposición de los recursos en el área de producción, relacionando la disposición física con el proceso de fabricación.

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Aplica las técnicas de optimización de la distribución en planta de equipos y de personas.
- 1.2 Define los puestos de trabajo, la ubicación de los equipos y los flujos de materiales.
- 1.3 Interpreta las etapas y fases del proceso.
- 1.4 Propone soluciones alternativas para la distribución de los recursos.
- 1.5 Dispone el área de trabajo con el grado apropiado de orden y de limpieza.
- 1.6 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.
- 1.7 Interpreta los aspectos del plan de PRL y MA aplicables a la distribución en planta de equipos y de personas.

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

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Identifica los diferentes componentes de coste de los procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- 2.2 Describe cómo se determinan los costes.
- 2.3 Compara las diferentes soluciones del mecanizado desde el punto de vista económico.
- 2.4 Valora la influencia de los parámetros del mecanizado en el coste final del producto.
- 2.5 Compara las diferentes soluciones del conformado desde el punto de vista económico.
- 2.6 Valora la influencia de los parámetros del conformado en el coste final del producto.
- 2.7 Compara las diferentes soluciones de montaje desde el punto de vista económico.
- 2.8 Realiza el presupuesto del proceso.

#### Contenidos

##### 1. Organización de los recursos:

- 1.1 Documentación técnica de mecanizado, conformado.
- 1.2 Unión y montaje en construcciones metálicas.
- 1.3 Hojas de procesos.
- 1.4 Procesos de trazado y marcaje.
- 1.5 Planos, lista de materiales.
- 1.6 Distribución de instalaciones y medios de montaje, maquinaria y equipos en construcciones metálicas.
- 1.7 Áreas de trabajo. Líneas de trabajo. Máquinas.
- 1.8 Distribución de posición fija.
- 1.9 Distribución orientada al proceso.
- 1.10 Distribución orientada al producto.
- 1.11 Medidas a adoptar para el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y medio ambiente.

##### 2. Valoración de costes de mecanizado, conformado y montaje:

- 2.1 Cálculo de tiempo de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- 2.2 Tiempo de preparación.
- 2.3 Cálculo de costes de los diferentes procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- 2.4 Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado y montaje.
- 2.5 Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.

**Módulo profesional 4: 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 ante 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 a utilizar.

2.2 Diseña secuencias neumáticas, hidráulicas, eléctricas y combinadas.

2.3 Implementa sistemas de mandos básicos en los circuitos que se han realizado.

2.4 Interpreta esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y combinados.

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

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

2.7 Realiza la puesta en marcha de los equipos aplicando el procedimiento establecido en el manual.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 2.8 Selecciona los instrumentos de medida o verificación en función de la operación a 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 de 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 a 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 indicando las máquinas y medios a 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 a controlar.
  - 2.7 Puesta en marcha de máquinas y de equipos.
  - 2.8 Reglaje de máquinas y de 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 de actuadores.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 el funcionamiento y la 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 ante 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 a utilizar.
2. Elabora los programas de los controladores lógicos programables (PLC) dentro de un sistema automatizado analizando y aplicando los diferentes tipos de programación.



#### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe la función que tiene que realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso a automatizar.
  - 2.2 Detalla los movimientos y las trayectorias que tienen que 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 los 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 del 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 que establece el manual.
  - 3.5 Selecciona los instrumentos de medida 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 de 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.
- 4.4 Monitoriza en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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 a 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 indicando las máquinas y medios a 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 a controlar.

3.2 Transferencia del programa.

3.3 Puesta en marcha de máquinas y de equipos.

3.4 Reglaje de máquinas y de 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.

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 la 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 ante 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 tienen que seguir los elementos a 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.
- 2.8 Optimiza el tiempo de las trayectorias.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 el proceso de fabricación.
  - 3.2 Transfiere los programas de robots, manipuladores desde el fichero fuente al sistema.
  - 3.3 Realiza la puesta en marcha de los robots y manipuladores aplicando el procedimiento que se establece en el manual.
  - 3.4 Selecciona los instrumentos de medida o verificación en función de la operación a 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 de 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 a 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 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 a controlar.
    - 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 5: programación de la producción**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

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 se tienen que fabricar, 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 tiene que 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 con 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 a realizar con previsión de 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 en caso que sea necesario.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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, 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 se tendrían que llevar 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 a realizar con previsión de 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 MRP.

1.5 Capacidad de máquina.

1.6 Carga de trabajo.

1.7 Rutas de producción.

1.8 Lotes de producción.

1.9 Camino crítico.

1.10 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 los 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



CVE-DOGC-B-13176104-2013

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 a realizar previendo 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 que se han solicitado.
- 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 los requerimientos de materiales MRP y MRPII.
- 1.7 Gestión de la cadena de suministro (*supply chain management*).

##### 2. Almacenaje y distribución:

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 6: procesos de mecanizado, corte y conformado en construcciones metálicas**

Duración: 165 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 11

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: mecanizado y corte en construcciones metálicas. 66 horas

UF 2: conformado en construcciones metálicas. 99 horas

*UF 1: mecanizado y corte en construcciones metálicas*

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación

1.1 Interpreta las características que afectan a su procesamiento, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se utilizarán en la fabricación de construcciones metálicas, según la documentación técnica.

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

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

1.4 Establece las medidas de seguridad en cada fase.

1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.

1.6 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.

1.7 Identifica y concreta las especificaciones de calidad a tener en cuenta en cada operación.

1.8 Asigna los procesos de fabricación a los diferentes equipos en función de la carga de trabajo, características de los equipos, utillajes y materiales necesarios para la fabricación.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

1.9 Mantiene actualizada y organizada la documentación técnica.

2. Prepara máquinas, equipos y sistemas automáticos para el proceso de mecanizado y corte, analizando las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

2.1 Describe las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.

2.2 Selecciona herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.

2.3 Monta, alinea y regula herramientas, útiles y accesorios necesarios.

2.4 Realiza programas de CNC, secuencia y codifica las operaciones a partir del proceso y del plano.

2.5 Verifica y corrige los errores del programa y simula el proceso en el ordenador.

2.6 Introduce y ajusta los parámetros del proceso de corte y 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, en los sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones del proceso.

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

2.10 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera con las máquinas, equipos y los sistemas automáticos que intervienen en el proceso de mecanizado y corte, relacionando el funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

3.1 Aplica técnicas operativas para ejecutar procesos de mecanizado y corte.

3.2 Realiza el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.

3.3 Ajusta el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.

3.4 Ejecuta el programa de control numérico.

3.5 Verifica la pieza obtenida y comprueba sus características.

3.6 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.

3.7 Identifica las deficiencias debidas a la programación, preparación, equipo, condiciones y parámetros de fabricación.

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

3.9 Corrige las desviaciones del proceso actuando sobre el programa o la máquina.

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

3.11 Actúa metódica y rápidamente en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de máquinas, herramientas y utillajes, justificando sus implicaciones en el proceso.

#### 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 el tiempo que se ha establecido.
  - 4.8 Cumplimenta los registros de mantenimiento.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 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...) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, etc.) que tiene que utilizar 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 se deben adoptar 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, en lo referente a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.

#### Contenidos

1. Organización de los procesos de mecanizado y corte en construcciones metálicas:
  - 1.1 Organización de los medios y de las máquinas basados en los procesos de mecanizado y corte.
  - 1.2 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 1.3 Calidad, normativas y catálogos.
2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

- 2.1 Técnicas de programación, lenguajes y simulación de CNC.
  - 2.2 Manejo y uso de máquinas de control numérico.
  - 2.3 Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
  - 2.4 Trazado y marcaje de piezas.
  - 2.5 Elaboración de plantillas.
  - 2.6 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios.
  - 2.7 Montaje y reglaje de utillajes.
  - 2.8 Regulación de parámetros del proceso.
  - 2.9 Toma de referencias.
- 
3. Operaciones de mecanizado y corte (mecánico y térmico):
    - 3.1 Técnicas operativas de mecanizado y corte (mecánico y térmico).
    - 3.2 Tipo de máquinas y de instalaciones.
    - 3.3 Ejecución de operaciones con CNC.
    - 3.4 Sistemas auxiliares y accesorios.
    - 3.5 Funcionamiento de la maquinaria.
    - 3.6 Útiles de verificación y medida.
    - 3.7 Metrología y verificación de piezas.
    - 3.8 Identificación y corrección de las desviaciones del proceso.
    - 3.9 Mecanizado con abrasivos y muelas abrasivas.
    - 3.10 Defectos en las operaciones de mecanizado y corte.
- 
4. Mantenimiento de máquinas y de equipos:
    - 4.1 Engrasados, niveles de líquidos y liberación de residuos.
    - 4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
    - 4.3 Sustitución de elementos.
    - 4.4 Valoración de la orden y de la limpieza en la ejecución de tareas.
    - 4.5 Planificación de la actividad.
    - 4.6 Participación solidaria en los trabajos de equipo.
    - 4.7 Registro de mantenimiento.
- 
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
    - 5.1 Identificación de riesgos.
    - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
    - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado y corte.
    - 5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.
    - 5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.

- 5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- 5.7 Equipos de protección individual.
- 5.8 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- 5.9 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*UF 2: conformado en construcciones metálicas*

Duración: 99 horas

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

##### Criterios de evaluación

- 1.1 Interpreta las características que afectan a su procesamiento, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se utilizarán en la fabricación de construcciones metálicas, según la documentación técnica.
- 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.3 Identifica las necesidades de materiales y los recursos necesarios en cada fase.
- 1.4 Establece las medidas de seguridad en cada fase.
- 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.6 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.7 Identifica y concreta las especificaciones de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- 1.8 Asigna los procesos de fabricación a los diferentes equipos en función de la carga de trabajo, características de los equipos, utillajes y materiales necesarios para la fabricación.
- 1.9 Mantiene actualizada y organizada la documentación técnica.

2. Prepara máquinas, equipos y sistemas automáticos para el proceso de conformado, analizando las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

##### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las funciones de máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.
- 2.2 Selecciona herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- 2.3 Monta, alinea y regula herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- 2.4 Realiza programas de CNC, secuenciando y codificando las operaciones partiendo del proceso y del plano.
- 2.5 Verifica y corrige los errores del programa simulando el proceso en el ordenador.
- 2.6 Introduce y ajusta los parámetros del proceso de conformación a 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, en los sistemas automáticos, de acuerdo con las

CVE-DOGC-B-13176104-2013

especificaciones del proceso.

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

2.10 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera con las máquinas, equipos y sistemas automáticos que intervienen en el proceso de conformado, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

3.1 Aplica técnicas operativas para ejecutar procesos de conformado.

3.2 Realiza el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.

3.3 Ajusta el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.

3.4 Ejecuta el programa de control numérico.

3.5 Verifica la pieza obtenida y comprueba sus características.

3.6 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.

3.7 Identifica las deficiencias debidas a la programación, preparación, equipo, condiciones y parámetros de fabricación.

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

3.9 Corrige las desviaciones del proceso actuando sobre el programa o la máquina.

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

3.11 Actúa metódicamente y rápidamente en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de máquinas, herramientas y utillajes, justificando las implicaciones en el proceso.

#### 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 el tiempo que se ha establecido.

4.8 Cumplimenta los registros de mantenimiento.

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

## Criterios de evaluación

- 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...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria ...) a utilizar 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 a adoptar 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, en lo referente a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.

## Contenidos

1. Organización de los procesos de conformado en construcciones metálicas:
  - 1.1 Organización de los medios y máquinas basados en los procesos de conformado.
  - 1.2 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - 1.3 Calidad, normativas y catálogos.
  
2. Preparación de máquinas, equipos, útiles y herramientas:
  - 2.1 Técnicas de programación, lenguajes y simulación de CNC.
  - 2.2 Manejo y uso de máquinas de control numérico.
  - 2.3 Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
  - 2.4 Trazado y marcaje de piezas.
  - 2.5 Elaboración de plantillas.
  - 2.6 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios.
  - 2.7 Montaje y reglaje de utillajes.
  - 2.8 Regulación de parámetros del proceso.
  - 2.9 Toma de referencias.
  
3. Operaciones de conformado:
  - 3.1 Tipo de máquinas y de instalaciones.
  - 3.2 Ejecución de operaciones con CNC.
  - 3.3 Sistemas auxiliares y accesorios.



- 3.4 Funcionamiento de la maquinaria.
  - 3.5 Técnicas operativas de conformado.
  - 3.6 Útiles de verificación y medida.
  - 3.7 Metrología y verificación de piezas.
  - 3.8 Identificación y corrección de las desviaciones del proceso.
  - 3.9 Tensiones, deformaciones y técnicas de enderezamiento.
  - 3.10 Defectos en las operaciones de conformado.
- 
- 4. Mantenimiento de máquinas y de equipos:
    - 4.1 Engrasados, niveles de líquidos y liberación de residuos.
    - 4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.
    - 4.3 Sustitución de elementos.
    - 4.4 Valoración del orden y de la limpieza en la ejecución de tareas.
    - 4.5 Planificación de la actividad.
    - 4.6 Participación solidaria en los trabajos de equipo.
    - 4.7 Registro de mantenimiento.
- 
- 5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
    - 5.1 Identificación de riesgos.
    - 5.2 Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
    - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de conformado.
    - 5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.
    - 5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.
    - 5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
    - 5.7 Equipos de protección individual.
    - 5.8 Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
    - 5.9 Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

## **Módulo profesional 7: procesos de unión y de montaje en construcciones metálicas**

Duración: 231 horas

Horas de libre disposición: 44 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 12

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: procesos de unión de soldadura manual con electrodo revestido. 55 horas

UF 2: procesos de unión de soldadura manual con TIG. 33 horas

CVE-DOGC-B-13176104-2013

UF 3: procesos de unión de soldadura semiautomática, automática y otros. 33 horas

UF 4: procesos de montaje fijo y desmontable. 66 horas

*UF 1: procesos de unión de soldadura manual con electrodo revestido*

Duración: 55 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la ejecución de los procesos de unión de soldadura manual con electrodo de construcciones metálicas interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación

1.1 Identifica las características que afectan a su procesamiento, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se utilizarán en la fabricación de construcciones metálicas, interpretando la documentación técnica.

1.2 Identifica las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

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

1.4 Establece las medidas de seguridad en cada fase.

1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.

1.6 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.

1.7 Identifica y concreta los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

1.8 Determina las características de los equipos y de los útiles, requeridos en los procesos de unión.

1.9 Propone la distribución en planta de los equipos y materiales necesarios para la fabricación.

1.10 Mantiene actualizada y organizada la documentación técnica.

2. Prepara máquinas y equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de unión de soldadura manual con electrodo, analizando las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

Criterios de evaluación

2.1 Describe las funciones de las máquinas y de los sistemas de unión, así como los útiles y accesorios.

2.2 Identifica el comportamiento y prepara los materiales y consumibles teniendo en cuenta las características y dimensiones.

2.3 Regula y verifica los parámetros y dispositivos de las máquinas o de los equipos.

2.4 Selecciona las herramientas, los accesorios y los utillajes en función de las características de cada operación.

2.5 Monta, alinea y regula las herramientas, los útiles y los accesorios necesarios.

2.6 Monta la pieza sobre soportes, garantizando un apoyo y una sujeción correcta, evitando deformaciones posteriores y aplicando la normativa de seguridad.

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

2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera las máquinas y los equipos que intervienen en el proceso de unión de soldadura manual con electrodo, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Aplica la técnica operativa necesaria según las especificaciones de los procedimientos de soldadura (WPS) para ejecutar procesos de unión.
- 3.2 Realiza el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.
- 3.3 Comprueba las características de las piezas unidas.
- 3.4 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.
- 3.5 Identifica las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones y parámetros de fabricación.
- 3.6 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de proceso, a las máquinas o al material.
- 3.7 Corrige las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o el equipo.
- 3.8 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y de limpieza.
- 3.9 Actúa metódicamente y rápidamente en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de máquinas, herramientas y utillajes justificando las implicaciones en el proceso.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce el plan de mantenimiento de máquinas, herramientas y utillajes.
- 4.2 Describe las operaciones de mantenimiento de máquinas, herramientas y utillajes.
- 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 en el tiempo que se ha establecido.
- 4.8 Cumplimenta los registros de mantenimiento.

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

#### Criterios de evaluación

- 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 de las máquinas y de los equipos de protección individual a utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricación.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 a adoptar 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, en lo referente a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.

## Contenidos

- 1. Organización del trabajo en la ejecución de procesos de unión por soldadura manual con electrodo:
  - 1.1 Organización de medios y máquinas en los procesos de unión.
  - 1.2 Calidad, normativas y catálogos.
  - 1.3 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  
- 2. Preparación de máquinas y de equipos:
  - 2.1 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 2.2 Preparación de máquinas, equipos, útiles y herramientas.
  - 2.3 Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios.
  - 2.4 Montaje y reglaje de útiles.
  - 2.5 Regulación de parámetros del proceso.
  - 2.6 Toma de referencias.
  
- 3. Operaciones de unión por soldadura manual con electrodo:
  - 3.1 Tipo de máquinas y de instalaciones.
  - 3.2 Técnicas operativas de unión por soldadura manual con electrodo.
  - 3.3 Sistemas auxiliares y accesorios, elementos y mandos.
  - 3.4 Funcionamiento de máquinas.
  - 3.5 Útiles de verificación y medida.
  - 3.6 Metrología y verificación de piezas y conjuntos.
  - 3.7 Corrección de las desviaciones del proceso.
  - 3.8 Tratamientos de pre y postsoldadura según los procedimientos de soldadura (WPS).
  
- 4. Mantenimiento de máquinas y de equipos:
  - 4.1 Engrasados, niveles de líquidos y liberación de residuos.
  - 4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.

- 4.3 Sustitución de elementos.
  - 4.4 Valoración del orden y de la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 4.5 Planificación de la actividad.
  - 4.6 Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  - 4.7 Registro de mantenimiento.
5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
- 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de unión.
  - 5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.
  - 5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.
  - 5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas, elementos y equipos.
  - 5.7 Equipos de protección individual.
  - 5.8 Normativa de prevención de riesgos laborales.
  - 5.9 Normativa de protección ambiental.
  - 5.10 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

*UF 2: Procesos de unión de soldadura manual con TIG*

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la ejecución de los procesos de unión por soldadura manual con TIG de construcciones metálicas, interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características que afectan a su procesamiento, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se utilizarán en la fabricación de construcciones metálicas, interpretando la documentación técnica.
- 1.2 Identifica las herramientas, los útiles y los soportes de fijación de piezas.
- 1.3 Identifica las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- 1.4 Establece las medidas de seguridad en cada fase.
- 1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.6 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.7 Identifica y concreta los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- 1.8 Determina las características de los equipos y utillajes, requeridos en los procesos de unión.
- 1.9 Propone la distribución en planta de los equipos y materiales necesarios para la fabricación.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

1.10 Mantiene actualizada y organizada la documentación técnica.

2. Prepara máquinas y equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de unión de soldadura manual con TIG, analizando las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

- 2.1 Describe las funciones de las máquinas y de los sistemas de unión, así como de los útiles y accesorios.
- 2.2 Identifica el comportamiento y prepara los materiales y consumibles teniendo en cuenta las características y las dimensiones.
- 2.3 Regula y verifica los parámetros y dispositivos de las máquinas o de los equipos.
- 2.4 Selecciona las herramientas, accesorios y utillajes en función de las características de cada operación.
- 2.5 Monta, alinea y regula las herramientas, los útiles y los accesorios necesarios.
- 2.6 Monta la pieza sobre soportes, garantizando un apoyo y una sujeción correcta, evitando deformaciones posteriores y aplicando la normativa de seguridad.
- 2.7 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y de limpieza.
- 2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera con las máquinas y los equipos que intervienen en el proceso de unión de soldadura manual con TIG, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Aplica la técnica operativa necesaria según los procedimientos de soldadura (WPS) para ejecutar procesos de unión.
- 3.2 Realiza el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.
- 3.3 Comprueba las características de las piezas unidas.
- 3.4 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.
- 3.5 Identifica las deficiencias debidas a la preparación, equipo, condiciones y parámetros de fabricación.
- 3.6 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de proceso, a las máquinas o al material.
- 3.7 Corrige las desviaciones del proceso, actuando sobre la máquina o el equipo.
- 3.8 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y de limpieza.
- 3.9 Actúa metódica y rápidamente en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de máquinas, herramientas y útiles justificando las implicaciones en el proceso.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce el plan de mantenimiento de máquinas, herramientas y utillajes.
- 4.2 Describe las operaciones de mantenimiento de máquinas, herramientas y utillajes.
- 4.3 Localiza los elementos sobre los que hay que actuar.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 el tiempo que se ha establecido.
  - 4.8 Cumplimenta los registros de mantenimiento.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 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 de las máquinas y los equipos de protección individual que se tienen que utilizar 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 se tienen que adoptar 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, referentes a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.

#### Contenidos

1. Organización del trabajo en la ejecución de procesos de unión por soldadura manual con TIG:
  - 1.1 Organización de medios y máquinas en los procesos de unión.
  - 1.2 Calidad, normativas y catálogos.
  - 1.3 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
2. Preparación de máquinas y de equipos:
  - 2.1 Elementos y mandos de las máquinas.
  - 2.2 Preparación de máquinas, equipos, útiles y herramientas.
  - 2.3 Montaje de piezas, herramientas, útiles y accesorios.
  - 2.4 Montaje y reglaje de útiles.
  - 2.5 Regulación de parámetros del proceso.

2.6 Toma de referencias.

3. Operaciones de unión por soldadura manual con TIG:

3.1 Tipo de máquinas y de instalaciones.

3.2 Técnicas operativas de unión por soldadura manual con TIG.

3.3 Sistemas auxiliares y accesorios, elementos y mandos.

3.4 Funcionamiento de máquinas.

3.5 Útiles de verificación y de medida.

3.6 Metrología y verificación de piezas y conjuntos.

3.7 Corrección de las desviaciones del proceso.

3.8 Tratamientos de pre y postsoldadura según los procedimientos de soldadura (WPS).

4. Mantenimiento de máquinas y de equipos:

4.1 Engrasados, niveles de líquidos y liberación de residuos.

4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.

4.3 Sustitución de elementos.

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

4.5 Planificación de la actividad.

4.6 Participación solidaria en los trabajos de equipo.

4.7 Registro de mantenimiento.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

5.1 Identificación de riesgos.

5.2 Medidas de prevención de riesgos laborales.

5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de unión.

5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.

5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.

5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas, elementos y equipos.

5.7 Equipos de protección individual.

5.8 Normativa de prevención de riesgos laborales.

5.9 Normativa de protección ambiental.

5.10 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

*UF 3: procesos de unión de soldadura semiautomática, automática y otros*

Duración: 33 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación



1. Organiza la ejecución de los procesos de unión de soldadura semiautomática, automática de construcciones metálicas interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

#### Criterios de evaluación

1.1 Identifica las características que afectan a su procesamiento, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se utilizarán en la fabricación de construcciones metálicas, interpretando la documentación técnica.

1.2 Identifica las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

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

1.4 Establece las medidas de seguridad en cada fase.

1.5 Determina la recogida selectiva de residuos.

1.6 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.

1.7 Identifica y concreta los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

1.8 Determina las características de los equipos y utillajes, requeridos en los procesos de unión.

1.9 Propone la distribución en planta de los equipos y de los materiales necesarios para la fabricación.

1.10 Mantiene actualizada y organizada la documentación técnica.

2. Prepara máquinas, equipos y sistemas automáticos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de unión, analizando las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

2.1 Describe las funciones de las máquinas y de los sistemas de unión, así como de los útiles y de los accesorios.

2.2 Identifica el comportamiento y prepara los materiales y consumibles teniendo en cuenta las características y dimensiones.

2.3 Regula y verifica los parámetros y dispositivos de las máquinas o de los equipos.

2.4 Selecciona las herramientas, accesorios y utillajes en función de las características de cada operación.

2.5 Monta, alinea y regula las herramientas, los útiles y los accesorios necesarios.

2.6 Introduce el programa del robot, los sistemas automáticos o los parámetros del proceso de la soldadura en la máquina.

2.7 Monta la pieza sobre soportes, garantizando un apoyo y una sujeción correcta, evitando deformaciones posteriores y aplicando la normativa de seguridad.

2.8 Realiza la prueba en vacío para garantizar la fiabilidad del sistema.

2.9 Realiza correctamente la toma de referencias, en los sistemas automáticos, de acuerdo con las especificaciones del proceso.

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

2.11 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera las máquinas, los equipos y los sistemas automáticos que intervienen en el proceso de unión, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

#### Criterios de evaluación

- 3.1 Aplica la técnica operativa necesaria según los procedimientos de soldadura (WPS) para ejecutar procesos de unión.
  - 3.2 Realiza el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.
  - 3.3 Comprueba las características de las piezas unidas.
  - 3.4 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.
  - 3.5 Identifica las deficiencias debidas a la programación, preparación, equipo, condiciones y parámetros de fabricación.
  - 3.6 Discrimina si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de proceso, a las máquinas o al material.
  - 3.7 Corrige las desviaciones del proceso actuando sobre el programa o la máquina.
  - 3.8 Mantiene el área de trabajo con el grado apropiado de orden y de limpieza.
  - 3.9 Actúa metódicamente y rápidamente en situaciones problemáticas.
4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de máquinas, herramientas y utillajes justificando sus implicaciones en el proceso.

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Reconoce el plan de mantenimiento de sistemas automáticos, máquinas, herramientas y utillajes.
  - 4.2 Describe las operaciones de mantenimiento de usuario de sistemas automáticos, máquinas, herramientas y utillajes.
  - 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 el tiempo que se ha establecido.
  - 4.8 Cumplimenta los registros de mantenimiento.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

#### Criterios de evaluación

- 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 de las máquinas y los equipos de protección individual que se tienen que utilizar 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.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

5.5 Determina los elementos de seguridad y de protección personal que se tienen que adoptar 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.

## Contenidos

1. Organización del trabajo en la ejecución de procesos de unión por soldadura semiautomática, automática y otros:

1.1 Organización de medios y de máquinas en los procesos de unión.

1.2 Calidad, normativas y catálogos.

1.3 Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.

2. Preparación de máquinas, equipos y sistemas automáticos:

2.1 Elementos y mandos de las máquinas.

2.2 Preparación de máquinas, equipos, útiles y herramientas.

2.3 Montaje de piezas, herramientas, útiles y accesorios.

2.4 Montaje y reglaje de útiles.

2.5 Regulación de parámetros del proceso.

2.6 Prueba en vacío de la máquina.

2.7 Toma de referencias.

3. Operaciones de unión por soldadura semiautomática, automática y otras:

3.1 Tipo de máquinas y de instalaciones.

3.2 Técnicas operativas de unión por soldadura semiautomática, automática y de otros.

3.3 Sistemas auxiliares y accesorios, elementos y mandos.

3.4 Funcionamiento de máquinas.

3.5 Útiles de verificación y medida.

3.6 Metrología y verificación de piezas y conjuntos.

3.7 Corrección de las desviaciones del proceso.

3.8 Tratamientos de pre y postsoldadura según los procedimientos de soldadura (WPS).

4. Mantenimiento de máquinas y equipos:

4.1 Engrasados, niveles de líquidos y liberación de residuos.

4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.

- 4.3 Sustitución de elementos.
  - 4.4 Valoración de la orden y de la limpieza en la ejecución de tareas.
  - 4.5 Planificación de la actividad.
  - 4.6 Participación solidaria en los trabajos de equipo.
  - 4.7 Registro de mantenimiento.
5. Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:
- 5.1 Identificación de riesgos.
  - 5.2 Medidas de prevención de riesgos laborales.
  - 5.3 Prevención de riesgos laborales, en las operaciones de unión.
  - 5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.
  - 5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.
  - 5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas, elementos y equipos.
  - 5.7 Equipos de protección individual.
  - 5.8 Normativa de prevención de riesgos laborales.
  - 5.9 Normativa de protección ambiental.
  - 5.10 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

*UF 4: procesos de montaje fijo y desmontable*

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Organiza la ejecución de los procesos de montaje fijo y desmontable de construcciones metálicas interpretando las especificaciones del producto y las hojas de proceso.

Criterios de evaluación

- 1.1 Identifica las características que afectan a su procesamiento, tanto de los materiales como de los componentes mecánicos que se utilizarán en la fabricación de construcciones metálicas, interpretando la documentación técnica.
- 1.2 Identifica las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- 1.3 Identifica las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.
- 1.4 Realiza el replanteo del montaje sobre el terreno.
- 1.5 Establece las medidas de seguridad en cada fase.
- 1.6 Determina la recogida selectiva de residuos.
- 1.7 Estipula los equipos de protección individual para cada actividad.
- 1.8 Identifica y concreta los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
- 1.9 Determina las características de los equipos y utillajes requeridos en los procesos de montaje.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

1.10 Propone la distribución en planta de los equipos y materiales necesarios para la fabricación.

1.11 Mantiene actualizada y organizada la documentación técnica.

2. Prepara máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de montaje fijo y desmontable, analizando las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

2.1 Describe las funciones de las máquinas y de los equipos de montaje, así como los útiles y accesorios.

2.2 Identifica el comportamiento, prepara los materiales, consumibles y accesorios y tiene en cuenta sus características y dimensiones.

2.3 Regula y verifica los parámetros y dispositivos de las máquinas o de los equipos.

2.4 Selecciona las herramientas, los accesorios y los útiles en función de las características de cada operación.

2.5 Monta, alinea y regula las herramientas, los útiles y los accesorios necesarios.

2.6 Monta la pieza sobre soportes, garantizando un apoyo y una sujeción correcta, evitando deformaciones posteriores y aplicando la normativa de seguridad.

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

2.8 Actúa con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de montaje fijo y desmontable, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto acabado.

#### Criterios de evaluación

3.1 Aplica la técnica operativa necesaria para ejecutar procesos de montaje fijo y desmontable.

3.2 Realiza el seguimiento del proceso verificando que cumple las fases programadas.

3.3 Comprueba las características de las piezas unidas y montadas.

3.4 Comprueba las características de los conjuntos montados.

3.5 Analiza las diferencias entre el proceso que se ha definido y lo que se ha realizado.

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

3.7 Corrige las desviaciones del proceso actuando sobre el equipo o máquina.

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

3.9 Actúa metódicamente y rápidamente en situaciones problemáticas.

4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de máquinas, herramientas y útiles justificando las implicaciones en el proceso de evaluación.

#### Criterios de evaluación

4.1 Reconoce el plan de mantenimiento de máquinas, herramientas y útiles.

4.2 Describe las operaciones de mantenimiento de usuario de sistemas automáticos, máquinas, herramientas y útiles.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 el tiempo que se ha establecido.
  - 4.8 Cumplimenta los registros de mantenimiento.
5. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.

#### Crterios de evaluaci3n

- 5.1 Identifica los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulaci3n de los diferentes materiales, herramientas, 3tiles, m3quinas y medios de transporte.
- 5.2 Identifica las causas m3s frecuentes de accidentes en la manipulaci3n de materiales, herramientas, m3quinas y equipos.
- 5.3 Describe los elementos de seguridad de las m3quinas y los equipos de protecci3n individual que se tienen que utilizar en las diferentes operaciones del proceso de fabricaci3n.
- 5.4 Relaciona la manipulaci3n de materiales, herramientas, m3quinas y equipos con las medidas de seguridad y protecci3n personal requeridas.
- 5.5 Determina los elementos de seguridad y de protecci3n personal que se tienen que adoptar en la preparaci3n y ejecuci3n de las diferentes operaciones del proceso de fabricaci3n.
- 5.6 Aplica la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protecci3n personal.
- 5.7 Identifica las posibles fuentes de contaminaci3n del entorno ambiental.
- 5.8 Describe los medios de vigilancia m3s usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producci3n y depuraci3n en la industria de fabricaci3n mec3nica.
- 5.9 Justifica la importancia de las medidas de protecci3n, con respecto a su persona, a la colectividad y al medio ambiente.

#### Contenidos

1. Organizaci3n del trabajo en la ejecuci3n de procesos de montaje fijo y desmontable:
  - 1.1 Organizaci3n de los medios y de las m3quinas basados en los procesos de montaje.
  - 1.2 Sistemas auxiliares y accesorios, elementos y mandos.
  - 1.3 Calidad, normativas y cat3logos.
  - 1.4 Medidas de prevenci3n y de tratamiento de residuos.
2. Preparaci3n de m3quinas, equipos, 3tiles y herramientas en los procesos de montaje:
  - 2.1 Elementos y mandos de las m3quinas.
  - 2.2 Preparaci3n de m3quinas, equipos, 3tiles y herramientas.
  - 2.3 Montaje de piezas, herramientas, 3tiles y accesorios.

2.4 Montaje y reglaje de herramientas.

2.5 Regulación de parámetros del proceso.

2.6 Toma de referencias.

2.7 Lista de materiales y accesorios.

3. Operaciones de montaje fijo y desmontable:

3.1 Tipos de máquinas y de instalaciones.

3.2 Sistemas auxiliares y accesorios, elementos y mandos.

3.3 Funcionamiento de máquinas.

3.4 Útiles de verificación y medida.

3.5 Metrología y verificación de piezas y conjuntos.

3.6 Corrección de las desviaciones del proceso.

3.7 Técnicas operativas de montaje en construcciones metálicas, alineación y nivelación.

3.8 Equipos de montaje de construcciones metálicas.

4. Mantenimiento de máquinas y de equipos:

4.1 Engrasados, niveles de líquidos y liberación de residuos.

4.2 Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos.

4.3 Sustitución de elementos.

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

4.5 Planificación de la actividad.

4.6 Participación solidaria en los trabajos de equipo.

4.7 Registro de mantenimiento.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

5.1 Identificación de riesgos.

5.2 Medidas de prevención de riesgos laborales.

5.3 Prevención de riesgos laborales en las operaciones de montaje.

5.4 Factores físicos del entorno de trabajo.

5.5 Factores químicos del entorno de trabajo.

5.6 Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas, elementos y equipos.

5.7 Equipos de protección individual.

5.8 Normativa de prevención de riesgos laborales.

5.9 Normativa de protección ambiental.

5.10 Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

**Módulo profesional 8: gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental**

Duración: 99 horas

Horas de libre disposición: 11 horas

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Unidades formativas que lo componen:

UF 1: gestión de la calidad. 33 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: 33 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 se tienen que incluir en una auditoría interna de la calidad.
- 1.4 Describe el soporte documental y los requisitos mínimos que tienen que 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 la 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 las 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 se tienen que incluir 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).



CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 2.6 Relaciona las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- 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 susceptibles de aplicación.
- 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: tipo 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 la prevención de riesgos laborales interpretando los 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 se tienen que incluir en una auditoría interna sobre la prevención de riesgos laborales.

1.4 Describe los requisitos mínimos que tiene que 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 cuales 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 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 cuales 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 se tienen que incluir en una auditoría interna.
  - 1.4 Describe los requisitos mínimos que tienen que 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 a los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y 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 respecto 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 9: 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

CVE-DOGC-B-13176104-2013

*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 fabricación mecánica (metálicos férricos, metálicos no férricos, cerámicos, poliméricos y compuestos).
- 1.2 Interrelaciona las características de los materiales, deduciendo cómo varían las 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 (mecanibilidad, ductilidad, maleabilidad, entre otros).
- 1.6 Modificación de las propiedades por 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 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.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 para aleaciones binarias.
- 2.2 Describe los diferentes tratamientos térmicos y termoquímicos para materiales metálicos utilizados en fabricación mecánica.
- 2.3 Explica los procesos de transformación en los diferentes tratamientos térmicos para materiales utilizados en 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 se tienen que controlar 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 (Transformación - Tiempo - Temperatura).
- 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 fabricación mecánica (temple, revenido, *martempering*, *austempering*, recocido, endurecimiento por precipitación, cementación, nitruración, carbonitruración, sinterización...).
- 2.5 Defectología en los tratamientos térmicos.

### Módulo profesional 10: formación y orientación laboral

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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 ocupabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.

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

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 ocupación y de inserción laboral para el técnico o la técnica superior en construcciones metálicas.

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

1.7 Prevé las alternativas de autoempleo a 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 construcciones metálicas.

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 ante los equipos ineficaces.

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

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

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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

#### Criterios de evaluación

- 4.1 Valora el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
- 4.2 Enumera las diversas 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 producción de construcciones metálicas.
- 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 construcciones metálicas.

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 construcciones metálicas.

1.4 El sistema de cualificaciones profesionales. Las cualificaciones 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 de la familia profesional de fabricación mecánica.

1.6 Planificación de la carrera profesional.

1.7 Definición y análisis del sector profesional de la producción de construcciones metálicas.

1.8 Yacimientos de empleo en la producción de construcciones metálicas.

1.9 Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.

1.10 Oportunidades de aprendizaje y ocupación 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 producción de construcciones metálicas 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.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

- 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 producción de construcciones metálicas 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 del salario.
  - 3.8 Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
  - 3.9 Organismos laborales. Sistemas de asesoramiento de los trabajadores con respecto a sus derechos y deberes.
  - 3.10 Representación de los trabajadores.
  - 3.11 El convenio colectivo como fruto de la negociación colectiva.
  - 3.12 Análisis del convenio o convenios aplicables al trabajo del técnico o técnica superior en construcciones metálicas.
4. Seguridad social, ocupación 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 del trabajador o trabajadora.
- 1.3 Clasifica los factores de riesgo en la actividad y los daños que se pueden derivar.
- 1.4 Identifica las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del técnico o técnica superior en construcciones metálicas.
- 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 construcciones metálicas.
- 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

CVE-DOGC-B-13176104-2013

construcciones metálicas.

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 hay que realizar en caso de emergencia.

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

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

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

#### Criterios de evaluación

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

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

3.3 Analiza los protocolos de actuación en caso de emergencia.

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

3.5 Identifica los procedimientos de atención sanitaria inmediata.

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

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

#### Contenidos:

1. Evaluación de riesgos profesionales:

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

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

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

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

1.5 Análisis de riesgos relativos a las condiciones de seguridad.

- 1.6 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ambientales.
  - 1.7 Análisis de riesgos relativos a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
  - 1.8 Riesgos genéricos en el sector de la producción de construcciones metálicas.
  - 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 producción de construcciones metálicas.
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.
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 11: 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

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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 ocupada en una empresa relacionada con el sector de la producción de construcciones metálicas.

1.5 Analiza el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de la producción de construcciones metálicas.

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.

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 tiene que facilitar unas buenas prácticas empresariales.

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

#### Criterios de evaluación

2.1 Identifica las funciones de producción o prestación de servicios, 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 producción de construcciones metálicas.

2.5 Analiza la influencia de las relaciones de empresas del sector de la producción de construcciones metálicas 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 producción de construcciones metálicas, incorporando los costes sociales en que incurre y los beneficios sociales que produce.

2.9 Identifica prácticas que incorporan valores éticos y sociales en empresas relacionadas con la producción de construcciones metálicas.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

2.10 Identifica los valores que aportan a la empresa las políticas de fomento de la igualdad dentro de la empresa.

2.11 Reconoce las oportunidades y amenazas existentes en el entorno de una microempresa de producción de construcciones metálicas.

2.12 Determina la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la producción de construcciones metálicas.

2.13 Identifica los canales de soporte y los recursos que la administración pública facilita al emprendedor o la emprendedora.

3. Realiza actividades para la constitución y puesta en marcha de una microempresa de producción de construcciones metálicas, 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 producción de construcciones metálicas, 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 las diferentes ayudas para crear microempresas del sector de la producción de construcciones metálicas 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 de construcciones metálicas, identificando las obligaciones contables y fiscales principales y conociendo su 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 producción de construcciones metálicas.

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

CVE-DOGC-B-13176104-2013

producción de construcciones metálicas, 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 producción de construcciones metálicas (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 de construcciones metálicas.

1.4 La actuación de los emprendedores como empresarios de una empresa relacionada con el sector de la producción de construcciones metálicas.

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 de construcciones metálicas.

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 de una empresa.

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 producción de construcciones metálicas.

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 producción de construcciones metálicas.

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

2.8 Relaciones de una microempresa de producción de construcciones metálicas 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 producción de construcciones metálicas. Instrumentos de detección.

2.13 Determinación de la viabilidad económica y financiera de una microempresa relacionada con la producción de construcciones metálicas.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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 soporte de la Administración pública al emprendedor o la emprendedora.

3. Creación y puesta en funcionamiento de la empresa:

3.1 Tipos de empresa más comunes del sector de la producción de construcciones metálicas.

3.2 Características de las empresas cooperativas y las sociedades laborales.

3.3 Organización de una empresa de producción de construcciones metálicas: 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 producción de construcciones metálicas.

3.6 Trámites administrativos para constituir una empresa de producción de construcciones metálicas.

3.7 Búsqueda y tratamiento de información en los procesos de creación de una microempresa de producción de construcciones metálicas.

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 de construcciones metálicas.

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 en una microempresa.

4.3 Análisis de la información contable.

4.4 La previsión de resultados.

4.5 Obligaciones fiscales de las empresas: requisitos y plazos de presentación de documentos.

4.6 Las formas de financiación de una empresa.

4.7 Técnicas básicas de gestión administrativa de una empresa relacionada con el sector de la producción de construcciones metálicas.

4.8 Documentación básica comercial y contable y conexión entre ellas.

4.9 Importancia de la información contable de la empresa.

## **Módulo profesional 12: proyecto de construcciones metálicas**

Duración: 66 horas

Horas de libre disposición: no se asignan

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Unidades formativas que lo componen:



UF 1: proyecto de construcciones metálicas. 66 horas

*UF 1: proyecto de construcciones metálicas*

Duración: 66 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica necesidades o tendencias del sector relacionándolas con proyectos o actividades que las puedan satisfacer.

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 la 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 de servicio que se proponen.

1.9 Elabora el guión de trabajo que se seguirá para la elaboración del proyecto.

2. Diseña un proyecto o actividad relacionado 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 serán tratados 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 Redacta los documentos incluidos en el proyecto.

2.7 Realiza los planos y esquemas necesarios para la ejecución del proyecto.

2.8 Prevé los recursos materiales y personales necesarios para realizar el proyecto.

2.9 Identifica las necesidades de financiación para la puesta en marcha.

2.10 Define y elabora la documentación necesaria para su diseño.

2.11 Identifica los aspectos a controlar para garantizar la calidad del proyecto.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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 el tiempo de ejecución.
- 3.7 Realiza 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 y justifica 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, incluyendo el sistema de registro.
- 4.5 Define y elabora la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
- 4.6 Establece el procedimiento para la participación en la evaluación de las personas usuarias o clientes y elabora los documentos específicos.
- 4.7 Establece un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando éste existe.

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 con esmero el material técnico suministrado.

#### Contenidos

Los determina el centro educativo.

### **Módulo profesional 13: 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, tipo de personas usuarias y proveedoras.

1.5 Identifica las actividades de responsabilidad social de la empresa, centro o servicio hacia el entorno.

1.6 Identifica el flujo de servicios o los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

1.7 Relaciona ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, centro o servicio, ante otros tipos de organizaciones relacionadas.

1.8 Identifica el convenio colectivo o el sistema de relaciones laborales al que se acoge la empresa, centro o servicio.

1.9 Identifica los incentivos laborales, las actividades de integración o de formación y las medidas de conciliación en relación con la actividad.

1.10 Valora las condiciones de trabajo en el clima laboral de la empresa, centro o servicio.

1.11 Valora la importancia de trabajar en grupo para conseguir con eficacia los objetivos establecidos en la actividad y resolver los problemas que se plantean.

2. Desarrolla actitudes éticas y laborales propias de la actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y los procedimientos establecidos por el centro de trabajo.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

## 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 sus causas y propone posibles soluciones.

## Actividades formativas de referencia

1. Actividades formativas de referencia relacionadas con el diseño y cálculo de productos de calderería, construcciones, cerrajería metálica y tuberías.

- 1.1 Diseño de productos.
- 1.2 Cálculo y dimensionado de productos.
- 1.3 Determinación de los medios de transporte y montaje necesarios.
- 1.4 Elaboración de la documentación del proyecto.

2. Actividades formativas de referencia relacionadas con la determinación de procesos de calderería, construcciones, cerrajería metálica y tuberías.

- 2.1 Determinación del proceso de fabricación y montaje.

CVE-DOGC-B-13176104-2013

(Analizar la información técnica y las características básicas de la materia prima, determinar el proceso de trabajo, el procedimiento de soldadura y montaje y la secuencia de trabajo, seleccionar máquinas, equipos y utillajes, determinar parámetros de trabajo y equipos de verificación, seleccionar los EPI y las medidas de seguridad).

2.2 Elaboración del estudio de coste.

2.3 Determinar la gestión del mantenimiento.

2.4 Determinar la gestión de la calidad.

3. Actividades formativas de referencia relacionadas con la preparación y programación de máquinas convencionales, CNC, PLC y robots, para la fabricación de productos de calderería, construcciones, cerrajería metálica y tuberías.

3.1 Preparación de máquinas, equipos y utillajes necesarios para la fabricación.

(Selección, montaje y verificación de las herramientas de corte y utillajes, sujeción, centrado y alineación de las piezas, preparación de la máquina y de su alimentación).

3.2 Programar máquinas de control numérico, PLC y robots.

(Selección de los parámetros de entrada, programación de la secuencia de operaciones e introducción de parámetros de trabajo).

3.3 Verificación de los programas de control numérico, PLC y robots.

3.4 Realización del mantenimiento de las máquinas.

4. Actividades formativas de referencia relacionadas con la operación de máquinas convencionales, CNC, PLC y robots para la fabricación (trazado, corte, conformación y unión) de productos de calderería, construcciones, cerrajería metálica y tuberías.

4.1 Realización de las operaciones de montaje, sujeción, centrado y alineación de conjuntos y subconjuntos.

4.2 Realización de las operaciones de fabricación (trazado, corte, mecanización, conformación y unión).

5. Actividades formativas de referencia relacionadas con la verificación de los productos obtenidos y de las materias primas.

5.1 Recepción y comprobación de las materias recibidas.

5.2 Realización de los controles dimensionales y de los acabados superficiales.

5.3 Realización de los ensayos mecánicos metalográficos y no destructivos.

5.4 Realización de los informes y de los registros relativos de los controles que se han realizado.

6. Actividades formativas de referencia relacionadas con la gestión de la producción.

6.1 Programación y control de la producción.

6.2 Gestión del aprovisionamiento de materias primas y del almacén.

6. Incorporación de la lengua inglesa en el ciclo formativo

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

CVE-DOGC-B-13176104-2013

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

#### Criterios de evaluación

- 1.1 Aplica 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 diversos 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 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 las herramientas de traducción asistida o automatizada de textos.

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

Diseño de construcciones metálicas.

Definición de procesos de construcciones metálicas.

Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.

Programación de la producción.

Procesos de mecanización, corte y conformación en construcciones metálicas.

Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas.

Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Materiales.

Proyecto de construcciones metálicas.

#### 7. Espacios

<b>Espacio formativo</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> (30 alumnos)</b>	<b>Superficie m<sup>2</sup> (20 alumnos)</b>	<b>Grado de uso</b>
Aula polivalente	45	30	15%
Taller de automatismos	90	60	10%
Aula de diseño	60	40	50%
Laboratorio de ensayos			
Taller de mecanizado	360	300	25%
Taller de construcciones metálicas			

CVE-DOGC-B-13176104-2013

## 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 construcciones metálicas:

Módulo profesional	Especialidad de los profesores	Cuerpo
Representación gráfica en fabricación mecánica	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Diseño de construcciones metálicas	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Definición de procesos de construcciones metálicas	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
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
Procesos de mecanizado, corte y conformación en construcciones metálicas	Soldadura	Profesores técnicos de formación profesional
Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas	Soldadura	Profesores técnicos de formación profesional
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
Proyecto de construcciones metálicas	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria
Proyecto de construcciones metálicas	Mecanizado y mantenimiento de máquinas Soldadura	Profesores técnicos de formación profesional
		Catedráticos de enseñanza

CVE-DOGC-B-13176104-2013

Formación y orientación laboral	Formación y orientación laboral	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 representación gráfica en fabricación mecánica se podrá asignar también a la especialidad del cuerpo de profesores técnicos de formación profesional de oficina de proyectos de fabricación mecánica.

## 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 en educación social Diplomado o diplomada en gestión y administración pública
Catedráticos de enseñanza secundaria Profesores de enseñanza secundaria	Organización y proyectos de fabricación mecánica	Ingeniero técnico o ingeniera técnica industrial, todas las especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica de minas, todas las especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica en diseño industrial Ingeniero técnico o ingeniera técnica aeronáutica, especialidad en aeronaves, especialidad en equipos y materiales aeroespaciales Ingeniero técnico o ingeniera técnica naval, en todas sus especialidades Ingeniero técnico o ingeniera técnica agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias, especialidad en industrias agrarias y alimentarias, especialidad en mecanización 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	Soldadura	Técnico o técnica superior en construcciones metálicas u otros títulos equivalentes
Profesores técnicos de formación profesional	Mecanizado y mantenimiento de máquinas	Técnico o técnica superior en producción por mecanizado u otros títulos equivalentes

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



CVE-DOGC-B-13176104-2013

Módulos profesionales	Titulación
Representación gráfica en fabricación mecánica Diseño de construcciones metálicas Definición de procesos de construcciones metálicas Programación de la producción Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental Formación y orientación laboral Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica Proyecto de construcciones metálicas	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o ingeniera técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Técnico o técnica superior en producción por mecanización u otros títulos equivalentes
Procesos de mecanizado, corte y conformación en construcciones metálicas Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas Proyecto de construcciones metálicas	Licenciado o licenciada, ingeniero o ingeniera, arquitecto o arquitecta o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado o diplomada, ingeniero técnico o ingeniera técnica o arquitecto técnico o arquitecta técnica o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Técnico o técnica superior en construcciones metálicas u otros títulos equivalentes

## 9. Convalidaciones

9.1 Convalidaciones entre los créditos y módulos profesionales del ciclo formativo de construcciones metálicas al amparo de la LOGSE (Decreto 85/2000, de 8 de febrero) y los módulos profesionales del currículo que se establecen en este Decreto

CFGS (LOGSE)		CFGS (LOE)
Créditos	Módulos	Módulos profesionales
Representación en construcciones metálicas	Representación en construcciones metálicas	Representación gráfica en fabricación mecánica
Soluciones constructivas en construcciones metálicas Desarrollo de proyectos en construcciones metálicas	Soluciones constructivas en construcciones metálicas Desarrollo de proyectos en construcciones metálicas	Diseño de construcciones metálicas
Ejecución de procesos en construcciones metálicas	Ejecución de procesos en construcciones metálicas	Procesos de mecanizado, corte y conformación en construcciones metálicas Procesos de unión y montaje en construcciones

CVE-DOGC-B-13176104-2013

		metálicas
Definición de procesos en construcciones metálicas	Definición de procesos en construcciones metálicas	Definición de procesos de construcciones metálicas. Programación de la producción
Gestión de la calidad en construcciones metálicas	Gestión de la calidad en construcciones metálicas	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental
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 construcciones metálicas LOGSE y las unidades formativas del currículo que se establecen en este Decreto.

<b>Créditos del CFGS construcciones metálicas</b>	<b>Unidades formativas de los módulos profesionales CFGS construcciones metálicas</b>
Materiales y metalurgia de soldadura	Unidades formativas del módulo de materiales: UF 1: propiedades de los materiales UF 2: tratamientos térmicos en materiales metálicos
Síntesis	Unidades formativas del módulo de proyecto de construcciones metálicas: UF 1: proyecto de construcciones metálicas
Formación y orientación laboral	Unidades formativas del módulo de formación y orientación laboral: UF 1: incorporación al trabajo

## 10. Correspondencias

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

<b>Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña</b>	<b>Módulos profesionales</b>
UC_2-1148-11_3: elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas	Representación gráfica en fabricación mecánica
UC_2-1151-11_3: definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas UC_2-1152-11_3: definir procesos de unión y montaje de construcciones metálicas	Definición de procesos de construcciones metálicas
UC_2-1153-11_3: programar sistemas automatizados en construcciones metálicas	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica
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

CVE-DOGC-B-13176104-2013

UC_2-0592-11_3: supervisar la producció en fabricació mecànica	Procesos de mecanizado, corte y conformación en construcciones metálicas Procesos de unión y montaje en construcciones metálicas Programación de la producción
UC_2-1145-11_3: diseñar productos de calderería UC_2-1146-11_3: diseñar productos de estructuras metálicas UC_2-1147-11_3: realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas UC_2-1149-11_3: diseñar esquemas de tubería industrial	Diseño de construcciones metálicas

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

<b>Módulos profesionales</b>	<b>Unidades de competencia del Catálogo de cualificaciones profesionales de Cataluña</b>
Representación gráfica en fabricación mecánica	UC_2-1148-11_3: elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas
Diseño de construcciones metálicas	UC_2-1145-11_3: diseñar productos de calderería UC_2-1146-11_3: diseñar productos de estructuras metálicas UC_2-1147-11_3: realizar cálculos y planes de prueba en calderería y estructuras metálicas UC_2-1149-11_3: diseñar esquemas de tubería industrial
Definición de procesos de construcciones metálicas	UC_2-1151-11_3: definir procesos de trazado, mecanizado y conformado en construcciones metálicas UC_2-1152-11_3: definir procesos de unión y montaje de construcciones metálicas
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	UC_2-1153-11_3: programar sistemas automatizados en construcciones metálicas
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

(13.176.104)