CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTE

FME

diseño en fabricación mecánica

GRADO SUPERIOR

fabricación mecánica

JUNTA DE ANDALUCIA

Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica

Grado Superior

Título: Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica

Edita: Junta de Andalucía
Consejería de Educación, Cultura y Deporte

Dirección General de Formación Profesional Inicial y Educación Permanente
© Consejería de Educación, Cultura y Deporte

Maquetación: Pyramid Asistencia Informática

Publicación sujeta a la licencia Creative Commons.
No se permite un uso comercial de la obra original ni de las posibles obras derivadas,
la distribución de las cuales se debe hacer con una licencia igual a la que regula la obra original.

Índice

Introducción 11

1. Identificación del Título 21

2. Perfil Profesional del Título 25
2.1. Competencia general 25
2.2. Competencias profesionales, personales y sociales 25
2.3. Relación de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título 26
2.4. Entorno profesional 27
2.5. Prospectiva del título en el sector o sectores 28

3. Orden de 13 de octubre de 2010, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica 31

4. Módulos profesionales del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica 43
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica 43
0427. Diseño de productos mecánicos 47
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación 53
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición 58
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos 64
0431. Automatización de la fabricación 69
0432. Técnicas de fabricación mecánica 74
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos 81
0434. Formación y orientación laboral 85
0435. Empresa e iniciativa emprendedora 91
0436. Formación en centros de trabajo 96

5. Distribución horaria semanal 101

6. Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial 102

7. Espacios y equipamientos mínimos 105

8. Profesorado 109
8.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Diseño en Fabricación Mecánica 109
8.2. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia 110
8.3. Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública 111

9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Diseño en Fabricación Mecánica que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia 115

10. Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos, al amparo de la Ley Orgá-

nica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica al amparo de la Ley Orgánica 2/2006 116

11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación 119

12. Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación 120

13. Titulaciones equivalentes 123

14. Acceso a otros estudios 124

15. Referencias legislativas 125

16. Glosario de términos 129

Introducción

Numerosos han sido los pasos dados hasta conseguir dar forma a un nuevo Catálogo de Títulos de Formación Profesional. La Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, más familiarmente conocida como LOGSE, consiguió imprimir el carácter profesionalizador que tanto el propio sistema educativo, como la sociedad, demandaba de las enseñanzas de formación profesional. Este carácter profesionalizador, establecido a partir del propio sistema productivo, consiguió unos resultados poco esperados por muchos; a la vez que dignificó unas enseñanzas dirigidas hasta el momento a los alumnos con menos proyección dentro del sistema educativo, en donde el objetivo estaba dirigido a formar universitarios, formó con excelente competencia profesional a una nueva generación de técnicos de grado medio y superior capaces de abordar situaciones reales de trabajo y obtuvo un éxito sin precedentes en el acceso al sistema productivo sin necesidad de haber pasado por la figura de aprendiz del mismo. La empresa tomaba conciencia de que el sistema educativo era capaz de formar profesionales válidos para la mayoría de sus sectores.

Como consecuencia de esta realidad, cada vez más se han producido puntos de encuentro entre el sistema educativo y el productivo. De hecho, la Administración, consciente de que el camino iniciado era favorable, se planteó la posibilidad de generar profesionales bien formados a partir de enseñanzas profesionales. Para ello fue necesario definir actividad productiva y concretar que capacidad era la necesaria para alcanzar la habilidad y competencia profesional para desarrollar con éxito dicha actividad.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOCyFP), establece el marco normativo a partir del cual se estructura el actual sistema de formación profesional. Dicha Ley, establece un único sistema como referente nacional y lo que antes eran sistemas ahora se convierten en subsistemas. De esta forma se produce un primer nivel de integración en la formación profesional. La integración de la enseñanza/formación en formación profesional ha sido largamente demandada tanto a nivel de las enseñanzas propias del sistema educativo, como de las actividades formativas llevadas a cabo por formación profesional ocupacional y continua. Sin embargo, hasta ahora, el hecho de la integración era difícilmente realizable por falta del elemento integrador de todos los sistemas. La Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional y, más concretamente, el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional es ese elemento.

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional se define en la propia Ley Orgánica, como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional. Esta integración se llevará a cabo a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, uno de los cuatro elementos del propio Sistema. Además de éste, son instrumentos del Sistema Nacional: el Procedimiento de reconocimiento, evaluación, acreditación y registro de las cualificaciones profesionales, un Sistema de información y orientación en materia de formación profesional y empleo y un Procedimiento de evaluación y mejora de la calidad del propio Sistema.

Se define como cualificación profesional al conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo que pueden ser adquiridas mediante formación modular u otros tipos de formación, así como a través de la experiencia laboral. En una cualificación profesional han de estar reflejadas todas las tareas necesarias para desarrollar con éxito la actividad productiva de un/os determinado/s puesto/s de trabajo. Estas tareas se agrupan en unidades de competencia que se definen como el agregado mínimo de competencias profesionales, susceptible de reconocimiento y acreditación parcial. La unidad de competencia es pues, la mínima unidad acreditable dentro del Sistema de que nos hemos dotado. Las cualificaciones profesionales se agrupan por campos profesionales en 26 familias y se clasifican por complejidad de su competencia, hasta en 5 niveles. Las cualificaciones pro-

fesionales son la base para elaborar enseñanzas y/o actividades formativas de formación profesional.

El Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional definido en la Ley Orgánica 5/2002, en cuanto a cualificaciones profesionales se refiere, se desarrolla mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y mediante el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales. Estos Reales Decretos definen las cualificaciones como los elementos base a partir de los cuales la Administración educativa y la laboral, en el ámbito de sus competencias, determinarán las ofertas de formación profesional que les son propias, a saber: títulos y certificados de profesionalidad.

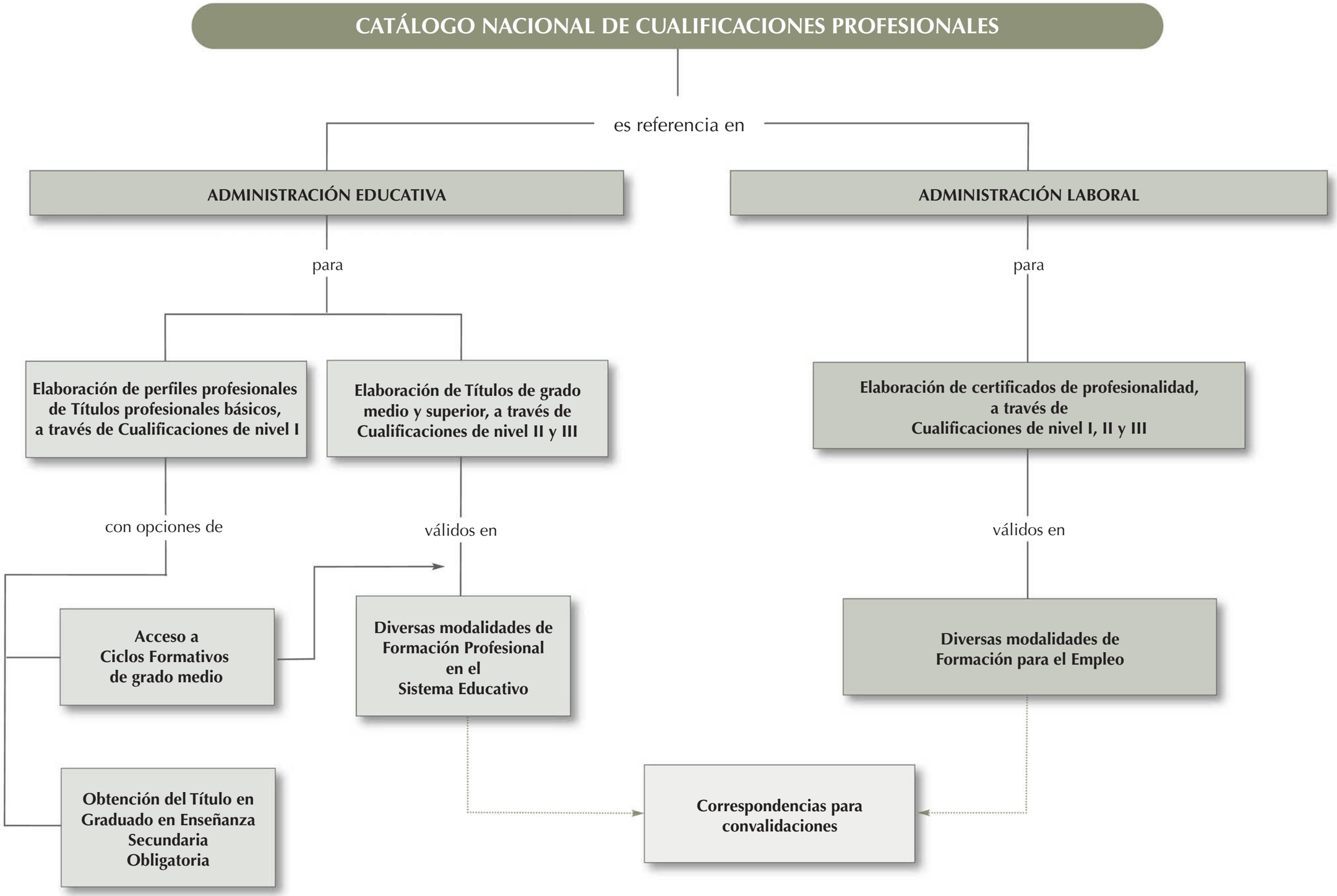
Con la publicación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), el gobierno define un nuevo sistema educativo donde tienen cabida, además de las competencias básicas, aquellas que nos capacitan para converger con los sistemas educativos europeos. La Ley Orgánica 2/2006, respecto de la formación profesional, asume el espíritu de integración de la Ley Orgánica 5/2002 y establece que los futuros títulos de formación profesional que se desarrollen al amparo de esta Ley Orgánica 2/2006, deberán estar basados en cualificaciones profesionales. El artículo 39.4, contenido en el capítulo V del título I de la LOE, determina que tanto los ciclos formativos de grado medio como los de grado superior estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional.

Con todo lo referido, el desarrollo de estos nuevos títulos, y por tanto del nuevo catálogo nacional de títulos de formación profesional dependientes de LOE, que sustituirá paulatinamente al anterior catálogo dependiente de LOGSE, se sustenta en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. En el mismo y mediante el artículo 4 se vuelve a dejar claro que la existencia de un título, independientemente de que éste sea de grado medio o superior, está supeditada a la existencia de, al menos, una cualificación profesional. El artículo 6 del referido Real Decreto define la estructura de los títulos de formación profesional y, en el mismo se detalla que, en todo caso, los títulos de formación profesional especificarán al menos los siguientes apartados: identificación del título, perfil profesional, entorno profesional, prospectiva del título en el/los sector/es, enseñanzas del ciclo formativo, correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención, parámetros básicos de contexto formativo, especificando espacios y equipamientos mínimos necesarios, modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con el ciclo formativo de grado superior, convalidaciones, exenciones y equivalencias, relación con certificados de profesionalidad, información sobre los requisitos necesarios según la legislación vigente, para el ejercicio profesional y acceso a estudios universitarios desde los ciclos formativos de grado superior.

En el proceso de elaboración de los nuevos títulos, competencia del Ministerio de Educación, Política social y Deporte se ha trabajado en todos y cada uno de los apartados anteriores que conforman el mismo. Sin embargo, el artículo 6.3 de la LOE determina que el contenido básico de las enseñanzas mínimas de los currículos establecidos por el Estado corresponden sólo al 55 por ciento del currículo, por lo que el resto es competencia de cada Comunidad Autónoma. En esta línea hemos trabajado desde nuestra Comunidad; hemos conformado un currículo de máximos que hemos tramitado por Orden y que desarrolla aquello sobre lo que realmente tenemos competencia como Administración Educativa Autonómica, no repitiendo en la misma aquello que ya quedó fijado a nivel nacional y sobre lo que, como Administración autonómica, no tenemos competencia. Así pues, el manejo exclusivo de la norma autonómica, como se ha venido haciendo hasta el momento con los títulos LOGSE, no es suficiente

para conocer en toda su extensión todas las especificaciones de las que consta un título LOE. Al objeto de facilitar el conocimiento de un título en toda su extensión y de evitar el manejo, siempre engorroso de normativa, la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente edita esta Guía del título y la pone a disposición del personal docente para su utilización y consulta.

Referencias para el Catálogo Nacional de Cualificaciones profesionales


CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES
es referencia en
ADMINISTRACIÓN EDUCATIVA
ADMINISTRACIÓN LABORAL
para
para
Elaboración de perfiles profesionales de Títulos profesionales básicos, a través de Cualificaciones de nivel I
Elaboración de Títulos de grado medio y superior, a través de Cualificaciones de nivel II y III
Elaboración de certificados de profesionalidad, a través de Cualificaciones de nivel I, II y III
con opciones de
válidos en
válidos en
Acceso a Ciclos Formativos de grado medio
Diversas modalidades de Formación Profesional en el Sistema Educativo
Diversas modalidades de Formación para el Empleo
Obtención del Título en Graduado en Enseñanza Secundaria Obligatoria
Correspondencias para convalidaciones

Algunos fundamentos para el diseño de Títulos de Formación Profesional

DISEÑO DE TÍTULOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

Estará fundamentado en

LEY ORGÁNICA EDUCACIÓN

Establece para la FP

FINALIDADES — como

- Preparar a los alumnos/as para la actividad en su campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadania democrática.

OBJETIVOS — Entre otros, como

- Desarrollar la competencia general correspondiente a las cualificaciones profesionales.
- Conseguir identidad y madurez profesional.
- Comprender la organización y características del sector correspondiente.
- Aprender y afianzar el espíritu emprendedor.
- Fomentar la igualdad de oportunidades entre hombres y mujeres.

LEY ORGÁNICA DE LAS CUALIFICACIONES PROFESIONALES

Establecerán que — **EL CATÁLOGO NACIONAL DE CUALIFICACIONES PROFESIONALES**

Será referencia para

- **TÍTULOS DE FP**
- **CERTIFICADOS DE PROFESIONALIDAD**

→ Ofertas formativas de carácter oficial con validez en todo el territorio nacional

NORMATIVA DESARROLLADA A PARTIR DE AMBAS LEYES

e incorpora — **ÁREAS PRIORITARIAS** — Relacionadas con

- Las tecnologías de la información y la comunicación.
- Los idiomas de la UE.
- Las relaciones laborales.
- La prevención y riesgos laborales

Y su ordenación en — **TÍTULOS**

Debe favorecer

- La integración de las diferentes ofertas formativas.
- El reconocimiento de la formación adquirida a través de la experiencia laboral.

Y vendrán definidos por

EL PERFIL PROFESIONAL DEL TÍTULO

Caracterizado por

- La competencia general.
- Las competencias profesionales, personales y sociales.
- Las cualificaciones profesionales y unidades de competencia del CNCP.
- El contexto profesional y laboral.
- La prospectiva del título en el sector.

Debe responder a

- Las demandas del sistema productivo.
- Los valores personales y sociales.
- Las competencias clave.
- El equilibrio entre polivalencia y especialización.
- La transversalidad de conocimientos y capacidades.

1. Identificación del Título

1. Identificación del Título

El título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Diseño en Fabricación Mecánica.
Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.
Duración: 2000 horas.
Familia Profesional: Fabricación Mecánica.
Referente europeo: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

2. Perfil Profesional del Título

2. Perfil Profesional del Título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en diseñar productos de fabricación mecánica, útiles de procesado de chapa, moldes y modelos para polímeros, fundición, forja, estampación o pulvimetalurgia, asegurando la calidad, y cumpliendo la normativa 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 son las que se relacionan a continuación:

a) Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.

b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.

c) Seleccionar los componentes y materiales en función de los requerimientos de fabricación así cómo del uso y resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.

d) Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

e) Definir la automatización de la solución planteada determinando las funciones y parámetros de la misma.

f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.

g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.

h) Optimizar el diseño de los moldes realizando la simulación del proceso de llenado y enfriamiento de los mismos para garantizar la calidad de los productos moldeados, la optimización del tiempo del proceso y los recursos energéticos utilizados.

i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los pla-

nos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos.

j) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.

k) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

l) Potenciar la innovación, mejora y adaptación de los miembros del equipo a los cambios para aumentar la competitividad.

m) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

n) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

ñ) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

o) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

2.3. Relación de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título

1. Cualificaciones profesionales completas:

a) Diseño de productos de fabricación mecánica FME037_3 (RD 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica.
UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica.
UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica.

b) Diseño de útiles de procesado de chapa FME038_3 (RD 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa.
UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa.
UC0110_3: Elaborar la documentación técnica del útil.

c) Diseño de moldes y modelos FME039_3 (RD 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.

UC0112_3: Automatizar los procesos operativos del molde.

UC0113_3: Elaborar la documentación técnica del molde o modelo.

2. Cualificaciones profesionales incompletas:

a) Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos QUI246_3 (RD 730/2007, de 8 de junio):

UC0780_3 Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.

b) Organización y control de la transformación de caucho QUI244_3 (RD 730/2007, de 8 de junio):

UC0780_3 Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.

c) Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos QUI245_3 (RD 730/2007, de 8 de junio):

UC0784_3 Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

2.4. Entorno profesional

1. Este profesional ejerce su actividad en el sector de las industrias transformadoras de metales, polímeros, elastómeros y materiales compuestos relacionadas con los subsectores de construcción de maquinaria y equipo mecánico, de material y equipo eléctrico electrónico y óptico, y de material de transporte encuadrado en el sector industrial.

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

- Delineante proyectista.
- Técnico en CAD.
- Técnico en desarrollo de productos.
- Técnico en desarrollo de matrices.
- Técnico en desarrollo de utillajes.
- Técnico en desarrollo de moldes.
- Técnico de desarrollo de productos y moldes.

2.5. Prospectiva del título en el sector o sectores

Las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al desarrollar el currículo correspondiente, las siguientes consideraciones:

1. Las estructuras organizativas tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas, trabajo en equipo y asunción de funciones anteriormente asignadas a otros departamentos como

calidad, logística, mantenimiento, producción, entre otros.

2. Un aspecto importante de este perfil será la relación participativa con proveedores y clientes para tratar aspectos técnicos y económicos.

3. La evolución tecnológica tiende hacia el uso y desarrollo de nuevos métodos de diseño mediante software participativo de integración entre diseño y producción mediante la aplicación generalizada de las TIC's.

4. El desarrollo de software sectorizado permitirá la obtención de metodologías de diseño modulares y adaptables, que agilizarán las etapas de diseño de una forma adaptada a las necesidades concretas de cada sector.

5. La implantación de las técnicas de prototipado rápido a nivel industrial continuará evolucionando. A corto plazo el uso del prototipado rápido será generalizado y la fabricación de prototipos mediante estas tecnologías irá reduciendo los tiempos de conceptualización, diseño y validación de productos.

6. Tendencia creciente de utilización en el diseño de materiales sostenibles y tecnologías de fabricación limpias.

7. Tendencia de diseño de máquinas herramientas adaptadas a sectores específicos de fabricación mecánica así como máquinas herramientas con reducción de tiempos de ciclo relacionados con la integración de sistemas de control del proceso de fabricación y la ergonomía.

3. Orden de 13 de octubre de 2010, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica

3. Orden de 13 de octubre de 2010, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica

El Estatuto de Autonomía para Andalucía establece en su artículo 52.2 la competencia compartida de la Comunidad Autónoma en el establecimiento de planes de estudio y en la organización curricular de las enseñanzas que conforman el sistema educativo.

La Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía, establece mediante el capítulo V "Formación profesional" del Título II "Las enseñanzas", los aspectos propios de Andalucía relativos a la ordenación de las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo.

Por otra parte, el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, fija la estructura de los nuevos títulos de formación profesional, que tendrán como base el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social, dejando a la Administración educativa correspondiente el desarrollo de diversos aspectos contemplados en el mismo.

Como consecuencia de todo ello, el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo, regula los aspectos generales de estas enseñanzas. Esta formación profesional está integrada por estudios conducentes a una amplia variedad de titulaciones, por lo que el citado Decreto determina en su artículo 13 que la Consejería competente en materia de educación regulará mediante Orden el currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica se organizan en forma de ciclo formativo de grado superior, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

De conformidad con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de los módulos profesionales está compuesto por los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y duración de los mismos y las orientaciones pedagógicas. En la determinación del currículo establecido en la presente Orden se ha tenido en cuenta la realidad socioeconómica de Andalucía, así como las necesidades de desarrollo económico y social de su estructura productiva. En este sentido, ya nadie duda de la importancia de la formación de los recursos humanos y de la necesidad de su adaptación a un mercado laboral en continua evolución.

Por otro lado, en el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende promover la autonomía pedagógica y organizativa de los centros docentes, de forma que puedan adaptar los contenidos de las mismas a las características de su entorno productivo y al propio proyecto de centro. Con este fin, se establecen dentro del currículo horas de libre configuración, dentro del marco y de las orientaciones

recogidas en la presente Orden.

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de formación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma de Andalucía y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

DISPONGO

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre.

2. Las normas contenidas en la presente disposición serán de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía que impartan las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Diseño en Fabricación Mecánica.

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica conforman un ciclo formativo de grado superior y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre por el que se establece el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.

b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.

c) Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.

d) Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.

e) Definir características de funcionamiento de sistemas de fabricación mecánica, estableciendo su ciclo de actividad, seleccionando sus componentes y realizando los esquemas de potencia y mando para automatizar la solución planteada.

f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.

g) Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos en la fabricación de prototipos para realizar modificaciones en el diseño del producto.

h) Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.

i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.

j) Relacionar los indicadores de valoración con la adaptación a los cambios del equipo de trabajo. en la mejora e innovación de los procesos para aumentar la competitividad.

k) Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

l) Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos definiendo las actuaciones necesarias para conseguirlas y adaptarse a diferentes puestos de trabajo.

m) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

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

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.

Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al titulo de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
0427. Diseño de productos mecánicos.
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.
0431. Automatización de la fabricación.

b) Otros módulos profesionales:

0432. Técnicas de fabricación mecánica.
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.
0434. Formación y orientación laboral.
0435. Empresa e iniciativa emprendedora.
0436. Formación en centros de trabajo.

2. El currículo de los módulos profesionales estará constituido por los resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos, duración en horas y orientaciones pedagógicas, tal como figuran en el Anexo I de la presente Orden.

Artículo 5. Desarrollo curricular.

1. Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica, desarrollarán el currículo del Título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica mediante las programaciones didácticas, en el marco del Proyecto Educativo de Centro.

2. El equipo educativo responsable del desarrollo del ciclo formativo del Título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica, elaborará de forma coordinada las programaciones didácticas para los módulos profesionales, teniendo en cuenta la adecuación de los diversos elementos curriculares a las características del entorno social y cultural del centro docente, así como a las del alumnado para alcanzar la adquisición de la competencia general y de las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Artículo 6. Horas de libre configuración.

1. De conformidad con lo establecido en el artículo 15 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, el currículo de las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica incluye horas de libre configuración por el centro docente.

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el departamento de la familia profesional de Fabricación Mecánica, que podrá dedicarlas a actividades dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

3. El departamento de la familia profesional de Fabricación Mecánica deberá elaborar una programación didáctica en el marco del Proyecto Educativo de Centro, en la que se justificará y determinará el uso y organización de las horas de libre configuración.

4. A los efectos de que estas horas cumplan eficazmente su objetivo, se deberán tener en cuenta las condiciones y necesidades del alumnado; estas condiciones se deberán evaluar con carácter previo a la programación de dichas horas, y se establecerán, por tanto, con carácter anual.

5. Las horas de libre configuración se organizarán de alguna de las tres formas siguientes:

a) Cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de estar dirigidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del título, las citadas horas serán impartidas por profesorado con atribución docente en alguno de los módulos profesionales asociados a unidades de competencia de segundo curso, quedando adscritas al módulo profesio-

nal que se decida a efectos de matriculación y evaluación.

b) Cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación, las citadas horas serán impartidas por profesorado de alguna de las especialidades con atribución docente en ciclos formativos de formación profesional relacionados con estas tecnologías. Cuando no exista en el centro docente profesorado de estas especialidades, la impartición de estas horas se llevará a cabo por profesorado del departamento de familia profesional con atribución docente en segundo curso del ciclo formativo objeto de la presente Orden, con conocimiento en tecnologías de la información y la comunicación. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales asociado a unidades de competencia del segundo curso a efectos de matriculación y evaluación.

c) Cuando el ciclo formativo tenga la consideración de bilingüe o cuando el departamento de familia profesional considere que estas horas deban de implementar la formación en idioma, las citadas horas de libre configuración serán impartidas por docentes del departamento de familia profesional con competencia bilingüe o, en su caso, por docentes del departamento didáctico del idioma correspondiente. Estas horas quedarán, en todo caso, adscritas a uno de los módulos profesionales de segundo curso asociados a unidades de competencia a efectos de matriculación y evaluación.

Artículo 7. Módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto.

1. Los módulos profesionales de Formación en centros de trabajo y de Proyecto de diseño de productos mecánicos se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

2. El módulo profesional de Proyecto de diseño de productos mecánicos tiene carácter integrador y complementario respecto del resto de módulos profesionales del Ciclo Formativo de Grado Superior de Diseño en Fabricación Mecánica. Por este motivo, es necesaria la implicación y participación de todo el equipo educativo en tareas de organización, desarrollo, seguimiento y evaluación del módulo de manera coordinada.

3. Con objeto de facilitar el proceso de organización y coordinación del módulo de Proyecto de diseño de productos mecánicos, el profesorado con atribución docente en éste módulo profesional tendrá en cuenta las siguientes directrices:

a) Se establecerá un periodo de inicio con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose al planteamiento, diseño y adecuación de los diversos proyectos a realizar.

b) Se establecerá un periodo de tutorización con al menos tres horas lectivas semanales y presenciales en el centro docente para profesorado, dedicándose al seguimiento de los diversos proyectos durante su desarrollo. El profesorado podrá utilizar como recurso aquellas tecnologías de la información y la comunicación disponibles en el centro docente y que considere adecuadas.

c) Se establecerá un periodo de finalización con al menos seis horas lectivas y presenciales en el centro docente para profesorado y alumnado, dedicándose a la presentación, valoración y evaluación de los diversos proyectos.

4. Todos los aspectos que se deriven de la organización y coordinación de estos periodos, deberán reflejarse en el diseño curricular del módulo de Proyecto de diseño de productos mecánicos, a través de su correspondiente programación didáctica.

Artículo 8. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Superior de Diseño en Fabricación Mecánica, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución horaria semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

Artículo 9. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y orientación laboral y de Empresa e iniciativa emprendedora pueden encontrarse también en otros módulos profesionales.

2. Los equipos educativos correspondientes, antes de elaborar las programaciones de aula, recogerán la circunstancia citada en el párrafo anterior, delimitando de forma coordinada el ámbito y/o el nivel de profundización adecuado para el desarrollo de dichos contenidos, con objeto de evitar al alumnado la repetición innecesaria de contenidos.

Artículo 10. Oferta parcial.

1. En caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica se cursen de forma parcial, deberá tenerse en cuenta el carácter de determinados módulos a la hora de elegir un itinerario formativo, de acuerdo con la siguiente clasificación:

a) Módulos profesionales que contienen la formación básica e imprescindible respecto de otros del mismo ciclo, de manera que deben cursarse de forma secuenciada.

b) Módulos profesionales que contienen formación complementaria entre si, siendo aconsejable no cursarlos de forma aislada.

c) Módulos profesionales que contienen formación transversal, aplicable en un determinado número de módulos del mismo ciclo.

2. Los módulos que corresponden a cada una de estas clases figuran en el Anexo III.

Artículo 11. Espacios y equipamientos.

Los espacios y equipamientos mínimos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo IV.

Artículo 12. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado del Cuerpo de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, Cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria y del Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo V A).

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son

las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada Ley. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores para las distintas especialidades del profesorado son las recogidas en el Anexo V B).

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V C). En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales o se acredite, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos tres años, en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

Con objeto de garantizar el cumplimiento de lo referido en el párrafo anterior, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el Anexo V C) de la presente Orden. Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir se considerará que engloba en sí misma los resultados de aprendizaje de dicho módulo profesional. En caso contrario, además de la titulación se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

   1º Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

   2º Programas de los estudios aportados y cursados por el interesado, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral de que, al menos tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente al que se le añadirá:

   1º Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por el interesado. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

   2º En el caso de trabajadores por cuenta propia, declaración del interesado de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que los profesores que imparten los módulos profesionales cumplan con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

1. Los módulos profesionales susceptibles de ser ofertados en la modalidad a distancia son exclusivamente los señalados en el Anexo VI.

2. Los módulos profesionales ofertados a distancia, que por sus características requieran que se establezcan actividades de enseñanza aprendizaje presenciales que faciliten al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados como resultados de aprendizaje, son los señalados en el Anexo VI.

3. La Dirección General competente en materia de formación profesional, adoptará las medidas necesarias y dictará las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

4. Los centros autorizados para impartir estas enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares y medios técnicos adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo.

Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2010/11. A tales efectos se tendrá en cuenta lo siguiente:

1. En el curso académico 2010/11 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos regulado por el Decreto 378/1996, de 29 de julio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2. En el curso académico 2011/12 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos regulado por el Decreto 378/1996, de 29 de julio, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Disposición transitoria única. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.

1. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos regulado por el Decreto 378/1996, de 29 de julio, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica. A estos efectos, serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el anexo IV del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

2. El alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos regulado por el Decreto 378/1996, de 29 de julio, que deja

de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica regulado en la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2010/11 cursando el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos regulado por el Decreto 378/1996, de 29 de julio. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos regulado por el Decreto 378/1996, de 29 de julio, podrán ser superados mediante convocatorias extraordinarias durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

Disposición final primera. Ejecución de la presente Orden.

Se faculta a la persona titular de la Dirección General competente en materia de formación profesional, para dictar los actos necesarios en ejecución de la presente Orden.

Disposición final segunda. Entrada en vigor.

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía.

4. Módulos profesionales del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica

4. Módulos profesionales del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica

Representación gráfica en fabricación mecánica
Equivalencia en créditos ECTS: 9
Código: 0245

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto dependiendo de la información que se desee mostrar.
b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
c) Se ha elaborado un croquis a mano alzada según las normas de representación gráfica.
d) Se ha elegido la escala en función del tamaño de los objetos a representar
e) Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea según lo que representa.
f) Se han realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.
g) Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.
h) Se han representado los detalles identificando su escala y posición en la pieza.
i) Se han representado despieces de conjunto.

2. Establece características de productos de fabricación mecánica, interpretando especificaciones técnicas según normas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el tipo de acotación teniendo en cuenta la función del producto o su proceso de fabricación.
b) Se han representado cotas según las normas de representación gráfica.
c) Se han representado tolerancias dimensionales según las normas específicas.
d) Se han representado símbolos normalizados para definir las tolerancias geométricas.
e) Se han representado en el plano materiales siguiendo la normativa aplicable.
f) Se han representado en el plano tratamientos y sus zonas de aplicación siguiendo la normativa aplicable.
g) Se han representado elementos normalizados siguiendo la normativa aplicable (tornillos, pasadores, soldaduras, entre otros).

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado distintas formas de representar un esquema de automatización.
b) Se han dibujado los símbolos neumáticos e hidráulicos según normas de representación gráfica.
c) Se han dibujado los símbolos eléctricos y electrónicos según normas de representación gráfica.
d) Se han realizado listados de componentes de los sistemas.
e) Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
f) Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.
g) Se han utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.

4. Elabora documentación gráfica para la fabricación de productos mecánicos utilizando aplicaciones de dibujo asistido por ordenador.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado opciones y preferencias del CAD en función de las características de la representación que se debe realizar.
b) Se han creado capas de dibujo para facilitar la identificación de las diferentes partes de la representación gráfica.
c) Se han representado objetos en dos y tres dimensiones.
d) Se han utilizado los elementos contenidos en librerías específicas.
e) Se han representado las cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales de la pieza o conjunto siguiendo la normativa aplicable.
f) Se han asignado restricciones a las piezas para simular su montaje y movimiento.
g) Se ha simulado la interacción entre las piezas de un conjunto para verificar su montaje y funcionalidad.
h) Se han importado y exportado archivos posibilitando el trabajo en grupo y la cesión de datos para otras aplicaciones.
i) Se han impreso y plegado los planos siguiendo las normas de representación gráfica.

Duración: 256 horas.

Contenidos básicos:

- Representación de productos de fabricación mecánica:

– Normas de dibujo industrial.
  · Útiles, soportes y formatos en representación gráfica.
  · Líneas normalizadas.
  · Escalas.
– Sistemas de representación gráfica.

  - Sistema diédrico.
  - Representación en perspectiva.
- Vistas.
  - Sistema europeo y sistema americano.
  - Conjunto mínimo de vistas.
- Cortes y secciones y roturas.
- Técnicas de croquización a mano alzada.
  - Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Planos de conjunto y despiece.
- Desarrollo metódico del trabajo.
- Valoración del trabajo en equipo.

• Especificación de las características de productos de fabricación mecánica:

- Acotación.
  - Tipos de cotas.
  - Elementos de acotación.
  - Planos y líneas de referencia y principios de acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
  - Tolerancias lineales y angulares.
  - Ajustes.
  - Tolerancias geométricas.
  - Estados superficiales.
- Simbología para los procesos de fabricación mecánica.
  - Representación de materiales.
  - Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos. Simbología de tratamientos.
  - Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
- Utilización de catálogos comerciales.
- Listas de materiales.

• Representación de esquemas de automatización:

- Esquema funcional y de montaje.
- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos.
  - Simbología de elementos neumáticos hidráulicos, eléctricos.
- Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
  - Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes. Etiquetas de conexiones.
- Desarrollo metódico del trabajo.

• Dibujo asistido por ordenador (CAD) de productos mecánicos:

- Programas de CAD.
  - El dibujo vectorial y sus ventajas.
  - Tipología y aplicaciones.
  - Licencias y requisitos de instalación.
- Representación de piezas en 2D.

  - Configuración del software.
  - Gestión de capas.
  - Ordenes de dibujo.
  - Ordenes de modificación.
  - Ordenes de acotación.
- Representación de piezas en 3D.
  - Entorno de trabajo.
  - Bocetos y planos de trabajo.
  - Opciones y órdenes de sólidos.
  - Opciones y órdenes de superficies.
  - Librerías de productos.
  - Asignación de materiales y propiedades.
  - Asignación de restricciones.
  - Simulación de movimientos de conjuntos en 3D.
  - Vista explosionada.
- Gestión de archivos de dibujo.
- Impresión. Plegado de planos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene parte de la formación necesaria para desempeñar la función de diseño en fabricación mecánica.

La función de diseño incluye aspectos como:

- El croquizado de objetos de fabricación mecánica.
- Aplicación de técnicas de dibujo asistido por ordenador (CAD) para la realización gráfica en planos de piezas y conjuntos de fabricación mecánica.
- La representación gráfica según normativa para la acotación, elementos normalizados, acabados superficiales, representación de esquemas de automatización etc.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Representación de piezas y conjuntos de fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.

f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.

f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La interpretación de información técnica.
- La representación gráfica de productos de fabricación mecánica utilizando útiles de dibujo y programas de diseño asistido por ordenador (CAD).

Diseño de productos mecánicos
Equivalencia en créditos ECTS: 18
Código: 0427

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona elementos, utillajes y mecanismos empleados en sistemas mecánicos y procesos de fabricación, analizando su funcionalidad y comportamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado elementos comerciales utilizados en los sistemas mecánicos.
b) Se han relacionado los elementos de máquinas con la función que cumplen.
c) Se han identificado los órganos de transmisión y la función que cumplen en las cadenas cinemáticas.
d) Se han relacionado los distintos mecanismos en función de las transformaciones del movimiento que producen.
e) Se han identificado distintas soluciones de utillajes para el mecanizado de piezas.
f) Se han identificado los elementos comerciales utilizados en el diseño de utillajes de mecanizado.
g) Se han contemplado los efectos de la lubricación en el comportamiento de los diferentes elementos y órganos.

2. Diseña soluciones constructivas de componentes y utillajes de fabricación mecánica relacionando los requerimientos solicitados con los medios necesarios para su fabricación.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado las solicitaciones requeridas al elemento a definir.
b) Se han relacionado las solicitaciones con las limitaciones de fabricación.
c) Se han definido las especificaciones que debe cumplir la cadena cinemática.
d) Se ha seleccionado el tipo de ajuste de acuerdo con la función del mecanismo y el coste de fabricación.
e) Se han determinado las tolerancias geométricas y superficiales de los elementos en función de las prestaciones y precisiones requeridas para los diferentes mecanismos.

f) Se han propuesto distintas soluciones constructivas.
g) Se han determinado los ensayos y verificaciones necesarias para garantizar la calidad del producto.
h) Se ha seleccionado la solución más adecuada según la viabilidad de la fabricación y el coste.
i) Se han contemplado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental aplicables.

3. Selecciona materiales para la fabricación de productos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los elementos, utillajes y mecanismos.
b) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de elementos, utillajes y mecanismos usados en fabricación mecánica.
c) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en elementos, utillajes y mecanismos.
d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación en la variación de las propiedades del material.
e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material en el desarrollo de los procesos de fabricación mecánica.
f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en elementos, utillajes y mecanismos.
g) Se ha descrito la forma de evitar desde el diseño, las anomalías provocadas por los tratamientos térmicos y termoquímicos en elementos, utillajes y mecanismos.
h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

4. Calcula las dimensiones de los componentes de los elementos, utillajes y mecanismos definidos analizando los requerimientos de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado las fórmulas y unidades adecuadas a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos.
b) Se ha obtenido el valor de los diferentes esfuerzos que actúan sobre los elementos de transmisión, en función de las solicitaciones que se van a transmitir (velocidad máxima, potencia y esfuerzo máximo, entre otros.).
c) Se han dimensionado los diversos elementos y órganos aplicando cálculos, normas, ábacos, tablas, etc., imputando los coeficientes de seguridad necesarios.
d) Se han utilizado programas informáticos para el cálculo y simulación.
e) Se ha calculado la vida útil de los elementos normalizados sometidos a desgaste o rotura.
f) Se ha establecido la periodicidad de lubricación, así como la de sustitución de los elementos que

componen los diferentes órganos.

5. Evalúa la calidad del diseño de elementos, utillajes y mecanismos analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el procedimiento de aseguramiento de la calidad del diseño.
b) Se han identificado los elementos o componentes críticos del producto.
c) Se han identificado las causas potenciales de fallo.
d) Se han identificado los efectos potenciales que puede provocar el fallo.
e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore su funcionalidad.
f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore la fabricación.
g) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del mismo, evitando el uso de herramientas especiales.
h) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

Duración: 224 horas.

Contenidos básicos:

- Selección de elementos de máquinas:

– Sistemas y elementos mecánicos.
  · Ejes, árboles, acoplamientos, entre otros.
– Mecanismos. Levas, tornillos, trenes de engranajes, entre otros.
– Movimientos. Deslizamiento, rodadura, pivotante, y otros.
– Cadenas cinemáticas.
  · Relación de transmisión simple y compuesta, desplazamientos angular y rectilíneo, grados de libertad.
– Utillajes para el mecanizado.
  · Concepto. Elementos de un utillaje. Sistema de referencia.
  · Sistema de apoyo. Sistema de amarre o fijación.
  · Estudio de utillajes. Tipos de utillajes.
– Utilización de catálogos comerciales para la selección de elementos, utillajes y mecanismos.
– Lubricación y lubricantes.
  · Tipos de lubricantes y sistemas de lubricación.

- Diseño de productos mecánicos:

– Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecánicos.
  · Planificación del diseño.
  · Informe técnico. Especificaciones técnicas. Documentación gráfica.
– Ajustes y tolerancias dimensionales.
  · Sistemas ISO de tolerancias. Calidad de tolerancias. Agujero único. Eje único.

  - Tipos de ajustes. Conceptos fundamentales.
  - Calibres ISO.
- Tolerancias geométricas.
  - Tolerancias de forma.
  - Tolerancias de posición.
- Calidades superficiales.
  - Rugosidad y ondulaciones.
  - Superficie funcional, de apoyo y libre.
  - Simbología. Relación entre acabado y procesos de mecanizado.
- Procedimientos y tipos de ensayos.
  - Ensayos de propiedades mecánicas.
  - Ensayos tecnológicos.
  - Ensayos de defectos
- Costes de los distintos procesos de fabricación.
  - Concepto de coste. Costes variables, fijos y medios.
  - Elementos del coste de producción asociados a materias primas, mano de obra, útiles y herramientas. Costes indirectos.
  - Cálculo de costes de los distintos procesos de mecanizado y conformado.
  - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
- Normas de seguridad y medio ambiente aplicables al diseño de productos mecánicos.

- Selección de materiales:

- Clasificación de los materiales.
  - Materiales metálicos. Metales férricos (aceros, fundiciones, aleaciones) y metales no férricos.
  - Materiales cerámicos, poliméricos y compuestos.
  - Normalización y formas comerciales de los materiales.
  - Utilización de catálogos comerciales.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica.
  - Elasticidad, dureza, compresión, fatiga, conductividad, densidad, maquinabilidad, resistencia a la oxidación, entre otras.
- Influencia de la maquinabilidad, coste y otros criterios en la selección de los materiales.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica.
  - Estructura de los materiales.
  - Temple, revenido, recocido, normalización, entre otros. Fundamento y aplicaciones. Proceso de enfriamiento.
  - Recubrimientos y tratamientos superficiales. Cromado, galvanizado, niquelado, entre otros.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

- Dimensionado de elementos y utillajes:

- Resistencia de materiales.
  - Tipos de esfuerzos a los que están sometidos los materiales.
  - Tensiones de trabajo.
  - Coeficiente de seguridad.
  - Deformaciones elásticas.

- Cálculo dimensional de elementos. Roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas, motores, entre otros.
- Cálculo de cadenas cinemáticas.
  - Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.
- Programas informáticos de diseño y cálculo de elementos.
  - Programas de simulación de movimientos 3D.
  - Programas de cálculo de elementos finitos.
- Cálculo de la vida de los diferentes elementos.
  - Periodos de regulación de los elementos sometidos a desgaste.
  - Mantenimiento aplicado a los diferentes elementos.
- Cálculo de la periodicidad de lubricación.
  - Tablas de periodicidad de engrase y lubricación.

• Verificación del diseño de elementos, utillajes y mecanismos:

- Aseguramiento de la calidad del diseño.
  - Normas ISO aplicables al aseguramiento de la calidad.
  - Planes de ensayos.
  - Herramientas de calidad para el análisis del diseño.
  - Estadística aplicada a la calidad.
- AMFE aplicado al diseño de elementos mecánicos y utillajes.
  - Planteamiento y definiciones.
  - Tipos. AMFE de diseño y AMFE de proceso.
  - Fases de desarrollo.
  - Implantación del AMFE.
- Análisis de elementos y utillajes diseñados aplicando el AMFE.
- Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diseño de productos mecánicos.

La función de diseño de productos mecánicos incluye aspectos como:

- Aportar propuestas y soluciones constructivas interviniendo en el diseño de nuevos productos, versiones y adaptaciones de los mismos.
- La realización de cálculos técnicos para el dimensionado de elementos.
- El uso de sistemas informáticos y manuales de diseño.
- La propuesta de modificaciones y sugerencias de mejoras técnicas, reducción de costes y asesoramiento técnico en fabricación y montaje.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El desarrollo de proyectos de productos de fabricación mecánica.
- La fabricación y montaje de conjuntos mecánicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que

se relacionan a continuación:

a) Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
c) Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
d) Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.
j) Relacionar los indicadores de valoración con la adaptación a los cambios del equipo de trabajo en la mejora e innovación de los procesos para aumentar la competitividad.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

a) Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
c) Seleccionar los componentes y materiales en función de los requerimientos de fabricación así como del uso y resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.
d) Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.
g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos.
j) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

– La identificación y estudio de las máquinas y sus cadenas cinemáticas, para la obtención de conocimientos básicos en cuanto a la funcionalidad de los mecanismos dentro de una máquina.

- El cálculo de parámetros cinemáticos de cadenas básicas, calculando velocidades de salida a partir de una velocidad de entrada.
- La selección del material o materiales adecuados a cada pieza según sus requerimientos.
- El comportamiento de los materiales empleados en fabricación mecánica, contemplando la influencia de los diversos tratamientos térmicos y superficiales, así como de la geometría de los elementos.
- Utilización de fórmulas, normas, tablas y ábacos para el diseño de engranajes, aplicaciones de rodamientos, husillos a bolas, motores, poleas, roscas, chavetas, entre otros.
- Elección de ajustes y tolerancias, utilizando normas, fórmulas, tablas y ábacos.
- Cálculo de costes y repercusiones económicas de las elecciones de los materiales, tratamientos, ajustes, tolerancias, procesos de fabricación, lubricación, entre otros.

Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación
Equivalencia en créditos ECTS: 18
Código: 0428

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona útiles de procesado de chapa o de estampación, analizando los procesos de corte y conformado.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de corte y conformado de chapa para obtener los productos que se diseñan.
b) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de estampación (forja) para obtener los productos que se diseñan.
c) Se ha relacionado el procesado de chapa y estampación con los útiles necesarios para obtener las diferentes formas.
d) Se han identificado las limitaciones de las máquinas, dispositivos y útiles necesarios para el desarrollo de los procesos de conformado por deformación.
e) Se ha explicado el comportamiento del material en el procesado de chapa.
f) Se ha descrito el comportamiento del material en las estampas durante los procesos de forjado.

2. Diseña soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación relacionando la función de la pieza a obtener con los procesos de corte o conformado.

Criterios de evaluación:

a) Se ha propuesto una solución constructiva del útil debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
b) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del útil.
c) Se ha especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del útil.

d) Se han descrito los principales defectos que aparecen durante el conformado de la chapa y la forma de evitarlos.
e) Se ha realizado el diseño de útiles cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
f) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
g) Se han determinado los ensayos y verificaciones necesarias para garantizar la calidad del producto.
h) Se ha realizado una valoración económica del útil diseñado.
i) Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
j) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

3. Selecciona materiales para la fabricación de útiles de procesado de chapa y de estampación, relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los útiles diseñados.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los útiles para el procesado de chapa y estampación.
b) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
c) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
d) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los útiles para el procesado de chapa y estampación, en los procesos de fabricación mecánica.
e) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los útiles para el procesado de chapa y estampación y sus limitaciones.
f) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
g) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los útiles para el procesado de chapa y estampación.
h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los útiles para el procesado de chapa y estampación, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

4. Calcula las dimensiones de los componentes del útil analizando los requerimientos del proceso y de la pieza que se va a obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del útil aplicando las distintas

fórmulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear en matricería.

c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.

d) Se ha establecido la forma y dimensión de los componentes del diseño teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.

e) Se han empleado herramientas informáticas adecuadas para el cálculo y dimensionado del útil.

f) Se ha analizado el comportamiento del material empleando software de simulación mediante elementos finitos.

g) Se ha realizado el cálculo del útil cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

h) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

i) Se ha mostrado reconocimiento del potencial de las TIC como elemento de consulta y apoyo.

5. Evalúa la calidad del diseño de útiles de procesado de chapa y de estampación analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del útil.

b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del útil.

c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del útil.

d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil que mejore su funcionalidad.

e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del útil que mejore la fabricación.

f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que mejore el montaje y desmontaje del útil evitando el uso de herramientas especiales.

g) Se han optimizado los diseños del útil desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

Duración: 210 horas.

Contenidos básicos:

- Selección de útiles de corte y conformado:

– Procesos de conformado mecánico. Doblado, embutido, corte, punzonado, troquelado, entre otros.
– Procesos de deformación volumétrica. Laminado, estirado, extrusionado, trefilado, forjado, entre otros.
– Herramientas para el conformado mecánico.
  · Cizallas, plegadoras, curvadoras, punzonadoras, entre otras.
  · Troqueles. Tipos de troqueles.
  · Componentes de un troquel. Placa base, placa matriz, punzón, mango, entre otros.
  · Prensas. Clasificación, características y accesorios.
– Herramientas para el conformado de deformación volumétrica. Laminadores, trenes de laminado, hornos, prensas de forjado, matrices de forjado y estirado.
– Elasticidad y plasticidad de los materiales.

- Diseño de útiles de chapa y estampación:

– Soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación. Bases, punzones, machos, matrices, pisadores, limitadores, entre otros.
– Dispositivos de fijación y retención del paso de la banda. Guías, topes, pilotos, entre otros.
– Elementos normalizados empleados en matricería. Tornillos, pasadores, muelles, columnas, casquillos, entre otros.
– Tipología de los defectos en los procesos de conformado de la chapa.
– Normativa de seguridad y medioambiente aplicable a los procesos de corte y conformado.
– Procedimientos y tipos de ensayos en los procesos de conformado de la chapa.
– Cálculo de costes. Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
– Importancia del trabajo en equipo y de sus valores implícitos. Cumplimiento de normas y horarios, respeto mutuo y responsabilidad.

- Selección de materiales para útiles de procesado de chapa y estampación:

– Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa y estampación.
– Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más usuales en los útiles de procesado de chapa y estampación.
  · Influencia de las operaciones de procesado de chapa y estampación en las propiedades de los materiales.
  · Influencia de los materiales en las operaciones de procesado de chapa y estampación.
– Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los útiles de procesado de chapa y estampación.
– Utilización de catálogos comerciales para el diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
– Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
– Lubricación y protección en el procesado de chapa y estampación.

- Cálculo y dimensionado del útil:

– Corte en prensa. Disposición de la pieza.
– Fuerzas producidas en el conformado de chapa.
  · Esfuerzos desarrollados en el corte.
  · Desarrollos y esfuerzos en el doblado.
  · Desarrollos y esfuerzos en la embutición.
  · Fuerzas de extracción y expulsión.
  · Repercusión de los esfuerzos en las máquinas.
– Dimensionado del útil.
  · Dimensionado de la base matriz.
  · Dimensionado del cabezal punzonador.
  · Dimensionado de la placa de guía.
  · Juego entre punzón y matriz.
  · Distribución de punzones.
– Software para el diseño y dimensionamiento del útil.
– Selección e importancia de las herramientas informáticas en la resolución ágil y precisa de

problemas.

- Verificación del diseño de útiles de procesado:

– AMFE aplicado al diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
– Análisis de útiles de procesado de chapa y estampación diseñados aplicando el AMFE.
– Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente en el diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

La función de ingeniería de producto incluye aspectos como:

– El diseño de útiles de forja y estampación.
– El cálculo y dimensionado de los útiles.
– La simulación del comportamiento del útil sometido a las cargas de trabajo.
– La definición de las especificaciones técnicas del útil.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

– El mecanizado por conformado mecánico.
– El mecanizado por corte mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
c) Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
d) Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
g) Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos en la fabricación de prototipos para realizar modificaciones en el diseño del producto.
i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

a) Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
c) Seleccionar los componentes y materiales en función de los requerimientos de fabricación así como del uso y resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.
d) Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.
g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El análisis de los procedimientos corte y conformado y obtención de estampas.
- La elaboración de soluciones constructivas para la obtención del producto.
- La selección del material o materiales adecuados a cada pieza según sus requerimientos.
- El cálculo y dimensionado de los útiles.

Diseño de moldes y modelos de fundición
Equivalencia en créditos ECTS: 8
Código: 0429

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona moldes y modelos de fundición analizando el desarrollo de los procesos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de obtención de moldes y modelos para obtener los productos que se diseñan.
b) Se han descrito los distintos tipos de modelos utilizados en fundición.
c) Se ha valorado el empleo de modelos reutilizables frente a desechables.
d) Se han descrito los distintos tipos de moldes utilizados en fundición.
e) Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.
f) Se han estimado económicamente los procesos de fundición en función de la cantidad de piezas a obtener.

2. Diseña soluciones constructivas de moldes y modelos para fundición, analizando el proceso de moldeo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha propuesto una solución constructiva del molde y modelo debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación.
b) Se han seleccionado elementos estandarizados para la fabricación del modelo y del molde.
c) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos provocados por los tratamientos térmicos y termoquímicos en los moldes y modelos de fundición.
d) Se ha realizado el diseño de moldes y modelos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
e) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
f) Se han determinado los ensayos y verificaciones necesarias para garantizar la calidad del producto.
g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.
h) Se ha mostrado iniciativa personal y disposición para la innovación en los medios materiales y en la organización de los procesos.
i) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

3. Selecciona materiales para la fabricación de moldes y modelos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos y económicos de los moldes y modelos diseñados.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes y modelos de fundición.
b) Se ha explicado el comportamiento del material en los moldes durante los procesos de fundición.
c) Se han identificado los materiales comerciales más utilizados en los moldes y modelos de fundición.
d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en los moldes y modelos de fundición.
e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en los moldes y modelos de fundición, en los procesos de fabricación mecánica.
f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en los moldes y modelos de fundición y sus limitaciones.
g) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en los moldes y modelos de fundición.
h) Se ha identificado la necesidad de protección o lubricación en los materiales usados en los moldes y modelos de fundición, teniendo en cuenta su compatibilidad física o química.

4. Calcula las dimensiones de los componentes del molde o modelo analizando los requerimientos del proceso y de la pieza a obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
b) Se han dimensionado moldes y modelos aplicando las distintas formulas, tablas, ábacos y normas que se deben emplear.
c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de moldes y modelos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
d) Se ha establecido la forma y dimensión de los moldes y modelos teniendo en cuenta los resultados de los cálculos.
e) Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del molde o modelo.
f) Se ha analizado el comportamiento del material del molde o modelo empleando software de simulación mediante elementos finitos.
g) Se ha analizado el comportamiento del material en el proceso de colada y enfriamiento empleando software de simulación.
h) Se ha realizado el cálculo del molde o modelo cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

5. Evalúa la calidad del diseño de los moldes y modelos de fundición analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del molde o modelo.
b) Se han identificado las causas potenciales de fallo del molde o modelo.
c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo del molde o modelo.
d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde o modelo que mejore su funcionalidad.
e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde o modelo que mejore la fabricación.
f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde o modelo que mejore el montaje y desmontaje, evitando el uso de herramientas especiales.
g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

Duración: 105 horas.

Contenidos básicos:

- Selección de moldes y modelos de fundición:

– Procesos de fundición.
  · Operaciones fundamentales de fundición.

  - Moldeo por gravedad. En arena, a la cera perdida, en coquilla.
  - Moldeo por presión. Fundición centrifugada.
- Tipos de modelos.
  - Modelos sólidos, modelos divididos, modelos con placa de acoplamiento, modelos de doble placa.
  - Modelos reutilizables y desechables.
- Tipos de moldes. De arena en verde, con capa seca, de arcilla, furánicos, de CO_2, de metal, especiales.
  - Machos. Elaboración y colocación.
- Máquinas de moldear.
  - Máquinas de desmoldear.
  - Máquinas de moldear completas. Por presión, por sacudidas, por proyección de arena.
  - Limitaciones de las máquinas para moldeo.
- Selección del proceso de fundición. Aproximación económica.

- Diseño de moldes y modelos:

- Molde y modelo.
  - Sistemas de alimentación. Mazarota y bebederos. Turbulencias en el llenado. Erosión de los conductos y superficies del molde.
  - Rebosaderos.
  - Temperaturas de fusión.
  - Eliminación de escoria.
  - Disipación de los gases.
  - Operaciones de acabado.
- Elementos normalizados empleados en la fabricación de moldes y modelos.
- Tipología de los defectos en los procesos de fundición. Rechupes y grietas, entre otros.
- Normativa de seguridad y medioambiente.
  - Riesgos higiénicos. Exposición a arena silícica, vapores orgánicos, humos metálicos.
- Procedimientos y tipos de ensayos en la fabricación de moldes y modelos.
- Cálculo de costes de los procesos de fundición. Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
- Importancia del trabajo en equipo y de los valores implícitos. Cumplimiento de las normas y horarios, respeto y responsabilidad.

- Selección de materiales para moldes y modelos:

- Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los moldes y modelos de fundición.
  - Colabilidad.
  - Dilatación y contracción de los materiales durante los procesos de moldeo.
- Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más utilizados en los moldes y modelos de fundición.
  - Influencia de los procesos de moldeo en las propiedades de los materiales.
  - Influencia de los materiales en los procesos de moldeo.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los moldes y modelos de fundición.
- Utilización de catálogos comerciales en moldes y modelos de fundición.
- Lubricación y protección de materiales en moldes y modelos de fundición.

- Dimensionado de los moldes y modelos:

– Fuerzas producidas en los moldes.
  · Espesor mínimo de la pared.
  · Uniones de paredes de espesores diferentes.
– Cálculo de mazarotas, bebederos, rebosaderos y orificios de respiro.
– Tolerancias del moldeo.
  · Sobredimensionamiento del modelo. Tolerancia para la contracción.
  · Ángulos de desmoldeo. Tolerancia para la extracción.
  · Terminación de superficies. Tolerancia para el acabado.
  · Tolerancia de distorsión.
– Software de diseño y dimensionamiento de modelos y moldes de fundición.
  · Cálculo de moldes.
  · Llenado del molde.
  · Enfriamientos irregulares.

- Verificación del diseño de útiles de procesado:

– AMFE aplicado al diseño de moldes y modelos de fundición.
– Análisis de moldes y modelos aplicando el AMFE.
– Verificación de cumplimiento de las normas de seguridad y medio ambiente en el diseño de moldes y modelos de fundición.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene las especificaciones de formación asociadas a la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

La función de ingeniería de producto incluye aspectos como:

– El diseño de moldes y modelos de fundición.
– El cálculo y dimensionado de los moldes y modelos.
– La simulación del comportamiento del molde sometido a las cargas de trabajo.
– La definición de las especificaciones técnicas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

– El conformado y fusión por fundición.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
c) Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.

d) Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
g) Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos en la fabricación de prototipos para realizar modificaciones en el diseño del producto.
h) Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.
i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.
k) Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

a) Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
c) Seleccionar los componentes y materiales en función de los requerimientos de fabricación así como del uso y resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.
d) Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.
g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
h) Optimizar el diseño de los moldes realizando la simulación del proceso de llenado y enfriamiento de los mismos para garantizar la calidad de los productos moldeados, la optimización del tiempo del proceso y los recursos energéticos utilizados.
i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El análisis de los procedimientos obtención de moldes y modelos de fundición.
- La elaboración de soluciones constructivas para la obtención del producto.
- La selección del material o materiales adecuados a cada pieza según sus requerimientos.
- El cálculo y dimensionado de los moldes y modelos.

Diseño de moldes para productos poliméricos
Equivalencia en créditos ECTS: 8
Código: 0430

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona moldes y modelos para la transformación de polímeros, analizando los procesos de moldeo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado el desarrollo de los procedimientos de moldeo en función de los productos poliméricos que se pretenden obtener.
b) Se han descrito las condiciones del proceso de transformación que se utilizará para la obtención del producto.
c) Se han descrito los distintos tipos de modelos utilizados para transformación de polímeros.
d) Se han descrito los distintos tipos de moldes utilizados para transformación de polímeros.
e) Se han identificado las limitaciones de las máquinas y dispositivos necesarios para el desarrollo de los procesos de moldeo.
f) Se han estimado económicamente los procesos de moldeo en función de la cantidad de piezas a obtener.

2. Diseña soluciones constructivas de moldes y modelos relacionando los requerimientos de producción con los medios empleados en la fabricación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha relacionado las características de los moldes con las propiedades del polímero a transformar.
b) Se ha propuesto una solución constructiva del molde debidamente justificada desde el punto de vista de la viabilidad de fabricación y rentabilidad.
c) Se han seleccionado los elementos estandarizados para la construcción del molde.
d) Se ha descrito la forma de evitar, desde el diseño, los defectos más usuales en los moldes y modelos de transformación de polímeros.
e) Se han especificado en el diseño los tratamientos térmicos y superficiales para la fabricación del molde.
f) Se ha asegurado la montabilidad del molde en la máquina en la que vaya a ser utilizado
g) Se ha asegurado el fácil acceso y manipulación para poder realizar el mantenimiento necesario.
h) Se ha realizado el diseño de moldes cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
i) Se han realizado modificaciones al diseño teniendo en cuenta los resultados de la simulación.
j) Se han determinado los ensayos y verificaciones necesarias para garantizar la calidad del producto.
k) Se ha realizado una valoración económica y temporal del trabajo a realizar.

3. Selecciona materiales para la fabricación de moldes y modelos relacionando las características de los mismos con los requerimientos, funcionales, técnicos, económicos y estéticos de los productos diseñados.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las propiedades físicas, químicas, mecánicas, y tecnológicas de los materiales con las necesidades de los moldes y modelos.
b) Se ha descrito el comportamiento del material durante el proceso de moldeo.
c) Se han identificado los materiales comerciales más usuales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.
d) Se ha identificado la influencia de los procesos de fabricación mecánica en las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros.
e) Se ha identificado la influencia de las propiedades del material usado en la fabricación de moldes para polímeros en los procesos de fabricación mecánica.
f) Se han descrito los efectos que tienen los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros y sus limitaciones.
g) Se ha interpretado la codificación de los materiales utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.

4. Calcula las dimensiones de los componentes de los moldes y modelos analizando el proceso y la pieza a obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han determinado las solicitaciones del esfuerzo o carga analizando el fenómeno que las provoca.
b) Se han dimensionado los componentes utilizados en el diseño del molde aplicando las distintas fórmulas, tablas y ábacos disponibles así como normas vigentes.
c) Se han empleado en la aplicación de cálculos de elementos los coeficientes de seguridad requeridos por las especificaciones técnicas.
d) Se han empleado herramientas informáticas para el cálculo y dimensionado del molde.
e) Se ha realizado el cálculo del molde cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.

5. Evalúa la calidad del diseño de moldes analizando la funcionalidad y fabricabilidad de los elementos diseñados.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos o componentes críticos del molde o modelo.
b) Se han identificado las causas potenciales de fallo.
c) Se han identificado los efectos potenciales de fallo.
d) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore de su funcionalidad.
e) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore la fabricación.

f) Se han propuesto modificaciones en el diseño del molde que mejore el montaje y desmontaje del mismo evitando el uso de herramientas especiales.

g) Se han optimizado los diseños desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

Duración: 168 horas.

Contenidos básicos:

- Selección de moldes y modelos para transformación de polímeros:

– Procesos de transformación de polímeros.
  · Extrusión, soplado, termoconformado, moldeo por compresión, moldeo por transferencia y moldeo por colada.
  · Inyección. Co-inyección, bi-inyección, con gas, con agua, baja presión.
– Condiciones de los procesos de transformación de polímeros.
  · Temperaturas, distancias y tiempos.
  · Velocidades de apertura y cierre de moldes. Velocidad de plastificación.
– Modelos para conformado. Clasificación.
– Moldes. Clasificación.
  · Moldes de colada fría y caliente.
  · Moldes apilables.
  · Moldes especiales.
– Máquinas para los procesos de transformación de polímeros
– Limitaciones de las máquinas y útiles de transformación.
  · Recorrido de apertura y capacidad de cierre.
  · Presión de inyección y velocidad de inyección
  · Tiempo de enfriamiento.
– Selección del proceso de moldeo. Aproximación económica.

- Diseño de moldes y modelos para transformación de polímeros:

– Estudio de la pieza a inyectar.
  · Geometría de la pieza.
  · Línea de partaje, desmoldeo y contrasalidas.
  · Ranuras y orificios. Noyos, distribución y sujeción de noyos, correderas y patines.
  · Desenroscados. Desmoldeo de una rosca.
– Elementos de inyección.
  · Elección de boquilla de inyección. Puntos de inyección. Arillo de centraje.
  · Tipos de colada. Canales de colada. Distribución.
– Canales de refrigeración.
  · Refrigeración normal por taladros en placas y postizos.
  · Refrigeración por foso con chapa y por foso con tubo.
  · Refrigeración por serpentín roscado y otros.
– Sistemas de expulsión. Expulsión con vástago. Expulsión por placa. Expulsión combinada.
– Elementos normalizados empleados en moldes y modelos.
– Tipología de defectos en los procesos de moldeo.
  · Rechupes, ráfagas, brillo, líneas de soldadura, jetting, efecto diesel, marcas, coloraciones y

deformaciones, entre otras.
- Dispositivos de fijación y retención.
- Disposición de la pieza.
- Normativa de seguridad y medioambiente.
- Procedimientos y tipos de ensayos en los procesos de transformación polimérica.
- Cálculo de costes de los procesos de transformación polimérica. Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

• Selección de materiales para la fabricación de moldes para polímeros:

- Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros.
  · Contracciones del material polimérico en el proceso de moldeo.
  · Plastificación.
  · Fluidez, fatiga térmica, adherencia, erosión y corrosión, entre otras.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos utilizados en la fabricación de moldes y modelos para transformación de polímeros.
  · Influencia de los procesos de moldeo en las propiedades de los materiales.
  · Influencia de los materiales en los procesos de moldeo.
  · Influencia del coste de los materiales en su selección.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.
  · Cementación, nitruración, proceso CVD, PVD, entre otros. Fundamento y aplicaciones.
- Utilización de catálogos comerciales para le selección de materiales usados en la fabricación de moldes de polímeros.

• Dimensionado del molde:

- Esfuerzos desarrollados en el moldeo.
  · Presiones. Primera presión, segunda presión y contrapresión.
  · Fuerzas de extracción.
- Sección de la pared y volumen de la pieza a moldear.
- Cálculo de canales de colada.
  · Distancia entre la cavidad y el bebedero.
  · Enfriamiento del material en los canales.
  · Elección del tamaño del canal normalizado.
- Calculo de apertura y cierre del molde.
- Refrigeración.
  · Fundamentos de ingeniería térmica.
  · Cálculo de refrigeración del modelo y del molde.
- Cálculo del sistema de expulsión.
- Sistemas de diseño y dimensionamiento mediante elementos finitos (CAE)
  · Introducción al análisis reólico. Generalidades, fundamento, ventajas, limitaciones y aplicaciones.
  · Técnicas de modelado y mallado, entre otras
  · Análisis del llenado y refrigeración de las piezas.
  · Análisis de contracciones, deformaciones, tensiones, entre otros.
  · Interpretación de resultados.
- Normativa de seguridad y medioambiente.

- Verificación del diseño de útiles de procesado:

– AMFE aplicado al diseño de moldes y modelos para la transformación de polímeros.
– Análisis de moldes y modelos aplicando el AMFE.
– Verificación de cumplimiento de las Normas de Seguridad y Medio Ambiente en el diseño de moldes y modelos de trasformación de polímeros.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

La función de ingeniería de producto incluye aspectos como:

– El diseño de moldes.
– El cálculo y dimensionado de los moldes.
– La simulación del comportamiento del molde sometido a las cargas de trabajo.
– La definición de las especificaciones técnicas del molde.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

– La conformación por moldeo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
c) Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
d) Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
g) Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos en la fabricación de prototipos para realizar modificaciones en el diseño del producto.
h) Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.
i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.
k) Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

a) Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
c) Seleccionar los componentes y materiales en función de los requerimientos de fabricación así como del uso y resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.
d) Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.
g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
h) Optimizar el diseño de los moldes realizando la simulación del proceso de llenado y enfriamiento de los mismos para garantizar la calidad de los productos moldeados, la optimización del tiempo del proceso y los recursos energéticos utilizados.
i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

– El análisis de los procedimientos de moldeo.
– La elaboración de soluciones constructivas para la obtención del producto.
– El cálculo y dimensionado de los moldes.
– El control del desarrollo del proyecto.
– El procedimiento de montaje y desmontaje del útil.

Automatización de la fabricación
Equivalencia en créditos ECTS: 12
Código: 0431

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Establece el ciclo de funcionamiento de las máquinas y equipos automáticos empleados interpretando las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los sistemas usuales empleados para automatizar una máquina de producción.

b) Se ha realizado el diagrama de flujo del proceso que hay que automatizar.
c) Se ha establecido la secuencia de trabajo respondiendo a las prestaciones exigidas en cuanto a calidad y productividad.
d) Se ha empleado la simbología y nomenclatura utilizada en la representación de secuencias de producción.
e) Se ha determinado el ciclo de funcionamiento cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
f) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad mostrando compromiso con la profesión.
g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

2. Selecciona los elementos de potencia que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando los requerimientos del sistema.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los diferentes tipos de actuadores con las características de las aplicaciones y sus prestaciones.
b) Se ha elegido la tecnología del actuador en base a su función dentro del proceso.
c) Se han dimensionado los actuadores teniendo en cuenta las variables técnicas del proceso.
d) Se ha realizado el cálculo respetando los márgenes de seguridad establecidos.
e) Se ha diseñado la ubicación de los elementos respondiendo a las necesidades planteadas.
f) Se han definido los sistemas de fijación de los actuadores en función de los movimientos y esfuerzos a los que están sometidos.
g) Se han seleccionado los elementos cumpliendo con la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
h) Se han dispuesto los elementos en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
i) Se ha mostrado predisposición a considerar nuevos valores técnicos de los elementos materiales.

3. Determina la ubicación y tipos de captadores de información que deben emplearse en la automatización del proceso, analizando las características del captador y la función que va a realizar.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los diferentes tipos de captadores con los parámetros que son capaces de detectar.
b) Se han descrito las prestaciones de los captadores usualmente utilizados para la automatización de la fabricación.
c) Se han dimensionado los captadores teniendo en cuenta las variables técnicas del proceso.
d) Se ha determinado la ubicación de los captadores para que cumpla con la función requerida.
e) Se han especificado útiles y soportes de fijación necesarios.
f) Se han dispuesto los captadores en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
g) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
h) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

4. Diseña esquemas de mando de instalaciones automatizadas seleccionando la tecnología adecuada al proceso que se va automatizar.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las diferentes tecnologías que se emplean en el mando y regulación de sistemas automáticos.
b) Se han valorado las ventajas e inconvenientes que ofrece el empleo de cada tecnología de mando.
c) Se han descrito las funciones que realizan los distintos componentes del circuito de mando.
d) Se han definido las condiciones del ciclo de funcionamiento.
e) Se ha razonado la solución adoptada en función de los requerimientos del proceso.
f) Se ha diseñado el esquema cumpliendo la normativa vigente referente a seguridad de personas, equipos, instalaciones y medioambiente.
g) Se han dispuesto los elementos de mando y regulación en el sistema asegurando su posterior mantenimiento.
h) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
i) Se ha realizado una planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

5. Representa los esquemas de potencia y mando de sistemas automatizados, interpretando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

a) Se ha empleado la simbología normalizada en la representación de los esquemas.
b) Se han presentado los esquemas de una forma clara y legible.
c) Se ha simulado el funcionamiento del sistema diseñado mediante el software adecuado.
d) Se ha comprobado que el esquema representado cumple con el ciclo de funcionamiento previsto.
e) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
f) Se ha realizado el listado de componentes y sus características técnicas.
g) Se han realizado los trabajos con orden y limpieza.
h) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.
i) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

Duración: 160 horas.

Contenidos básicos:

- Definición de sistemas automatizados:

– Fabricación integrada por ordenador.
  · Conceptos generales y estrategias básicas de automatización.

  - Células, líneas y sistema de fabricación flexible.
- Fundamentos físicos de neumática, hidráulica, electricidad.
- Automatización eléctrica y electrónica. Componentes eléctricos y electrónicos.
- Automatización neumática y electroneumática.
  - Producción, tratamiento del fluido e instalaciones.
  - Componentes neumáticos y electroneumáticos.
- Automatización hidráulica y electrohidraúlica.
  - Impulsión, tratamiento del fluido e instalaciones.
  - Componentes hidráulicos y electrohidraúlicos.
- Automatización con robots y autómatas programables.
  - Robots. Estructura, movimientos, grados libertad y tipos.
  - Autómatas. Funcionamiento y componentes.
- Diagramas de flujo. Simbología, interpretación y diseño.
- Responsabilidad y autonomía en el desarrollo de las tareas.

- Elección de actuadores:

- Descripción de tipos y características. Selección.
  - Actuadores eléctricos.
  - Actuadores hidráulicos.
  - Actuadores neumáticos.
  - Aplicaciones más usuales.
- Cálculo y dimensionado. Regulación y control.
- Montaje. Soportes y fijaciones.
- Empleo de catálogos comerciales en la elección de actuadores.
- Mantenimiento y conservación de actuadores.

- Elección de captadores:

- Descripción de tipos, características. Selección.
  - Detectores de presencia y posición.
  - Detectores de fuerza y velocidad.
  - Aplicaciones más usuales.
- Dimensionado y montaje.
  - Cálculo, regulación y control.
  - Soportes y fijaciones.
- Empleo de catálogos comerciales en la elección de captadores.
- Mantenimiento y conservación.

- Diseño de esquemas:

- Sistemas de regulación y control automáticos.
  - Sistemas de mando más usuales en automatización.
- Conceptos de circuitos secuenciales y combinacionales.
- Herramientas gráficas para el diseño de circuitos combinacionales. Diseño de esquemas.
  - Álgebra de Boole.
  - Simplificación de funciones. Mapas de Karnaugh.
- Herramientas gráficas para el diseño de circuitos secuenciales. Diseño de esquemas.
  - Espacio-Fase. Espacio-Tiempo. GRAFCET, entre otras.

– Normas de diseño aplicables a los automatismos para prevención de riesgos laborales.
  · Seguridad positiva.
– Mantenimiento de sistemas de regulación y control automático.
– Identificación y resolución de problemas.

• Representación de esquemas:

– Simbología neumática e hidráulica. DIN/ ISO/ CETOP.
– Simbología eléctrica y electrónica. UNE/ DIN.
– Técnica de representación y simulación de esquemas.
– Empleo de software de representación y simulación de esquemas.
  · Simulación de circuitos neumáticos e hidráulicos.
  · Simulación electroneumática y electrohidraúlica.
  · Simulación con autómatas programables.
  · Depuración de programas y errores más usuales.
  · Catálogos electrónicos. Listas de componentes.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

La función de ingeniería de producto incluye aspectos como:

– La definición de secuencias de automatización.
– La elección de tecnologías de automatización.
– La selección y cálculo de componentes.
– El diseño de soluciones automatizadas.
– La simulación de la secuencia establecida.
– La representación de esquemas.
– La definición de las especificaciones técnicas de los componentes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

– El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y por procesos especiales.
– El mecanizado por conformado térmico y mecánico.
– El mecanizado por corte térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

e) Definir características de funcionamiento de sistemas de fabricación mecánica, estableciendo su ciclo de actividad, seleccionando sus componentes y realizando los esquemas de potencia y mando para automatizar la solución planteada.
i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la documentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.

k) Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

e) Definir la automatización de la solución planteada determinando las funciones y parámetros de la misma.
i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos.
j) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El análisis de instalaciones automatizadas describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.
- El estudio y comparación de las diversas tecnologías de automatización: eléctrica, neumática, electrónica.
- El análisis y selección de los componentes que integran una instalación automatizada (actuadores, sensores, entre otros).
- El diseño de esquemas de automatización que den respuesta a los ciclos de funcionamiento planteados.
- La realización de esquemas de automatización mediante software especifico de diseño y simulación.

Técnicas de fabricación mecánica
Equivalencia en créditos ECTS: 11
Código: 0432

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de arranque de viruta interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por arranque de viruta.
b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.
c) Se han realizado los mecanizados por arranque de viruta para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
d) Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características

solicitadas con los instrumentos adecuados.

e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.

f) Se han identificado los riesgos de los procesos.

g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

2. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de mecanizados especiales interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación mediante mecanizados especiales.

b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.

c) Se han realizado mecanizados especiales para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.

d) Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.

e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.

f) Se han identificado los riesgos de los procesos.

g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

3. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procesos de corte y conformado interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por corte y conformado.

b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con las máquinas que las producen, y las limitaciones que tienen.

c) Se han realizado mecanizados por corte y conformado para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.

d) Se ha comprobado la calidad del producto obtenido, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.

e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.

f) Se han identificado los riesgos de los procesos.

g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

4. Identifica las características y limitaciones de los procesos de fundición y moldeo analizando los procedimientos para llevarlos a cabo.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por moldeo y fundición.
b) Se han relacionado las distintas formas geométricas, dimensiones y calidades superficiales con los equipos que las producen.
c) Se han descrito las limitaciones que tienen los procesos.
d) Se han descrito las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de los moldes y modelos debidas al proceso.
e) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

5. Aplica técnicas operacionales utilizadas en los procedimientos de soldadura interpretando las características y limitaciones de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los distintos procedimientos de fabricación por soldadura.
b) Se han relacionado las distintas uniones soldadas con los equipos que las producen.
c) Se han descrito las limitaciones de los procesos.
d) Se han descrito las consideraciones a tener en cuenta en el diseño de piezas soldadas debidas al proceso de soldadura.
e) Se han realizado soldaduras para la obtención del producto, siguiendo el procedimiento establecido y en condiciones de seguridad.
f) Se han evaluado los costes de producción en función de los procesos de fabricación y calidades obtenidas.
g) Se han identificado los riesgos de los procesos.
h) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

6. Aplica técnicas de montaje analizando las características y limitaciones de los procedimientos utilizados para realizar el mismo.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los distintos procedimientos de montaje y desmontaje,
b) Se han relacionado las distintas técnicas con los distintos equipos y utillajes, y las aplicaciones que tienen.
c) Se han realizado procesos de montaje y desmontaje siguiendo procedimientos establecidos y en condiciones de seguridad.
d) Se ha comprobado la calidad del conjunto montado, verificando las medidas y características solicitadas con los instrumentos adecuados.
e) Se han evaluado los costes de montaje y desmontaje en función de los procesos empleados y calidades obtenidas.
f) Se han identificado los riesgos de los procesos.
g) Se han identificado las normas de protección del medio ambiente aplicables.

7. Aplica las medidas de prevención de riesgos, de seguridad personal y de protección ambiental valorando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo.

Criterios de evaluación:

a) Se ha evaluado el orden y limpieza de las instalaciones y equipos como primer factor de seguridad.
b) Se han diseñado planes de actuación preventivos y de protección evitando las situaciones de riesgo más habituales.
c) Se han empleado las medidas de seguridad y de protección personal y colectiva, previstas para la ejecución de las distintas operaciones.
d) Se han manipulado materiales, herramientas, maquinas y equipos de trabajo evitando situaciones de riesgo.
e) Se han elaborado organigramas de clasificación de los residuos atendiendo a su toxicidad, impacto medioambiental y posterior retirada selectiva.
f) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental en las operaciones realizadas.

Duración: 224 horas.

Contenidos básicos:

- Procesos de fabricación por arranque de viruta:

– Mecanizados por arranque de viruta.
  · Formación de la viruta en materiales metálicos.
  · Torneado, fresado, taladrado, entre otros.
  · Elementos y mandos de las máquinas herramientas de arranque de viruta.
– Selección de herramientas.
  · Herramientas de corte. Clasificación, aplicación y geometría del filo.
  · Relación entre herramientas, operaciones y formas obtenidas. Aplicación práctica.
– Accesorios y utillajes.
  · Elementos de apriete y sujeción.
  · Elementos de posicionamiento y centrado.
  · Elementos de guiado.
– Capacidad de máquina.
  · Dimensiones y recorridos máximos.
  · Potencias desarrolladas.
  · Capacidad de proceso constante.
  · Carga de producción.
– Técnicas operativas de arranque de viruta.
– Metrología. Medición y verificación.
  · Mediciones lineales y angulares.
  · Verificación de productos.
  · Otras mediciones. Rugosidad. Máquinas tridimensionales.
– Evaluación del coste de mecanizado.

– Prevención de riesgos laborales en el mecanizado por arranque de viruta.
– Protección del medio ambiente en el mecanizado por arranque de viruta.

• Procesos de fabricación por mecanizados especiales:

– Mecanizados especiales.
  · Abrasión, electroerosión por penetración y corte, láser, chorro de agua, ultrasonidos, alta velocidad (MAV), entre otros.
  · Elementos y mandos de las máquinas herramientas de mecanizados especiales.
– Selección de herramientas.
  · Herramientas utilizadas en mecanizados especiales. Clasificación y aplicación.
  · Elección en función del elemento a fabricar, del acabado y de la tolerancia a obtener.
– Accesorios y utillajes.
  · Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado.
  · Técnicas aplicables y ajuste.
– Técnicas operativas de mecanizados especiales.
– Metrología. Medición y verificación en procesos de mecanizados especiales.
– Capacidad de máquina en procesos de mecanizados especiales.
– Evaluación del coste de mecanizado especial.
– Prevención de riesgos laborales en procesos de mecanizado especial.
– Protección del medio ambiente en procesos de mecanizado especial.

• Procesos de fabricación por corte y conformado:

– Corte y conformado.
  · Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, entre otros.
  · Elementos y mandos de las máquinas de corte y conformado.
– Selección de herramientas.
  · Herramientas de corte y conformado. Clasificación y aplicación.
  · Elección de herramientas en función del elemento a fabricar.
– Accesorios y utillajes.
  · Elaboración de plantillas.
  · Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de corte y conformado.
  · Técnicas aplicables y ajuste.
– Técnicas operativas de corte y conformado.
– Metrología. Medición y verificación en procesos de corte y conformado.
– Capacidad de máquina en procesos de corte y conformado.
– Evaluación del coste de mecanizado especial.
– Prevención de riesgos laborales en procesos de corte y conformado.
– Protección del medio ambiente en procesos de corte y conformado.

• Procesos de fundición y moldeo:

– Moldeo y fundición.
  · Moldeo del acero y fundición. Técnicas de moldeo. Moldeo en arena. Fundición inyectada.
– Moldeo de plásticos.
– Capacidad de máquina en procesos de fundición y moldeo.
– Metrología. Medición y verificación en procesos de fundición y moldeo.

– Evaluación del coste de fundición o transformación de polímeros por moldeo.
– Prevención de riesgos laborales en procesos de fundición y moldeo.
– Protección del medio ambiente en procesos de fundición y moldeo.

• Procesos de soldadura:

– Soldadura. Clases y tipos de soldaduras.
  · Oxigás, soldadura por arco, MIG/MAG. TIG, plasma, láser, ultrasonidos, entre otras.
  · Tipos de uniones soldadas. Selección del procedimiento.
– Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
  · Elementos y mandos de las máquinas.
  · Regulación de parámetros del proceso.
  · Selección de consumibles y utillajes.
  · Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios.
– Técnicas operativas de procesos de soldeo.
– Metrología. Medición y verificación en procesos de soldeo.
– Capacidad de máquina en procesos de soldeo.
– Evaluación del coste de soldadura.
– Prevención de riesgos laborales en procesos de soldeo.
– Protección del medio ambiente en procesos de soldeo.

• Procesos de montaje:

– Montaje. Atornillado, remachado, ensamblado, pegado, desmontaje, entre otros.
  · Tipos de uniones no soldadas. Selección del procedimiento.
– Preparación, montaje y ajuste de máquinas, equipos y elementos auxiliares.
– Técnicas operativas de montaje.
– Metrología. Medición y verificación en procesos de montaje.
– Evaluación del coste de montaje.
– Prevención de riesgos laborales en procesos de montaje.
– Protección del medio ambiente en procesos de montaje.

• Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

– Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a la fabricación mecánica.
– Factores y situaciones de riesgo.
– Prevención y protección colectiva.
  · Prevención en origen.
  · Medios y equipos de protección.
– Clasificación y almacenamiento de residuos.
  · Residuos característicos en fabricación mecánica.
  · Vertidos característicos en fabricación mecánica.
  · Etiquetado y almacenamiento.
  · Reciclaje en origen.
– Normativa reguladora en gestión de residuos.
  · Tratamiento y recogida de residuos.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene las especificaciones de formación asociadas a la función de ingeniería de producto en fabricación mecánica.

La función de ingeniería de producto incluye aspectos como:

– El análisis de las limitaciones de los procesos para diseñar objetos viables técnica y económicamente.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

– El diseño de elementos de sistemas mecánicos.
– El diseño de utillajes para mecanizado y montaje.
– El diseño de moldes y modelos para procesos de conformado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

g) Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos en la fabricación de prototipos para realizar modificaciones en el diseño del producto.
j) Relacionar los indicadores de valoración con la adaptación a los cambios del equipo de trabajo en la mejora e innovación de los procesos para aumentar la competitividad.
k) Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título que se relacionan a continuación:

g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
j) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
k) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

– La identificación, caracterización y ejecución de las principales fases y etapas que intervienen en los procesos de fabricación.
– El comportamiento de los materiales empleados en los procesos de mecanizados convencionales y especiales, corte y conformado, moldeo y fundición, soldadura, y montaje, contemplando la influencia de los diversos tratamientos térmicos y superficiales.
– La evaluación de las dificultades de producción de los productos solicitados en función de: dimensiones, tolerancias, materiales, procesos y calidades requeridas.
– La evaluación de la incidencia del diseño en la montabilidad de los componentes obtenidos

mediante los procesos de fabricación.
– La valoración de los costes de los procesos en función de la calidad del producto a obtener.

Proyecto de diseño de productos mecánicos
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Código: 0433

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecer.
b) Se han caracterizado las empresas tipo indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.
c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.
d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector.
e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.
f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.
g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.
h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.
i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.
e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.
f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.
g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Duración: 50 horas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño de la intervención incluye aspectos como:

- La definición o adaptación de la intervención.
- La priorización y secuenciación de las acciones.
- La planificación de la intervención.
- La determinación de recursos.
- La planificación de la evaluación.
- El diseño de documentación.
- El plan de atención al cliente.
- La identificación y priorización de necesidades.

La función de organización de la intervención incluye aspectos como:

- La detección de demandas y necesidades.
- La programación.
- La gestión.
- La coordinación y supervisión de la intervención.
- La elaboración de informes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Sectores de metalurgia y fabricación de productos metálicos.
- Construcción de maquinaria y equipo mecánico.
- Fabricación de material y equipo eléctrico, electrónico y óptico.
- Fabricación de material de transporte.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
b) Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
c) Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
d) Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
e) Definir características de funcionamiento de sistemas de fabricación mecánica, estableciendo su ciclo de actividad, seleccionando sus componentes y realizando los esquemas de potencia y mando para automatizar la solución planteada.
f) Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
g) Identificar las limitaciones de fabricación, analizando las capacidades de las máquinas y procesos en la fabricación de prototipos para realizar modificaciones en el diseño del producto.
h) Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.
i) Utilizar herramientas informáticas para la elaboración, organización y mantenimiento de la do-

cumentación técnica de fabricación de productos mecánicos y documentación complementaria de uso de los mismos.

j) Relacionar los indicadores de valoración con la adaptación a los cambios del equipo de trabajo en la mejora e innovación de los procesos para aumentar la competitividad.

k) Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

a) Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.

b) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.

c) Seleccionar los componentes y materiales en función de los requerimientos de fabricación así cómo del uso y resultado de los cálculos técnicos realizados, utilizando catálogos de productos industriales u otras fuentes de información multilingüe.

d) Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.

e) Definir la automatización de la solución planteada determinando las funciones y parámetros de la misma.

f) Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.

g) Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.

h) Optimizar el diseño de los moldes realizando la simulación del proceso de llenado y enfriamiento de los mismos para garantizar la calidad de los productos moldeados, la optimización del tiempo del proceso y los recursos energéticos utilizados.

i) Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica complementaria a los planos del proyecto (instrucciones de uso y mantenimiento, esquemas, repuestos, entre otros) utilizando medios ofimáticos.

j) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.

k) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TIC.

Formación y orientación laboral
Equivalencia en créditos ECTS: 5
Código: 0434

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:

a) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para el Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
b) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
c) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
d) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
e) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la seguridad social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.
b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de seguridad social.
c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la seguridad social.
d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de seguridad social.
e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.
f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de seguridad social, identificando los requisitos.
g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.
h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando as situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.
c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

- Búsqueda activa de empleo:

– Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
  · Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título: competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.
  · Mercado laboral: tasas de actividad, ocupación y paro.
  · Políticas de empleo.
– Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  · Definición del objetivo profesional individual.
– Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
  · Formación profesional inicial.
  · Formación para el empleo.
– Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
– El proceso de toma de decisiones.
– El proyecto profesional individual.
– Proceso de búsqueda de empleo en el sector público. Fuentes de información y formas de acceso.
– Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
  · Métodos para encontrar trabajo.
  · Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
  · Análisis de los procesos de selección.
  · Aplicaciones informáticas.
– Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

- Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

– Concepto de equipo de trabajo.
  · Clasificación de los equipos de trabajo.
  · Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
  · Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
  · Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
  · Técnicas de dirección de equipos.
– Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
– Equipos en la industria de fabricación mecánica según las funciones que desempeñan.
– Equipos eficaces e ineficaces.

  - Similitudes y diferencias.
  - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
  - Diferentes roles dentro del equipo.
  - La comunicación dentro del equipo.
  - Organización y desarrollo de una reunión.
- Conflicto. Características, fuentes y etapas.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- El proceso de toma de decisiones en grupo.

- Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
  - Relaciones Laborales.
  - Fuentes de la relación laboral y principios de aplicación.
  - Organismos que intervienen en las relaciones laborales.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Derechos y Deberes derivados de la relación laboral.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas del fomento de la contratación.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones. Flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El Salario. Interpretación de la estructura salarial.
  - Salario Mínimo Interprofesional.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores/as.
  - Representación sindical y representación unitaria.
  - Competencias y garantías laborales.
  - Negociación colectiva.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
- Conflictos laborales.
  - Causas y medidas del conflicto colectivo. La huelga y el cierre patronal.
  - Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

- Seguridad social, empleo y desempleo:

- Estructura del sistema de la seguridad social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social. Afiliación, altas, bajas y cotización.
- Estudio de las prestaciones de la seguridad social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

- Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

– Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
– Riesgos específicos en la industria de fabricación mecánica.
– Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

• Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

– Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
– Gestión de la prevención en la empresa.
– Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
– Planificación de la prevención en la empresa.
– Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
– Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

• Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

– Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
– Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
– Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector metalmecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

j) Relacionar los indicadores de valoración con la adaptación a los cambios del equipo de trabajo en la mejora e innovación de los procesos para aumentar la competitividad.
l) Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos definiendo las actuaciones necesarias para conseguirlas y adaptarse a diferentes puestos de trabajo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

j) Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
k) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
l) Potenciar la innovación, mejora y adaptación de los miembros del equipo a los cambios para aumentar la competitividad.
m) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
o) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas del sector metalmecánico.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de prevención de riesgos laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.
- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de "aprender- haciendo", a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Empresa e iniciativa emprendedora
Equivalencia en créditos ECTS: 4
Código: 0435

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con el diseño de productos en fabricación mecánica.

e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector metalmecánco.

f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.

g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

h) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa.

i) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de la fabricación mecánica que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

j) Se han analizado otras formas de emprender como asociacionismo, cooperativismo, participación, autoempleo.

k) Se ha elegido la forma de emprender más adecuada a sus intereses y motivaciones para poner en práctica un proyecto de simulación empresarial en el aula y se han definido los objetivos y estrategias a seguir.

l) Se han realizado las valoraciones necesarias para definir el producto y/o servicio que se va a ofrecer dentro del proyecto de simulación empresarial.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial, el entorno económico, social, demográfico y cultural.

c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia como principales integrantes del entorno específico.

d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña empresa de fabricación mecánica.

e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa de fabricación mecánica, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas de fabricación mecánica, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña empresa de fabricación mecánica.

j) Se ha analizado el entorno, se han incorporado valores éticos y se ha estudiado la viabilidad inicial del proyecto de simulación empresarial de aula.

k) Se ha realizado un estudio de los recursos financieros y económicos necesarios para el desarrollo del proyecto de simulación empresarial de aula.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.
c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una pequeña empresa.
e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de fabricación mecánica en la localidad de referencia.
f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una pequeña empresa.
h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.
i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una "pyme" u organización.
b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de fabricación mecánica.
e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una empresa de fabricación mecánica, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.
i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas.

Contenidos básicos:

- Iniciativa emprendedora:

– Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en actividad de fabricación mecánica (materiales, tecnología, organización de la producción, entre otros).
– Factores claves de los emprendedores. Iniciativa, creatividad y formación.
– La actuación de los emprendedores como empleados de una pequeña empresa de fabricación mecánica.
– La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la fabricación mecánica.
– El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
– Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.
  · Objetivos de la empresa u organización.
  · Estrategia empresarial.
– Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  · Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.
  · Elección del producto y/ o servicio para la empresa u organización simulada.
  · Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

- La empresa y su entorno:

– Funciones básicas de la empresa.
– La empresa como sistema.
– Análisis del entorno general de una pequeña empresa de fabricación mecánica.
– Análisis del entorno específico de una pequeña empresa de fabricación mecánica.
– Relaciones de una pequeña empresa de fabricación mecánica. con su entorno.
– Cultura empresarial. Imagen e identidad corporativa.
– Relaciones de una pequeña empresa de fabricación mecánica. con el conjunto de la sociedad.
  · Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.
– Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una “pyme” u organización.
– Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  · Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.
  · Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

- Creación y puesta en marcha de una empresa:

– Tipos de empresa y organizaciones.
– Elección de la forma jurídica. Exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.
– Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pequeña empresa de fabricación mecánica. Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.
– Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
– Plan de empresa. Elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
– Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  · Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.
  · Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.
  · Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.
  · Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u

organización simulada.

- Función administrativa:

– Concepto de contabilidad y nociones básicas.
– Análisis de la información contable.
– Obligaciones fiscales de las empresas.
– Gestión administrativa de una empresa de fabricación mecánica. Documentos relacionados con la compraventa. Documentos relacionados con el cobro y pago.
– Proyecto de simulación empresarial en el aula.
  · Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.
  · Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.
  · Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena y el fomento de la participación en la vida social, cultural y económica, con una actitud solidaria, crítica y responsable.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

m) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
n) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de éste título que se relacionan a continuación:

n) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
ñ) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
o) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y de responsabilidad.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

– El manejo de las fuentes de información sobre el sector de fabricación mecánica, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
– La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes

de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de fabricación mecánica.
- La utilización de programas de gestión administrativa para "pymes" del sector.
- La participación en proyectos de simulación empresarial en el aula que reproduzcan situaciones y tareas similares a las realizadas habitualmente en empresas u organizaciones.
- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de fabricación mecánica y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.

Estas líneas de actuación deben fundamentarse desde el enfoque de "aprender- haciendo", a través del diseño de actividades que proporcionen al alumnado un conocimiento real de las oportunidades de empleo y de las relaciones laborales que se producen en su ámbito profesional.

Así mismo, se recomienda la utilización, como recurso metodológico en el aula, de los materiales educativos de los distintos programas de fomento de la Cultura Emprendedora, elaborados por la Junta de Andalucía y la participación activa en concursos y proyectos de emprendedores con objeto de fomentar la iniciativa emprendedora.

Formación en centros de trabajo
Equivalencia en créditos ECTS: 22
Código: 0436

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa; proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje, y otros.
c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.
h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa, frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:
   - La disposición personal y temporal necesaria en el puesto de trabajo.
   - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
   - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
   - Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
   - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
   - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
   - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Elabora planos de fabricación de productos aplicando las normas de representación gráfica y aplicando las técnicas de CAD.

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar el producto en función de la información que se desee mostrar.

b) Se han representado las vistas, cortes y secciones siguiendo la normativa aplicable.

c) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras y otros).

d) Se ha acotado el producto atendiendo al proceso de fabricación o la funcionalidad del mismo.

e) Se han determinado las tolerancias dimensionales, geométricas y las calidades superficiales del

producto, atendiendo a su funcionalidad y a los criterios utilizados en la empresa.

4. Desarrolla elementos o productos de fabricación mecánica a partir de especificaciones de ingeniería y normas establecidas.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los materiales contemplando sus propiedades y características para su uso, según especificaciones y dentro de los costos estipulados.
b) Se han determinado los elementos normalizados necesarios para la fabricación y montaje, con sus códigos y designaciones.
c) Se han definido las formas geométricas mediante representación gráfica teniendo en cuenta las limitaciones de los procesos de fabricación.
d) Se han determinado las fórmulas y unidades adecuadas a utilizar en el cálculo de los elementos, en función de las características de los mismos y de los coeficientes de seguridad de los materiales.
e) Se han definido la forma y dimensiones de los elementos diseñados en función de los cálculos obtenidos.
f) Se ha determinado la información necesaria para el cálculo y simulación en programas informáticos, así como la interpretación de resultados.
g) Se han identificado las especificaciones técnicas que garanticen la construcción del producto (esfuerzo máximo, potencia, velocidad máxima, entre otros).
h) Se han tenido en cuenta las limitaciones del transporte teniendo en cuenta los espacios disponibles y las interferencias con otros elementos.
i) Se ha gestionado la documentación e información técnica necesaria (normas, ábacos, tablas, procesos, etc.) que permite determinar las características constructivas de los elementos.
j) Se han aplicado las normativas de seguridad afines al producto diseñado.

5. Verifica que el desarrollo del producto cumple con las especificaciones del diseño y normas establecidas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha analizado el desarrollo del diseño aplicando el procedimiento establecido.
b) Se ha comprobado que el diseño cumple con la normativa técnica, legal y de seguridad.
c) Se han identificado las desviaciones entre el producto diseñado y las especificaciones técnicas que debe cumplir.
d) Se ha aplicado el AMFE de diseño.
e) Se han identificado los puntos débiles y críticos del diseño.

Duración: 360 horas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

5. Distribución horaria semanal

6. Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial

5. Distribución horaria semanal

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	256	8		
0427. Diseño de productos mecánicos.	224	7		
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.			210	10
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.			105	5
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.			168	8
0431. Automatización de la fabricación.	160	5		
0432. Técnicas de fabricación mecánica.	224	7		
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.			50	
0434. Formación y orientación laboral.	96	3		
0435. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0436. Formación en centros de trabajo.			360	
Horas de libre configuración			63	3
TOTALES	**960**	**30**	**1040**	**30**

6. Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica. 0427. Diseño de productos mecánicos. 0432. Técnicas de fabricación mecánica.	0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación. 0429. Diseño de moldes y modelos de fundición. 0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA ENTRE AMBOS	
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica. 0427. Diseño de productos mecánicos.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica. 0427. Diseño de productos mecánicos. 0432. Técnicas de fabricación mecánica. 0434. Formación y orientación laboral. 0435. Empresa e iniciativa emprendedora.	

7. Espacios y equipamientos mínimos

7. Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE m² 30 ALUMNOS	SUPERFICIE m² 20 ALUMNOS
Aula polivalente.	60	40
Aula de diseño.	60	40
Laboratorio de ensayos.	60	60
Taller de automatismos.	90	60
Taller de mecanizado	300	240

Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	– PCs instalados en red, proyector, pantalla e Internet. – Impresora A3.
Aula de diseño	– PCs instalados en red, proyector, pantalla e Internet. – Software CAD 2D/3D. – Software de diseño y dimensionamiento de útiles de procesado de chapa y estampación. – Software de diseño y dimensionamiento de moldes y modelos de fundición y para productos poliméricos. – Impresora Láser A3.
Laboratorio de ensayos	– Equipo para ensayos por líquidos penetrantes. – Equipo para ensayos por partículas magnéticas. – Lupa binocular. – Cortadora metalográfica. – Equipo de preparación de probetas. – Microscopio metalográfico. – Horno de tratamientos. – Durómetro.

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Taller de automatismos	– PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. – Software de simulación de la automatización. – Entrenadores de electroneumática. – Entrenadores de electrohidráulica. – Robots. – Manipuladores. – PLCs.
Taller de mecanizado	– Bancos de trabajo. – Tornillos de banco. – Equipo de herramientas (metal) – Equipo de medida y verificación. – Taladradora. – Taladradora de columna. – Punteadora. – Tornos paralelos convencionales. – Fresadoras universales. – Sierra de cinta. – Electroesmeriladora. – Rectificadora cilíndrica universal. – Rectificadora de superficies planas. – Desbarbadora eléctrica. – Instrumentos de trazado. – Mármol de trazar. – Cizalla eléctrica manual. – Plegadora de chapas. – Curvadora de chapas. – Prensa de fabricación mecánica. – Juego de machos y terrajas. – Equipo de soldadura eléctrica de arco. – Equipo de soldadura MIG/MAG. – Compresor e instalación de aire comprimido. – Recursos para la gestión ambiental de residuos.

8. Profesorado

8. Profesorado

8.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Diseño en Fabricación Mecánica

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
	– Oficina de proyectos de fabricación mecánica.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0427. Diseño de productos mecánicos.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0431. Automatización de la fabricación.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0432. Técnicas de fabricación mecánica.	– Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
	– Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	– Profesor Técnico de Formación Profesional.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0434. Formación y orientación laboral.	– Formación y orientación laboral.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.
0435. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Formación y orientación laboral.	– Catedrático de Enseñanza Secundaria. – Profesor de Enseñanza Secundaria.

8.2. Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria	– Formación y orientación laboral.	– Diplomado en Ciencias Empresariales. – Diplomado en Relaciones Laborales. – Diplomado en Trabajo Social. – Diplomado en Educación Social. – Diplomado en Gestión y Administración Pública.
	– Organización y proyectos de fabricación mecánica.	– Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico en Diseño industrial. – Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves, especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales. – Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. – Ingeniero Técnico Agrícola, especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales. – Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles. – Diplomado en Máquinas Navales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional	– Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	– Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otro títulos equivalentes.

8.3. Titulaciones requeridas para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título para los centros de titularidad privada, de otras Administraciones distintas a la educativa y orientaciones para la Administración Pública

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica. 0427. Diseño de productos mecánicos. 0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación. 0429. Diseño de moldes y modelos de fundición. 0430. Diseño de moldes para productos poliméricos. 0431. Automatización de la fabricación. 0434. Formación y orientación laboral. 0435. Empresa e iniciativa emprendedora.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0432. Técnicas de fabricación mecánica. 0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.	– Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. – Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.

9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Diseño en Fabricación Mecánica que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

10. Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

9. Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Diseño en Fabricación Mecánica que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.
0434. Formación y orientación laboral.
0435. Empresa e iniciativa emprendedora.
MÓDULOS PROFESIONALES QUE PUEDEN SER OFERTADOS EN LA MODALIDAD A DISTANCIA Y REQUIEREN ACTIVIDADES DE CARÁCTER PRESENCIAL
0427. Diseño de productos mecánicos.
0431. Automatización de la fabricación.

10. Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Para la convalidación entre módulos profesionales de diferentes títulos de formación profesional y con la finalidad de facilitar al alumnado la consecución de las enseñanzas del ciclo formativo en el que está matriculado sin necesidad de repetir aprendizajes ya adquiridos con anterioridad, se estará a lo establecido en la Orden ECD/2159/2014, de 7 de noviembre, por la que se establecen convalidaciones entre módulos profesionales de formación profesional del Sistema Educativo Español y medidas para su aplicación y se modifica la Orden de 20 de diciembre de 2001, por la que se determinan convalidaciones de estudios de formación profesional específica derivada de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

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

11. Correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, con los módulos profesionales para su convalidación

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica.	0427. Diseño de productos mecánicos.
UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica.	0431. Automatización de la fabricación.
UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa.	
UC0112_3: Automatizar los procesos operativos del molde.	
UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica.	0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.
UC0110_3: Elaborar la documentación técnica del útil.	
UC0113_3: Elaborar la documentación técnica del molde o modelo.	
UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa.	0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.	0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.
UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.	0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.
UC0784_3: Diseñar y construir moldes y modelos de resina para la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.	

El módulo profesional, 0432. Técnicas de fabricación mecánica, se convalida cuando tenga todas las Unidades de Competencia acreditadas.

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

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	UC0107_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de fabricación mecánica.
	UC0110_3: Elaborar la documentación técnica del útil.
	UC0113_3: Elaborar la documentación técnica del molde o modelo.
0427. Diseño de productos mecánicos.	UC0105_3: Diseñar productos de fabricación mecánica.
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.	UC0108_3: Diseñar útiles para el procesado de chapa.
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.	UC0111_3: Diseñar moldes y modelos para el proceso de fundición o forja.
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.	UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros.
0431. Automatización de la fabricación.	UC0106_3: Automatizar los productos de fabricación mecánica.
	UC0109_3: Automatizar los procesos operativos de los útiles de procesado de chapa.
	UC0112_3: Automatizar los procesos operativos del molde.

13. Titulaciones equivalentes

14. Acceso a otros estudios

15. Referencias legislativas

13. Titulaciones equivalentes

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésimo primera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los títulos de Técnico Especialista de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica establecido en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre:

a) Técnico Especialista en Diseño Industrial, rama Delineación.

b) Técnico Especialista en Delineación Industrial, rama Delineación.

2. El título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos, establecido por el Real Decreto 2416/1994, de 16 de diciembre, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica establecido en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

3. La formación establecida en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica, en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

14. Acceso a otros estudios

1. El título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de grado en las condiciones de admisión que se establezcan.

3. El Gobierno, oído el Consejo de Universidades, regulará, en norma específica, el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior de la formación profesional y las enseñanzas universitarias de grado. A efectos de facilitar el régimen de convalidaciones, se han asignado 120 créditos ECTS en las enseñanzas mínimas establecidas en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, entre los módulos profesionales de este ciclo formativo.

15. Referencias legislativas

Referente a la Ley Orgánica de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (LOC y FP)

- LEY ORGÁNICA 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional (BOE de 20 de junio de 2002).

- REAL DECRETO 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (BOE de 17 de septiembre de 2003).

- REAL DECRETO 1416/2005, de 25 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales (BOE 3 de diciembre de 2005).

- REAL DECRETO 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (BOE de 9 de marzo de 2004).Anexo XXXVII. Diseño de productos de fabricación mecánica FME037_3.

- REAL DECRETO 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (BOE de 9 de marzo de 2004).Anexo XXXVIII. Diseño de útiles de procesado de chapa FME038_3.

- REAL DECRETO 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional (BOE de 9 de marzo de 2004). XXXIX. Diseño de moldes y modelos. FME039_3.

- REAL DECRETO 730/2007, de 8 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de siete cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional química. (BOE núm. 153 de 27 junio 2007). Anexo CCXLVI. Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos. QUI246_3.

- REAL DECRETO 730/2007, de 8 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de siete cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional química. (BOE núm. 153 de 27 junio 2007). Anexo CCXLIV. Organización y control de la transformación de caucho. QUI244_3.

- REAL DECRETO 730/2007, de 8 de junio, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de siete cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional química. (BOE núm. 153 de 27 junio 2007). Anexo CCXLV. Organización y control de la transformación de polímeros termoestables y sus compuestos. QUI245_3.

Referente a la Ley Orgánica de Educación (LOE)

- LEY ORGÁNICA 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 4 de mayo de 2006)

- REAL DECRETO 806/2006, de 30 de junio, por el que se establece el calendario de aplicación de la nueva ordenación del sistema educativo, establecida por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (BOE de 14 de julio de 2006).

- REAL DECRETO 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

- REAL DECRETO 1630/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas. (BOE de289 de 1 de diciembre de 2009).

Referente a la Ley de Educación de Andalucía (LEA)

- •LEY 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía (BOJA de 26 de diciembre de 2007).

- DECRETO 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional del sistema educativo en Andalucía.

Otra normativa relacionada

- ORDEN de 14 de mayo de 2007 por la que se desarrolla el procedimiento de admisión del alumnado en la oferta completa y parcial de los ciclos formativos de formación profesional sostenidos con fondos públicos en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA de 31 de mayo de 2007).

- ORDEN de 23 de abril de 2008, por la que se regulan las pruebas de acceso a los ciclos formativos de Formación Profesional y el curso de preparación de las mismas (BOJA de 7 de mayo de 2008).

- ORDEN de 29 de septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en Andalucía.

- ORDEN de 28 de septiembre de 2011, por la que se regulan los módulos profesionales de formación en centros de trabajo y de proyecto para el alumnado matriculado en centros docentes de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

16. Glosario de términos

16. Glosario de términos

A	
Ámbito profesional	Espacio profesional en el que el poseedor de la cualificación profesional o título de formación profesional podrá desarrollar su actividad laboral.
C	
Campo de observación	Es el conjunto de procesos/subprocesos más el de funciones/subfunciones identificados en un sector/subsector productivo y que son característicos del mismo. Recoge el conjunto de actividades productivas o de servicios.
Capacidades	Expresión de los resultados esperados de las personas en situación de aprendizaje al finalizar el módulo formativo.
Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales (CNCP)	Es el instrumento del Sistema Nacional de la Cualificaciones y Formación Profesional que ordena las cualificaciones profesionales susceptibles de reconocimiento y acreditación.
Ciclos formativos de formación profesional	Enseñanzas propias de la formación profesional inicial que conducen a la obtención de Títulos de Técnico y Técnico superior.
Competencia general	Funciones profesionales más significativas del título, tomando como referente el conjunto de las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia.
Competencias personales	Son las que están relacionadas con la empleabilidad y deben responder a las competencias que permitan encontrar, mantener y cambiar de empleo, además, deben aportar polivalencia funcional y técnica. Se pueden clasificar en varios tipos: – Las aplicables a varios sectores (de base o comunes). – Las que utilizan el mismo proceso tecnológico y solo se diferencian en el campo de observación. – Las relacionadas con el liderazgo, el trabajo en equipo, la gestión del cambio, la iniciativa, la cultura empresarial, la identificación y resolución de problemas, la creatividad, etc.
Competencias profesionales	Son las que se corresponde con las etapas relevantes del subproceso tecnológico y se indican las principales subfunciones de cada etapa y su campo de aplicación en el sector de que se trate.

Competencias sociales	Son las relacionadas con la cohesión social y deben responder a las competencias que favorezcan el buen funcionamiento de la sociedad. Se trata de los valores que deben poseer las personas referidas a sus relaciones y que facilitan la vida en lo común y en lo profesional. Están relacionadas con la responsabilidad, la tolerancia, el respeto, la sinceridad y, en general, valores relacionados con la ciudadanía democrática.
Contexto profesional	Describe con carácter orientador los medios de producción, productos y resultados del trabajo, información utilizada o generada y cuantos elementos de naturaleza análoga se consideren necesarios para enmarcar la realización profesional.
Contraste externo	Fase en la elaboración de las cualificaciones profesionales que se realiza para validar la cualificación completa; en ella intervienen Agentes Sociales, Organismos y Asociaciones Profesionales.
Criterio de realización	Expresa el nivel aceptable de la realización profesional que satisface los objetivos de las organizaciones productivas y constituye un guía para la evaluación de la competencia profesional.
Cualificación profesional	Conjunto de competencias profesionales con significación para el empleo.

E

Empleabilidad	Conjunto global de competencias de los trabajadores que les permitan encontrar, mantener y cambiar de empleo y se mantienen a lo largo de toda su vida profesional.
Entorno profesional	Conjunto de elementos que ayudan con carácter orientador a definir el marco socio-laboral de posible actuación para el poseedor de la cualificación.

F

Familia profesional	Cada una de las 26 secciones en las que se estructuran los títulos y el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, clasificadas atendiendo a criterios de afinidad de la competencia profesional.
Fase del proceso productivo	Cada una de las etapas sucesivas que integran el proceso tecnológico de un sistema de producción industrial o de prestación de un servicio.

Figura profesional	Es la concreción del área profesional seleccionada del campo de observación y que es susceptible de constituir el núcleo de profesionalidad de un título de formación profesional.
Formación asociada al título	Se estructura en módulos profesionales que toman como referencia las unidades de competencia de las cualificaciones profesionales y constituyen el agregado mínimo para establecer la formación conducente al mismo.
Función/subfunción	Es un conjunto homogéneo de actividades productivas o de servicios dirigida a la consecución de un objetivo de producción o la prestación de un servicio. Se corresponde con cada fase esencial de las actividades de la "empresa tipo".

I

IACP	El Instituto Andaluz de Cualificaciones Profesionales, tiene establecidas sus funciones en el Decreto 1/2003, de 7 de enero y su misión es la de establecer un Sistema de Cualificaciones Profesionales en Andalucía, que integre la Formación Profesional Reglada, Ocupacional y Continua, con criterios de calidad y compromiso de mejora continua.
INCUAL	El Instituto Nacional de las Cualificaciones (INCUAL) fue creado por el Real Decreto 375/1999, de 5 de marzo. Es el instrumento técnico, dotado de capacidad e independencia de criterios, que apoya al Consejo General de Formación Profesional para alcanzar los objetivos del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional. La Ley Orgánica 5/2002, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, atribuye al INCUAL la responsabilidad de definir, elaborar y mantener actualizado el Catálogo Nacional de las Cualificaciones Profesionales y el correspondiente Catálogo Modular de Formación Profesional.

M

Módulo formativo	En el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, bloque coherente de formación asociado a cada una de las unidades de competencia que configuran la Cualificación. En el subsistema de Formación Profesional para el Empleo, bloque coherente de formación asociado a cada una de las unidades de competencia que configuran la cualificación profesional acreditada mediante el certificado de profesionalidad.

Módulo profesional	En el Subsistema de Formación Profesional Inicial, bloque coherente de formación en los que se organiza un ciclo formativo. Los Módulos Profesionales estarán constituidos por áreas de conocimiento teórico-prácticas, en función de las competencias profesionales, personales y sociales. Estos módulos profesionales, según su naturaleza, estarán asociados, o no, a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.
Módulos profesionales asociados a unidades de competencia	Recogen la formación asociada a las realizaciones profesionales descritas en las unidades de competencia, y seleccionadas en el perfil profesional. Responden a la profesionalidad del título de formación profesional y su función fundamental es determinar la formación necesaria para que el alumnado adquiera la especialización y polivalencia profesional requeridas en el empleo. Además, incluirán la formación relacionada con las áreas prioritarias y competencias clave en su dimensión práctica.
Módulos profesionales no asociados a unidades de competencia	Recogen la formación asociada a ciertas competencias profesionales, de carácter transversal al conjunto de cualificaciones profesionales, y unidades de competencia seleccionadas en el perfil profesional; son necesarios para completar la competencia, y su función fundamental es responder a la polivalencia y futuras especializaciones, recursos imprescindibles de los titulados de formación profesional para ser más eficaces y eficientes ante las actuales exigencias de empleabilidad. Los tipos más característicos de estos módulos profesionales son: – Módulos profesionales soporte. – Módulo profesional de proyecto. – Módulo profesional de FCT.

N

Nivel de cualificación	Atiende a la competencia profesional requerida por las actividades productivas con arreglo a criterios de conocimiento, iniciativa, autonomía, responsabilidad y complejidad de la actividad a desarrollar. Según el RD 1128/2003, Anexo II, existen cinco niveles de cualificación, siendo el 1 el correspondiente a actividades de trabajo relativamente simples y el 5 el que se asigna a tareas de gran complejidad, autonomía, responsabilidad, etc.

O

Ocupación	Término genérico utilizado para un conjunto de puestos, roles o situaciones de trabajo que tienen afinidad en la competencia.

P	
Perfil profesional	Es la descripción de la competencia general, la formulación de las competencias profesionales, personales y sociales y la inclusión de una conjunto de cualificaciones profesionales y unidades de competencia del CNCP. Se complementa con datos de carácter orientador, relacionados con el entorno profesional, las relaciones funcionales, las ocupaciones tipo, así como por la prospectiva del sector.
Proceso/Subproceso	Es el conjunto de actividades ligadas entre sí que hay que realizar para obtener un producto o prestar un servicio, utilizando una tecnología o unas "formas de hacer" características del sector dónde se ubica la actividad profesional.
Proceso tecnológico	Es el conjunto de fases sucesivas de un sistema de producción industrial o de prestación de servicios que muestran las relaciones entre las diferentes partes del conjunto. Se representa, preferentemente, por medio de un diagrama de flujo.
R	
Realización profesional	Elemento de la competencia que establece el comportamiento esperado de la persona, en forma de consecuencias o resultados de las actividades que realiza.
S	
Sector productivo	Actividad económico-productivas en las que se ubican los títulos de formación profesional y las cualificaciones profesionales.
T	
Títulos de formación profesional	Es el instrumento para acreditar las cualificaciones y competencias propias de cada uno de ellos y asegurar un nivel de formación, incluyendo competencias profesionales, personales y sociales para favorecer la competitividad, la empleabilidad y la cohesión social. (RD 1538/2006)
U	
Unidad de competencia	Agregado mínimo de competencias profesionales, susceptibles de reconocimiento y acreditación parcial.

JUNTA DE ANDALUCIA

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN