



# I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

## A. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*DECRETO 32/2010, de 26 de agosto, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica en la Comunidad de Castilla y León.*

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo define en el artículo 6, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, 15 de diciembre, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos de las enseñanzas de formación profesional respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen los títulos respectivos.

Posteriormente, el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, establece el título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas, y dispone en el artículo 1 que sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos, contenida en el Real Decreto 2416/1994, de 16 de diciembre.

El presente Decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica en la Comunidad de Castilla y León, teniendo

en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En el proceso de elaboración de este Decreto se ha recabado dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León e informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 26 de agosto de 2010

DISPONE:

*Artículo 1.– Objeto y ámbito de aplicación.*

El presente Decreto tiene por objeto establecer el currículo del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica en la Comunidad de Castilla y León.

*Artículo 2.– Identificación del título.*

El título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica queda identificado en la Comunidad de Castilla y León por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, por el que se establece el citado título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Fabricación Mecánica.

DENOMINACIÓN: Diseño en Fabricación Mecánica.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN: 2.000 horas.

REFERENTE EUROPEO: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

CÓDIGO: FME03S.

*Artículo 3.– Referentes de la formación.*

1.– Los aspectos relativos al perfil profesional del título determinado por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, el entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se especifican en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

2.– El aspecto relativo al entorno productivo en Castilla y León es el que se especifica en el Anexo I.

*Artículo 4.– Objetivos generales.*

Los objetivos generales del ciclo formativo son los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

*Artículo 5.– Principios metodológicos generales.*

1.– La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2.– Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

*Artículo 6.– Módulos profesionales del ciclo formativo.*

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica son los establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre:

- 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.
- 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.

*Artículo 7.– Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.*

1.– Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de los módulos profesionales «Diseño de productos mecánicos», «Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación», «Diseño de moldes y modelos de fundición»,

«Diseño de moldes para productos poliméricos», «Automatización de la fabricación», «Técnicas de fabricación mecánica», «Proyecto de diseño de productos mecánicos», «Formación y orientación laboral», «Empresa e iniciativa emprendedora» y «Formación en centros de trabajo», son los establecidos en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales «Diseño de productos mecánicos», «Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación», «Diseño de moldes y modelos de fundición», «Diseño de moldes para productos poliméricos», «Automatización de la fabricación», «Técnicas de fabricación mecánica», «Formación y orientación laboral» y «Empresa e iniciativa emprendedora», son los que se establecen en el Anexo II. Asimismo, en el citado Anexo se establece la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas del módulo profesional «Proyecto de diseño de productos mecánicos», así como la duración del módulo profesional «Formación en centros de trabajo».

2.– Los objetivos del módulo profesional «Representación gráfica en fabricación mecánica» expresados en términos de resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, duración, contenidos y orientaciones pedagógicas y metodológicas, son los que se establecen en el Anexo II.

*Artículo 8.– Módulos profesionales de «Formación en centros de trabajo» y «Proyecto de diseño de productos mecánicos».*

1.– El programa formativo del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» será individualizado para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

2.– El módulo profesional de «Proyecto de diseño de productos mecánicos» se definirá de acuerdo con las características de la actividad laboral del ámbito del ciclo formativo y con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Tendrá por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo, contemplará las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título, y deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

El departamento de la familia profesional de Fabricación Mecánica determinará, en el marco de la programación general anual, los proyectos que se propondrán para su desarrollo por el alumno. Los proyectos también podrán ser propuestos por el alumnado, en cuyo caso se requerirá la aceptación del departamento.

Con carácter general, el módulo profesional de «Proyecto de diseño de productos mecánicos» se desarrollará simultáneamente al módulo profesional de «Formación en centros de trabajo», salvo que concurren otras circunstancias que no lo permitan.

El módulo profesional de «Proyecto de diseño de productos mecánicos» puede ser equivalente con el desarrollo de un Proyecto de Innovación, en el que participe el alumno, cuando tenga un componente integrador de los contenidos de los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo.

*Artículo 9.– Organización y distribución horaria.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo III.

*Artículo 10.– Adaptaciones Curriculares.*

1.– Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la Consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica permitiendo, principalmente a los adultos, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2.– También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características de los alumnos con necesidades educativas específicas.

*Artículo 11.– Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.*

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el capítulo IV del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

*Artículo 12.– Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras Comunidades Autónomas.*

1.– Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe de constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la Consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra Comunidad Autónoma, sin perjuicio de lo que se establezca en su normativa específica y sin que ello suponga modificación de currículo establecido en el presente Decreto.

2.– Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos de su proyecto lingüístico autorizado.

*Artículo 13.– Oferta a distancia del título.*

1.– Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumno puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, y en este Decreto.

2.– La Consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

*Artículo 14.– Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 52 del 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 Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, en este Decreto y en lo establecido en el desarrollo de su propia normativa.

*Artículo 15.– Profesorado.*

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica, relacionados en el artículo 6, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

*Artículo 16.– Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre.

*Artículo 17.– Autonomía de los centros.*

1.– Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre, en este Decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características de su entorno productivo.

2.– La Consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3.– Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán desarrollar experiencias, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la Consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones ni exigencias a las familias o al alumnado.

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

*Primera.– Calendario de implantación.*

1.– La implantación del currículo establecido en este Decreto tendrá lugar en el curso escolar 2010/2011 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2011/2012 para el segundo curso del ciclo formativo.



2.– El alumnado de primer curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos» que deba repetir en el curso 2010/2011, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3.– En el curso 2010/2011, el alumnado de segundo curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos» con módulos profesionales pendientes de primero se matricularán, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursado. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4.– En el curso 2011/2012, el alumnado del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos» con módulos profesionales pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que los alumnos venían cursando.

5.– A efectos de lo indicado en los apartados 3 y 4, el Departamento de Familia Profesional propondrá a los alumnos un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

*Segunda.– Vinculación con capacitaciones profesionales.*

La formación establecida en el presente Decreto en el módulo profesional de «Formación y orientación laboral», incluye un mínimo de 50 horas, que 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.

*Tercera.– Certificación académica de superación del nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

La Consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional de «Formación y orientación laboral», de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

*Cuarta.– Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

En los procesos selectivos convocados por la Consejería competente en materia de educación, el Título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros educativos públicos dependientes de la Consejería competente en materia de educación y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

*Quinta.– Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

La Consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar dicho ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

*Sexta.– Autorización de los centros educativos.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este Decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Desarrollo de Proyectos Mecánicos, regulado en el Real Decreto 2416/1994, de 16 de diciembre, quedarán autorizados para impartir el Título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica que se establece en el Real Decreto 1630/2009, de 30 de octubre

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

*Derogación normativa.*

Quedan derogadas cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente Decreto.

#### DISPOSICIONES FINALES

*Primera.– Desarrollo normativo.*

Se faculta al titular de la Consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este Decreto.

*Segunda.– Entrada en vigor.*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, 26 de agosto de 2010.

*El Presidente de la Junta  
de Castilla y León,*

Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,*  
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO



**ANEXO I***Entorno productivo de Castilla y León*

La situación geográfica de Castilla y León le convierte en un área importante a nivel de comunicaciones interterritoriales. Esto ha favorecido que el tejido industrial se localice en ciudades con importancia logística para las empresas y las mercancías y que la población se concentre en núcleos de tamaño medio, entre los que se encuentran las capitales de provincia, y en ellos se localizan las principales industrias y servicios.

Es de esperar que este tejido industrial se mantenga, e incluso se incremente teniendo en cuenta las mejoras en las vías de comunicación y cierto desplazamiento empresarial y de población.

Además de contar con grandes empresas dedicadas a la fabricación mecánica, también resulta relevante la presencia de numerosas empresas de pequeño tamaño, que genera numerosos puestos de trabajo dentro este sector productivo.

Con respecto al perfil profesional, será necesario desarrollar cada vez más tareas de oficina técnica como generación de planos, modelado 3D, diseño de productos mecánicos, etc. al tiempo que habrá un incremento del componente informático.

**ANEXO II****OBJETIVOS, CONTENIDOS, DURACIÓN Y ORIENTACIONES  
PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES****Módulo profesional: 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 realizado las vistas mínimas necesarias para visualizar el producto.

- f) Se han representado los detalles identificando su escala y posición en la pieza.
  - g) Se han realizado los cortes y secciones necesarios para representar todas las partes ocultas del producto.
  - h) Se ha representado despieces de conjunto.
  - i) Se han tenido en cuenta las normas de representación gráfica para determinar el tipo y grosor de línea según lo que representa.
  - j) Se han plegado planos siguiendo normas específicas.
  - k) Se han realizado y representado distintos desarrollos geométricos de superficies y volúmenes representativos en construcciones metálicas.
  - l) Se han realizado y representado intersecciones de distintos cuerpos geométricos, así como el desarrollo de piezas con superficies distintas.
  - m) Se ha realizado el rutado de la tubería teniendo en cuenta: esquemas definitivos, espacios e interferencias con otros servicios.
  - n) Se han dibujado isométricas para la fabricación y montaje de tubería industrial, cumpliendo con las normas de calidad y de prevención de riesgos laborales y ambientales.
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).
- h) Se han representado los tipos de uniones más representativas en construcciones metálicas, según normativa.
- i) Se han representado las características gráficas que definen una construcción metálica.

- j) Se han realizado las técnicas de representación y los esquemas utilizados en la representación gráfica de tuberías y accesorios.
  - k) Se han realizado isométricas de tubería industrial indicando: radios, grados de curvatura, longitudes y soldaduras.
  - l) Se han realizado rutados de tuberías teniendo en cuenta: características, dimensiones, presión y materiales de las tuberías y accesorios, sus tipos y modelos.
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 utilizado referencias comerciales para definir los componentes de la instalación.
  - f) Se han representado valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
  - g) Se han representado las conexiones y etiquetas de conexionado de instalaciones.
  - h) Se han representado los distintos sistemas de mando y regulación que gobiernan sistemas automáticos.
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: 160 horas.*

*Contenidos:*

1. Representación de productos de fabricación mecánica:

- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Sistemas de representación (perspectivas y diédrico, entre otros). Representación de figuras planas. Verdadera magnitud: Giros y abatimientos.
- Líneas normalizadas.
- Escalas.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Plegado de planos. Formatos.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas. Sistemas europeo y americano.
- Cortes y secciones y roturas. Tipos, indicación y empleo: semicorte, corte por planos paralelos, corte girado, secciones transversales.
- Desarrollos geométricos.
- Transformaciones e intersecciones aplicadas en las construcciones metálicas.
- Representación de rutado de tubería.
- Isométricas de tubería industrial.
- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Desarrollo metódico del trabajo.
- Valoración del trabajo en equipo.

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

- Simbología para los procesos de fabricación mecánica.
- Simbología de tratamientos.
- Acotación según el proceso de fabricación, acotación funcional.
- Líneas de referencia y líneas de cota. Tipología y disposición.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de formas y elementos normalizados (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
- Uniones, tipos y características.
- Características gráficas que definen una construcción metálica (naves industriales, calderería, conjunto de tuberías).
- Representación de isométricas y rutados de tubería industrial.
- Utilización de catálogos comerciales.
- Listas de materiales.

## 3. Representación de esquemas de automatización:

- Tipos de esquemas: Esquemas de funcionamiento, esquemas constructivos, de montaje, etc.
- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos.
- Identificación de componentes en esquemas eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos hidráulicos, eléctricos.
- Simbología de elementos eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.
- Etiquetas de conexiones.
- Desarrollo metódico del trabajo.
- Mando y regulación automática.

#### 4. Dibujo asistido por ordenador (CAD) de productos mecánicos:

- Dibujo vectorial e imagen por ordenador.
- Programas de CAD.
- Configuración del software.
- Gestión de capas. Visibilidad. Activación. Propiedades.
- Ordenes de dibujo. Líneas. Polígonos. Arcos, circunferencias y elipses. Tangencias. Curvas.
- Ordenes de modificación. Copia. Translación. Giro. Escala.
- Ordenes de acotación.
- Opciones y órdenes de superficies.
- Opciones y órdenes de sólidos. Extrusión, revolución, solevación.
- Dibujo de isométricas.
- Librerías de productos.
- Asignación de materiales y propiedades.
- Asignación de restricciones.
- Gestión de archivos de dibujo.
- Impresión.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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.
- Desarrollos geométricos e intersecciones aplicados en las construcciones metálicas.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Representación de piezas y conjuntos de fabricación mecánica. Es conveniente el uso, como ejemplo, de planos de piezas y conjuntos reales pertenecientes al mundo laboral de la fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el siguiente objetivo general del ciclo formativo:

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

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título:

- Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
- Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.

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).

### **Módulo profesional: Diseño de productos mecánicos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 18.**

**Código: 0427.**

*Duración: 352 horas.*

*Contenidos:*

1. Selección de elementos de máquinas:

- Sistemas y elementos mecánicos.
- Perfiles comerciales, tubos, cables, entre otros.
- Mecanismos (levas, tornillos, trenes de engranajes, entre otros).
- Remaches o Roblones.
- Elementos roscados. Roscas normalizadas.
- Elementos de uniones desmontables. Arandelas. Pasadores. Chavetas.



- Resortes.
  - Movimientos (deslizamiento, rodadura, pivotante, y otros).
  - Cojinetes y soportes. Rodamientos.
  - Transmisión por correas y poleas.
  - Cadenas de eslabones.
  - Acoplamientos.
  - Ejes, arboles de transmisión.
  - Cadenas cinemáticas.
  - Utillajes para el mecanizado.
  - Lubricación y lubricantes. Clasificación. Características.
  - Viscosidad. Ensayos de viscosidad e índices.
  - Interpretación de catálogos comerciales.
2. Diseño de productos mecánicos:
- Desarrollo de soluciones constructivas de productos mecánicos.
  - Intercambiabilidad. Normalización de las tolerancias.
  - Tolerancias dimensionales.
  - Tolerancias geométricas.
  - Tolerancias de forma, de posición y de orientación.
  - Ajustes.
  - Sistema ISO de ajustes.
  - Elección y diseño de los ajustes.
  - Calidades superficiales.
  - Costes de los distintos procesos de fabricación.
  - Normas de Seguridad y Medio Ambiente aplicables al diseño de productos mecánicos.
  - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.

**3. Selección de materiales:**

- Clasificación de los materiales.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica.
- Estructura atómica y cristalina. Enlaces.
- Defectos en las estructuras cristalinas.
- Relación entre estructura, propiedades, conformación y aplicaciones.
- Diagramas de equilibrio y diagrama fe-c.
- Aceros. Fundición. Microestructuras de los aceros y fundiciones.
- Aleaciones no férricas. Aleaciones ligeras.
- Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los componentes obtenidos por fabricación mecánica.
- Curvas tiempo, temperatura y transformación.
- Templabilidad.
- Tratamientos superficiales.
- Endurecimiento por deformación plástica.
- Recubrimiento.
- Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos más utilizados en elementos de fabricación mecánica, utillajes y mecanismos.
- Sinterización y pulvimetalurgia.
- Utilización de catálogos comerciales.
- Influencia de la maquinabilidad, coste y otros criterios en la selección de los materiales.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

**4. Dimensionado de elementos y utillajes:**

- Cálculo dimensional de elementos (roscas, rodamientos, chavetas, casquillos, pasadores, muelles, guías, husillos, poleas, ruedas dentadas, motores, entre otros).
- Coeficiente de seguridad.
- Resistencia de materiales.

- Centro de gravedad, módulo resistente y momento de inercia.
  - Ley de Hooke.
  - Clases de esfuerzos. Tracción y compresión.
  - Flexión lateral. Pandeo.
  - Resistencia a flexión, cortadura y torsión.
  - Esfuerzos compuestos.
  - Cálculo de cadenas cinemáticas.
  - Relación entre velocidad, par, potencia y rendimiento.
  - Cálculo de la vida de los diferentes elementos.
  - Cálculo de la periodicidad de lubricación.
5. Verificación del diseño de elementos, utillajes y mecanismos:
- Fundamentos y conceptos de calidad. Sistema de calidad ISO 9000.
  - Aseguramiento de la calidad del diseño.
  - Técnicas de mejora de la calidad.
  - Fundamento de las técnicas estadísticas y estudios de capacidad.
  - Técnicas básicas para el análisis del diseño.
  - AMFE aplicado al diseño de elementos mecánicos y utillajes.
  - Análisis de elementos y utillajes diseñados aplicando el AMFE.
  - Verificación de cumplimiento de las Normas de Seguridad y Medio Ambiente.
  - Documentación asociada al control de calidad.
  - Planes de muestreo.
  - Gráficos de control de variables y de atributos.
  - Realización de planes de calidad e inspección.
  - Metrología y Ensayos.
  - Metrología dimensional.
  - Ensayos destructivos y metalográficos.
  - Ensayos de dureza, tracción, compresión, flexión, torsión, choque, entre otros.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
- Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
- Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
- Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
- 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.

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título:

- Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
- Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.

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

**Módulo profesional: Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 18.**

**Código: 0428.**

*Duración: 315 horas.*

*Contenidos:*

1. Selección de útiles de corte y conformado:

- Procesos de deformación volumétrica (laminado, trefilado, estirado, extrusión, forjado).

- Procesos especiales de deformación volumétrica (acuñado, cabeceado, penetrado, forjado laminar, forjado orbital, forjado isotérmico, forjado rotativo).
  - Procesos de conformado mecánico (doblado, embutido, corte).
  - Procesos especiales de conformado mecánico (curvado, entallado o repulsado, arrollado, bordonado, cercado, perfilado, engrapado).
  - Herramientas para el conformado de deformación volumétrica (laminadores, trenes de laminado, trefiladoras, prensas de forjado, matrices de forjado y estirado).
  - Herramientas para el conformado mecánico.
  - Tipos de troqueles. Clasificación.
  - Componentes de un troquel: placa base, placa matriz, punzón, mango, entre otros.
  - Prensas.
  - Punzonado empleando máquinas de control numérico. Técnica de mascado.
2. Diseño de útiles de chapa y estampación:
- Soluciones constructivas de útiles de procesado de chapa y estampación.
  - Tipología de los defectos en los procesos de conformado de la chapa.
  - Dispositivos de fijación y retención del paso de la banda.
  - Distribución de la pieza en la banda. Aprovechamiento óptimo. Grado de aprovechamiento.
  - Modelado 3D de conjuntos mecánicos:
    - Creación de bocetos: Geometrías, acotación y restricciones.
    - Operaciones con bocetos.
    - Creación y gestión de ensamblajes.
    - Representación gráfica de modelos parametrizados.
  - Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE).
  - Elementos normalizados empleados en matricería.
  - Diseño de utillajes de sujeción, de guía y de posicionado en la fabricación mecánica:
    - Montajes en el mecanizado.
    - Tipos de apoyos.

- Normativa de seguridad y medioambiente aplicable a los procesos de corte y conformado.
  - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
3. Selección de materiales para útiles de procesado de chapa y estampación:
- Clasificación de los materiales.
  - Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los útiles de procesado de chapa y estampación.
  - Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados 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.
  - Utilización de catálogos comerciales.
  - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
4. Cálculo y dimensionado del útil:
- Posición del vástago en el troquel. Centro de gravedad.
  - Corte en prensa. Disposición de la pieza.
  - Esfuerzos desarrollados en el corte.
  - Dimensionado de la base matriz.
  - Dimensionado del cabezal punzonador.
  - Longitud máxima de un punzón de corte.
  - Medida mínima de la sección transversal de un punzón de corte.
  - Punzón de corte (parte activa, forma de la cabeza y sistema de sujeción).
  - Matriz de corte. Ángulo de salida.
  - Juego entre punzón y matriz.
  - Fuerzas de extracción y expulsión.
  - Distribución de punzones.
  - Desarrollos y esfuerzos en el doblado.
  - Radio del punzón de doblado.



- Ángulo del punzón y de la matriz de doblado en función de la recuperación elástica de la chapa.
- Desarrollos y esfuerzos en la embutición.
- Técnicas de empleo de lubricantes en el doblado, en la forja, en el laminado, en el trefilado, en la extrusión y en la embutición.
- Cálculo y dimensionado de elementos de sujeción, guía y posicionado.
- Realización de proyectos de utillajes empleando sistemas de CAD parametrizados.

5. Verificación del diseño de útiles de procesado:

- AMFE aplicado al diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.
- AMFE aplicado al diseño de elementos de sujeción, guía y posicionado.
- Análisis de útiles diseñados aplicando el AMFE.
- Verificación de cumplimiento de las Normas de Seguridad y Medio Ambiente.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La función 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.
- La lubricación en los diferentes procesos.

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 siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
- Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
- Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título:

- Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
- Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
- 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.
- Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
- Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.
- Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
- 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.
- La realización de proyectos de útiles para el corte y punzonado, doblado y curvado y embutición.

**Módulo profesional: Diseño de moldes y modelos de fundición.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 8.**

**Código: 0429.**

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

1. Selección de moldes y modelos de fundición:

- Procesos de fundición.
- Tipos de modelos: Reutilizables y desechables.

- Tipos de moldes: De arena en verde, con capa seca, de arcilla, furánicos, de CO<sub>2</sub>, de metal, especiales.
  - Limitaciones de las máquinas para moldeo.
  - Machos.
  - Moldeo en arena:
    - Operaciones básicas.
    - Ventajas e inconvenientes.
2. Diseño de moldes y modelos:
- Sistemas de alimentación: Vasija de bajada y bebederos.
  - Turbulencias en el llenado.
  - Erosión de los conductos y superficies del molde.
  - Eliminación de escoria.
  - Disipación de los gases.
  - Temperaturas de fusión.
  - Velocidad y tiempo de solidificación.
  - Empleo de enfriadores (internos y externos).
  - Mazarotas.
  - Rebosaderos.
  - Tipología de los defectos en los procesos de fundición.
  - Normativa de seguridad y medioambiente.
  - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
3. Selección de materiales para moldes y modelos:
- Clasificación de los materiales.
  - Propiedades físicas, químicas mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en los moldes y modelos de fundición.
  - Arenas de moldeo: Composición, aglomerantes, aditivos. Propiedades y características.
  - Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en los moldes y modelos de fundición.

- Materiales metálicos, cerámicos y poliméricos más utilizados en los moldes y modelos de fundición.
- Ensayos específicos en el moldeo con arena.
- Utilización de catálogos comerciales.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

#### 4. Dimensionado de los moldes y modelos:

- Sobredimensionado del modelo.
- Tolerancia para la contracción.
- Ángulos de desmoldeo.
- Tolerancia para la extracción.
- Terminación de superficies.
- Tolerancia para el acabado.
- Enfriamientos irregulares.
- Tolerancia de distorsión.
- Realización de proyectos de moldes y modelos empleando sistemas de CAD parametrizados.

#### 5. 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.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 conocimiento de los materiales metálicos empleados en el conformado por moldeo.
- 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 siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
- Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
- Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
- Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
- 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.
- Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
- 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.
- Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.
- 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.
- Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título:

- Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
- Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
- 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.

- Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
- Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.
- Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
- 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.
- 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 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.

**Módulo profesional: Diseño de moldes para productos poliméricos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 8.**

**Código: 0430.**

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

1. Selección de moldes y modelos para transformación de polímeros.

- Polímeros conformados por moldeo:
  - Materiales poliméricos para usos industriales.
  - Clasificación.
  - Tipos de aditivos y propiedades que modifican.
  - Aplicaciones.

- Procesos de transformación de polímeros:
    - Inyección.
      - Co-inyección.
      - Bi-inyección.
      - Con gas.
      - Con agua.
    - Extrusión.
    - Soplado.
    - Termoconformado.
    - Moldeo por compresión.
    - Moldeo por transferencia.
    - Moldeo por colada.
    - Calandrado.
    - Espumación.
    - Revestimiento con polvos poliméricos por proyección, electrostáticos y lecho fluidificado.
    - Reforzado mediante vidrio, grafito, boro, acero, nylon, entre otros.
  - Modelos para conformado.
  - Moldes.
  - Limitaciones de las máquinas y útiles de transformación.
2. Diseño de moldes y modelos para transformación de polímeros:
- Esfuerzos producidos en el proceso de moldeo.
  - Tipología de defectos en los procesos de moldeo.
  - Dispositivos de fijación y retención.
  - Canales de refrigeración.
  - Canales de colada.
  - Distribución y sujeción de noyos.



- Sistemas de expulsión.
  - Elementos normalizados empleados en moldes y modelos.
  - Normativa de seguridad y medioambiente.
  - Eficiencia en el diseño relacionado con el ahorro y el uso racional de materiales y energía.
3. Selección de materiales para la fabricación de moldes para polímeros:
- Clasificación de los materiales.
  - Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales usados en la fabricación de moldes para polímeros.
  - Tratamientos térmicos y termoquímicos utilizados en la fabricación de moldes para polímeros.
  - Materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos utilizados en la fabricación de moldes y modelos para transformación de polímeros.
  - Ensayos específicos para materiales poliméricos.
  - Utilización de catálogos comerciales.
  - Influencia del coste de los materiales en su selección.
  - Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
4. Dimensionado del molde:
- Disposición de la pieza.
  - Contracciones del material polimérico en el proceso de moldeo.
  - Canales de colada.
  - Refrigeración.
  - Sistemas de expulsión.
  - Esfuerzos desarrollados en el moldeo.
  - Dimensionado del molde.
  - Sistemas de simulación mediante elementos finitos (CAE).
  - Fuerzas de extracción.
  - Normativa de seguridad y medioambiente.
  - Realización de proyectos de moldes y modelos para la transformación de polímeros empleando sistemas de CAD parametrizados.

## 5. 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.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La función ingeniería de productos incluye aspectos como:

- El conocimiento de los materiales poliméricos empleados en el conformado por moldeo.
- 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 siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
- Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
- Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
- Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
- 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.
- Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.

- 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.
- Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.
- 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.
- 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 los siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
- Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
- 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.
- Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
- Definir la automatización de la solución planteada determinando las funciones y parámetros de la misma.
- 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.
- 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.

**Módulo profesional: Automatización de la fabricación.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 12.**

**Código: 0431.**

*Duración: 160 horas.*

*Contenidos:*

1. Definición de sistemas automatizados:

- Fundamentos físicos de neumática, hidráulica, electricidad:
  - Presión. Temperatura. Caudal. Potencia. Perdida de carga.
  - Tensión, intensidad, resistencia, caída de tensión, potencia, condensadores, electromagnetismo.
- Características y aplicaciones de:
  - Automatización neumática y electroneumática:
    - Aire comprimido y su tratamiento.
  - Automatización hidráulica y electrohidráulica:
    - Bombas hidráulicas y fluidos.
    - Automatización eléctrica.
  - Automatización con robots y Autómatas programables.
    - Manipulación y fabricación flexible.
    - Diagramas de flujo.
    - Disposición de componentes (robots, manipuladores, cintas transportadoras, sensores, entre otros).
    - Empleo de software de representación y simulación.
    - Redes de PETRI. Diagramas de GANTT.
    - Instrumentos de medida específicos.
    - Pruebas de seguridad y funcionales.

2. Elección de actuadores:

- Descripción de tipos y características:
  - Eléctricos: Generadores, motores, transformadores y convertidores, entre otros.
  - Hidráulicos y neumáticos: Cilindros y motores.

- Aplicaciones más usuales.
  - Criterios de selección.
  - Cálculo y dimensionado.
  - Mantenimiento y conservación.
  - Soportes y fijaciones.
  - Empleo de catálogos comerciales.
3. Elección de captadores y elementos de regulación y control:
- Descripción de tipos y características:
    - Eléctricos: Relés, contactores, entre otros.
    - Neumáticos e hidráulicos: Válvulas, reguladores, distribuidores, entre otros.
  - Sensórica.
  - Dialogo hombre-máquina.
  - Aplicaciones más usuales.
  - Criterios de selección.
  - Dimensionado y montaje.
  - Mantenimiento y conservación.
  - Empleo de catálogos comerciales.
4. Diseño de esquemas:
- Conceptos de circuitos secuenciales y combinacionales.
  - Herramientas gráficas para el diseño de circuitos secuenciales.
  - Herramientas gráficas para el diseño de circuitos combinacionales.
  - Simplificación de funciones.
  - Álgebra de Boole.
  - Circuitos lógicos.
  - Normas de diseño aplicables a los automatismos para la Prevención de Riesgos Laborales:
    - Normas de seguridad en máquinas y equipos. Riesgo eléctrico.
    - Identificación y resolución de problemas.

## 5. Representación de esquemas:

- Simbología Neumática e Hidráulica.
- Simbología eléctrica y electrónica.
- Esquemas de mando, potencia, instalación y unifilar.
- Técnica de representación de procesos.
- Empleo de software de representación y simulación de esquemas.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 en fabricación mecánica 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.
- La integración de la seguridad en el diseño de automatismos.

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 siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- 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.

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

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título:

- Definir la automatización de la solución planteada determinando las funciones y parámetros de la misma.
- Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
- 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.
- 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 específico de diseño y simulación.

**Módulo Profesional: Técnicas de fabricación mecánica.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 11.**

**Código: 0432.**

*Duración: 192 horas.*

*Contenidos:*

Procesos de fabricación por arranque de viruta:

- Mecanizados por arranque de viruta:
  - Por rotación de la herramienta (taladrado, fresado, punteado, mandrinado).

- Por rotación de la pieza (torneado).
- Por traslación de pieza (cepillado).
- Por traslación de herramienta (mortajado, limado, brochado).
- Operaciones fundamentales de las máquinas.
- Selección de herramientas:
  - Material.
  - Forma.
  - Ángulos característicos.
  - Condiciones de trabajo.
- Accesorios y utillajes.
- Montaje de las piezas sobre el utillaje.
- Metrología: Medición y verificación.
- Procedimientos de medida y verificación.
- Manejo de los instrumentos de medida.
- Evaluación del coste de mecanizado.
- Capacidad de máquina.
- Protección del medio ambiente.

#### Procesos de fabricación por mecanizados especiales:

- Mecanizados especiales: Abrasión, electroerosión (por hilo y por penetración), láser, chorro de agua, ultrasonidos, entre otros.
- Muelas abrasivas.
- Aceites dieléctricos.
- Modos de aportación del dieléctrico.
- Sistemas de filtrado.
- Selección de herramientas:
  - Material.
  - Forma.
  - Condiciones de trabajo.



- Accesorios y utillajes:
  - Normalizados.
  - Especiales.
- Metrología: medición y verificación.
- Capacidad de máquina.
- Evaluación del coste de mecanizado especial.
- Prevención de riesgos laborales.
- Protección del medio ambiente.
- Técnicas de fabricación de moldes, utillajes y modelos en máquinas de control numérico:
  - Máquinas-herramientas de C.N.
  - Técnicas y lenguajes de programación.
  - Edición de programas para distintas máquinas: Corte y conformado, mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y mecanizados especiales.
  - Simulación de programas.
  - Preparación de máquinas. Reglaje de herramientas.
  - Ejecución de operaciones sencillas de mecanizado.
  - Verificación y control de las piezas obtenidas.

#### Procesos de fabricación por corte y conformado:

- Corte y conformado: Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado, embutición, entre otros.
- Conformados especiales:
  - Bordonado.
  - Entallado.
  - Cercado.
  - Engrapado.
- Sistemas de amarre de piezas y herramientas.
- Metrología: medición y verificación.
- Capacidad de máquina.

- Selección de herramientas.
- Accesorios y utillajes.
- Evaluación del coste de corte o conformado.
- Prevención de riesgos laborales.
- Protección del medio ambiente.

#### Procesos de fundición y moldeo:

- Procesos de fundición y moldeo.
- Moldeo y fundición: Moldeo del acero y fundición. Técnicas de moldeo. Moldeo en arena. Fundición inyectada:
  - Moldeo con terrajas.
  - Moldes metálicos (coquillas).
  - A la cera perdida y con modelo consumible.
- Moldeo de plásticos:
  - Por inyección.
  - Termoconformado.
  - Soplado.
- Metrología: Medición y verificación.
- Capacidad de máquina.
- Evaluación del coste de fundición o transformación de polímeros por moldeo.
- Prevención de riesgos laborales.
- Protección del medio ambiente.

#### Procesos de soldadura:

- Soldadura. Clases y tipos de soldaduras.
- De electrodo revestido, MIG-MAG, TIG y oxiacetilénica, entre otras.
- Metrología: Medición y verificación.
- Defectos específicos de las soldaduras.
- Capacidad de máquina.
- Fuentes de energía.
- Evaluación del coste de soldadura.

- Factores que afectan al precio de coste.
- Gases, material base, aportes y fluxes.
- Prevención de riesgos laborales.
- Riesgo eléctrico, de incendio y explosión.
- Protecciones de seguridad.
- Protección del medio ambiente.

Procesos por montaje:

- Montaje: Ensamblado, pegado, desmontaje, entre otros.
- Montaje de conjunto mecánico a partir de hojas de procesos.
- Montaje del útil en la máquina para el conformado de piezas.
- Montaje del molde y de los modelos en máquinas de inyección y de termoconformado.
- Componentes estandarizados.
- Selección de materiales.
- Metrología: Medición y verificación.
- Aparatos de control en la verificación.
- Tolerancias en el montaje.
- Evaluación del coste de montaje.
- Prevención de riesgos laborales.
- Orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- Uso correcto de la herramienta.
- Protección del medio ambiente.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa al proceso de fabricación mecánica.
- Factores y situaciones de riesgo.
- Medios y equipos de protección.
- Prevención y protección colectiva.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

- Clasificación y almacenamiento de residuos.
- Tratamiento y recogida de residuos.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

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

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título:

- Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
- Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- 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.

**Módulo profesional: Proyecto de diseño de productos mecánicos.****Equivalencia en créditos ECTS: 5.****Código: 0433.***Duración: 30 horas.**Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- Realizar cálculos de dimensionado y definir planes de pruebas para el diseño de productos de fabricación mecánica.
- Aplicar técnicas de dibujo para la elaboración de planos y definir especificaciones técnicas para el diseño de productos.
- Identificar componentes normalizados y materiales comerciales, relacionando las características de los mismos con su uso, para seleccionarlos en el diseño del producto.
- Planificar pruebas y verificaciones definiendo su realización para la homologación del producto diseñado.
- 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.
- Aplicar técnicas de trabajo con CAD según las normas de dibujo industrial para elaborar planos de conjunto y de fabricación.
- 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.
- Definir moldes, simulando el proceso de llenado y enfriamiento para ajustar el diseño de los mismos.
- 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.
- 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.
- Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título.

- Idear soluciones constructivas de productos de fabricación mecánica realizando los cálculos necesarios para su dimensionado, estableciendo los planes de prueba.
- Elaborar, organizar y mantener actualizada la documentación técnica necesaria para la fabricación de los productos diseñados.
- 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.
- Establecer el plan de ensayos necesarios y de homologación para asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos.
- Definir la automatización de la solución planteada determinando las funciones y parámetros de la misma.
- Dibujar los planos de conjunto y de fabricación según las normas de dibujo industrial utilizando equipos y software de CAD.
- Realizar modificaciones al diseño en función de los problemas detectados en la fabricación del prototipo.
- 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.
- 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.
- Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- 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.

**Módulo profesional: Formación y orientación laboral.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5.**

**Código: 0434.**

*Duración: 96 horas.*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.*

*Duración: 46 horas.*

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica. Características personales y profesionales más apreciadas por las empresas del sector en Castilla y León.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
- Características personales y profesionales más apreciadas por empresas del sector en Castilla y León.
- La búsqueda de empleo. Fuentes de información.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Oportunidades de autoempleo.
- El proceso de toma de decisiones.
- Reconocimiento del acceso al empleo en igualdad de oportunidades y sin discriminación de cualquier tipo.



**2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:**

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en la industria de Fabricación Mecánica, según las funciones que desempeñan.
- Tipología de equipos de trabajo.
- Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Técnicas de participación y dinámica de grupo.
- Identificación de roles. Barreras a la participación en el equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Consecuencias de los conflictos.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La comunicación asertiva, la toma de decisiones y la negociación como habilidades sociales para el equipo de trabajo.

**3. Contrato de trabajo:**

- El Derecho del Trabajo. Normas fundamentales.
- Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades del contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El tiempo de trabajo.
- Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
- Representación de los trabajadores en la empresa.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.

- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Diseño en Fabricación Mecánica.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

#### 4. 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.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Cálculo de bases de cotización a la seguridad social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
- Prestaciones de la Seguridad Social.
- Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

#### *BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.*

*Duración: 50 horas.*

#### 5. Evaluación de riesgos profesionales:

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización, a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Mapa de riesgos.
- Análisis de factores de riesgo.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
- Riesgos específicos en la industria de Fabricación Mecánica.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Técnicas de evaluación de riesgos.
- Condiciones de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
  - Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:
- Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa. Secuenciación de actuaciones.
  - Definición del contenido del Plan de Prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una «pyme».
  - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Señalización de seguridad y salud.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencias.
  - Prioridades y secuencia de actuación en el lugar del accidente.
  - Primeros auxilios. Conceptos básicos.
  - Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
  - Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- 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.
- Definir posibles combinaciones del trabajo en equipo, para dar respuesta a incidencias en la actividad y cumplir los objetivos de la producción.
- Identificar nuevas competencias analizando los cambios tecnológicos y organizativos definiendo las actuaciones necesarias para conseguirlas y adaptarse a diferentes puestos de trabajo.
- 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.
- Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título.

- Resolver las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan y tomando decisiones de forma responsable.
- Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- Potenciar la innovación, mejora y adaptación de los miembros del equipo a los cambios para aumentar la competitividad.
- Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- 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 al sector de fabricación mecánica.
- 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 y 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 que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

**Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.****Equivalencia en créditos ECTS: 4.****Código: 0435.**

*Duración: 63 horas.*

**Contenidos:****1. Iniciativa emprendedora:**

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector de fabricación mecánica (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Responsabilidad social de la empresa.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector de fabricación mecánica.
- Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.
- La actuación de los emprendedores como empresarios de una pequeña empresa en el sector de fabricación mecánica.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector de fabricación mecánica.
- Análisis de la capacidad para asumir riesgos del emprendedor.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.

- Plan de empresa: La idea de negocio en el ámbito del sector de fabricación mecánica.
  - Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.
2. La empresa y su entorno:
- Funciones básicas de la empresa.
  - Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
  - La empresa como sistema.
  - El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural.
  - Competencia. Barreras de entrada.
  - Relaciones con clientes y proveedores.
  - Variables del marketing mix: Precio, producto, comunicación y distribución.
  - Análisis del entorno general y específico de una pyme relacionada con el sector de fabricación mecánica.
  - Relaciones de una pyme del sector de fabricación mecánica con su entorno.
  - Cultura empresarial e Imagen corporativa.
  - Relaciones de una pyme del sector de fabricación mecánica con el conjunto de la sociedad.
  - El balance social: Los costes y los beneficios sociales.
  - La ética empresarial en empresas del sector de fabricación mecánica.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa. La organización de la empresa. El organigrama.
  - Elección de la forma jurídica. Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
  - La franquicia como forma de empresa.
  - La fiscalidad en las empresas.
  - Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Relación con organismos oficiales.

- Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresas del sector de fabricación mecánica en la localidad de referencia.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el sector de fabricación mecánica.
- Plan de empresa: Elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
- Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.

#### 4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Cuentas anuales obligatorias.
- Análisis de la información contable.
- Ratios.
- Cálculo de coste, beneficio y umbral de rentabilidad.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector de fabricación mecánica.
- Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

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

- Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.

Asimismo, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título:

- Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- 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 realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad del sector de fabricación mecánica y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: Viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.
- Utilización de la herramienta «Aprende a Emprender».

**Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 22.**

**Código: 0436.**

*Duración: 380 horas.*

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



**ANEXO III****ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA**

<i>Módulos profesionales</i>	<i>Duración del currículo (horas)</i>	<i>Centro Educativo</i>		<i>Centro de Trabajo</i>
		<i>Curso 1.º horas/semanales</i>	<i>Curso 2.º</i>	
			<i>1.º y 2.º trimestres horas/semanales</i>	<i>3.º trimestre horas</i>
0245. Representación gráfica en fabricación mecánica.	160	5		
0427. Diseño de productos mecánicos.	352	11		
0428. Diseño de útiles de procesado de chapa y estampación.	315		15	
0429. Diseño de moldes y modelos de fundición.	126		6	
0430. Diseño de moldes para productos poliméricos.	126		6	
0431. Automatización de la fabricación.	160	5		
0432. Técnicas de fabricación mecánica.	192	6		
0433. Proyecto de diseño de productos mecánicos.	30			30
0434. Formación y orientación laboral.	96	3		
0435. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3	
0436. Formación en centros de trabajo.	380			380
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>410</b>