

I. DISPOSICIONES GENERALES

MINISTERIO DE EDUCACIÓN

12723 *Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros y se fijan sus enseñanzas mínimas.*

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

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, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 149.1.30.^a y 7.^a de la Constitución y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y 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.

Por otra parte, este real decreto concreta en el artículo 7 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, de modo que cada título incorporará, al menos, una cualificación profesional completa, con el fin de lograr que los títulos de formación profesional respondan de forma efectiva a las necesidades demandadas por el sistema productivo y a los valores personales y sociales que permitan ejercer una ciudadanía democrática.

Este marco normativo hace necesario que ahora el Gobierno, previa consulta a las comunidades autónomas, establezca cada uno de los títulos que formarán el Catálogo de títulos de la formación profesional del sistema educativo, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas en esta materia, constituyan los aspectos básicos del currículo que aseguren una formación común y garanticen la validez de los títulos, en cumplimiento con lo dispuesto en el artículo 6.2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

A estos efectos, procede determinar para cada título su identificación, su perfil profesional, el entorno profesional, la prospectiva del título en el sector o sectores, las enseñanzas del ciclo formativo, la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención y los parámetros básicos de contexto formativo para cada módulo profesional (espacios, equipamientos necesarios, titulaciones y especialidades del profesorado y sus equivalencias a efectos de docencia), previa consulta a las comunidades autónomas, según lo previsto en el artículo 95 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Asimismo, en cada título se determinarán los accesos a otros estudios y, en su caso, las modalidades y materias de bachillerato que facilitan la conexión con este ciclo formativo de grado superior, las convalidaciones, exenciones y equivalencias y, cuando proceda, la información sobre los requisitos necesarios para el ejercicio profesional, según la legislación vigente.

Con el fin de facilitar el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa, en los ciclos formativos de grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

Así, el presente real decreto conforme a lo previsto en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, establece y regula, en los aspectos y elementos básicos antes indicados, el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

Se ha recurrido a una norma reglamentaria para establecer bases estatales conforme con el Tribunal Constitucional, que admite que «excepcionalmente» las bases puedan establecerse mediante normas reglamentarias en determinados supuestos, como ocurre en el presente caso, cuando «resulta complemento indispensable para asegurar el mínimo común denominador establecido en las normas legales básicas» (así, entre otras, en las SSTC 25/1983, 32/1983 y 48/1988).

En el proceso de elaboración de este real decreto han sido consultadas las comunidades autónomas y han emitido informe el Consejo General de la Formación Profesional, el Consejo Escolar del Estado y el Ministerio de Política Territorial y Administración Pública.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y previa deliberación del Consejo de Ministros, en su reunión del día 24 de junio de 2011,

DISPONGO:

CAPÍTULO I

Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

1. El presente real decreto tiene por objeto el establecimiento del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, con carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, así como de sus correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Lo dispuesto en este real decreto sustituye a la regulación de los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia contenida en el Real Decreto 2418/1994, de 16 de diciembre, y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho contenida en el Real Decreto 813/1993, de 28 de mayo.

CAPÍTULO II

Identificación del título, perfil profesional, entorno profesional y prospectiva del título en el sector o sectores

Artículo 2. *Identificación.*

El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros queda identificado por los siguientes elementos:

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

Artículo 3. *Perfil profesional del título.*

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

Artículo 4. *Competencia general.*

La competencia general de este título consiste en planificar, programar y controlar la fabricación por fundición, pulvimetalurgia, transformado de plásticos y de materiales compuestos, partiendo de la documentación del proceso y las especificaciones de los productos que hay que fabricar, asegurando la calidad de la gestión y de los productos, así como el mantenimiento de los sistemas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Artículo 5. *Competencias profesionales, personales y sociales.*

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

- a) Determinar los procesos de fundición de metales, pulvimetalurgia, transformación de polímeros y materiales compuestos, interpretando la información técnica incluida en los planos de fabricación, normas y catálogos.
- b) Programar la producción utilizando técnicas y herramientas de gestión informatizada.
- c) Determinar el aprovisionamiento necesario, a fin de garantizar el suministro en el momento adecuado, reaccionando ante las contingencias no previstas y resolviendo los conflictos surgidos en el aprovisionamiento.
- d) Supervisar la programación y puesta a punto de las máquinas, robots y manipuladores para el moldeo, asegurando el cumplimiento de las normativas de calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- e) Asegurar que los procesos de fabricación se ajustan a los procedimientos establecidos, supervisando y controlando el desarrollo de los mismos y resolviendo posibles contingencias que se puedan presentar.
- f) Obtener productos por moldeo cerrado, definiendo y aplicando el proceso de fundición.
- g) Obtener productos por moldeo abierto, definiendo y aplicando el proceso de fundición.
- h) Organizar el proceso de control de las características del producto fabricado, seleccionando los instrumentos de medida que hay que utilizar y los ensayos que hay que realizar.
- i) Gestionar el mantenimiento de los recursos de su área, planificando, programando y verificando su cumplimiento en función de las cargas de trabajo y la necesidad del mantenimiento.
- j) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
- k) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
- l) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.

m) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

n) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

ñ) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

o) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Artículo 6. *Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.*

1. Cualificaciones profesionales completas:

a) Producción en fundición y pulvimetalurgia. FME186_3 (Real Decreto 1228/2006, de 27 de octubre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0589_3. Definir procesos operacionales de fundición.

UC0590_3. Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia.

UC0591_3. Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.

UC0592_3. Supervisar la producción en fabricación mecánica.

b) Gestión de la producción en fabricación mecánica FME356_3 (Real Decreto 1699/2007, de 14 de diciembre), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1267_3. Programar y controlar la producción en fabricación mecánica.

UC1268_3. Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica.

c) Organización y control de la transformación de polímeros termoplásticos QUI246_3 (Real Decreto 730/2007, de 8 de junio) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0778_3. Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros.

UC0786_3. Coordinar y controlar la transformación de materiales termoplásticos.

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

UC0781_3. Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares.

UC0785_3. Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables.

d) Organización y control de la transformación del caucho QUI244_3 (Real Decreto 730/2007, de 8 de junio) que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0778_3. Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros.

UC0779_3. Coordinar y controlar la elaboración y transformación de mezclas de caucho y látex.

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

UC0781_3. Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares.

UC0782_3. Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de caucho.

2. Cualificaciones profesionales incompletas:

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

UC0783_3. Coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.

Artículo 7. *Entorno profesional.*

1. Las personas que obtienen este título ejercen su actividad en sectores afines a la fabricación por fundición, pulvimetalurgia y por transformación de polímeros y materiales compuestos, relacionadas con los subsectores de transformación de metales y polímeros encuadrados en el sector industrial, en las funciones de planificación del proceso productivo.

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

- Técnico en proceso.
- Técnico de fabricación.
- Programador de la producción
- Técnico de aprovisionamiento.
- Técnico en laboratorio de control de transformación de polímeros.
- Programador de sistemas automatizados.
- Encargado de producción (moldeo, extrusión, calandrado, acabado, tratamientos y otros).
- Encargado de operadores de máquinas para fabricar productos de caucho y de materiales plásticos.
- Encargado de moldeadores.
- Encargado de instalaciones de procesos de fundición.
- Encargado de instalaciones de procesos de pulvimetalurgia.
- Técnico de desarrollo de productos y moldes.
- Encargado de envasado.
- Encargado de vulcanización.
- Encargado de sección de fabricación de neumáticos, en general.
- Inspector de verificadores de fabricación de neumáticos.
- Encargado de sección de recauchutado de neumáticos.
- Encargado de sección de acabados.
- Encargado de operaciones previas y de mezclado.

Artículo 8. *Prospectiva del título en el sector o sectores.*

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

a) El perfil profesional de este título, dentro del sector productivo, evoluciona hacia una mayor integración, en la pequeña y mediana empresa, de los sistemas de gestión relacionados con la calidad, prevención de riesgos laborales y la protección ambiental, complementado con la gestión de recursos y personas desde el conocimiento de las tecnologías y los procesos de fabricación, para alcanzar un alto grado de competitividad en un sector muy globalizado.

b) Un aspecto importante de este perfil será la intervención en la cadena de suministro, tratando aspectos relacionados con los proveedores y clientes en todas sus vertientes tecnológicas, relacionales y económicas.

c) La gestión y de la producción se ve favorecida por el desarrollo de aplicaciones informáticas que facilitan el control y la toma de decisiones para mantener un alto índice de productividad. Esto hace de este profesional la necesidad de tener capacidades relacionadas con la adaptación de soluciones de software de gestión, especialmente en la pequeña empresa.

d) Las estructuras organizativas tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas, trabajo en equipo y asunción de funciones anteriormente asignadas a otros departamentos como calidad, logística, mantenimiento y producción, entre otras.

e) Tendencia a la automatización de los procesos de fabricación de moldes, moldeo de metales y polímeros y procesamientos de metalurgia de polvos mediante controles computerizados, sensores y robots industriales, requiriendo competencias técnicas más polivalentes.

f) Se generaliza la aplicación de herramientas de simulación que optimizan el cálculo y diseño de los sistemas de alimentación de piezas fundidas, para predecir de antemano patrones de solidificación y para impedir defectos de fundición durante del llenado del molde.

g) La flexibilidad en la producción será una constante para adaptarse a las exigencias del mercado y requerirá de este profesional capacidades asociadas a la preparación de sistemas de fabricación que requerirán dominios de tecnologías de programación PLCs y robots, además de control de sistemas automáticos de tecnologías neumáticas, hidráulicas, eléctricas o sus combinaciones.

CAPÍTULO III

Enseñanzas del ciclo formativo y parámetros básicos de contexto

Artículo 9. *Objetivos generales.*

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Interpretar la información contenida en los planos de fabricación y de conjunto, analizando su contenido para determinar el proceso de moldeo, pulvimetalurgia, polímeros y materiales compuestos.

b) Aplicar técnicas de gestión de la producción, utilizando herramientas y programas informáticos específicos para programar la producción.

c) Deducir las necesidades de materiales y herramientas, aplicando técnicas de gestión para determinar el aprovisionamiento de los puestos de trabajo.

d) Interpretar la funcionalidad y aplicaciones de programas de software, relacionando las características del mismo con los requerimientos del proceso, para supervisar la programación y puesta a punto de máquinas, equipos, instalaciones, robots y manipuladores.

e) Identificar y valorar las contingencias que se pueden presentar en el desarrollo de los procesos, analizando las causas que las provocan y tomando decisiones, para asegurar el desarrollo y ajuste de los mismos.

f) Analizar el proceso, identificando las fases y parámetros del mismo para realizar las operaciones que permiten obtener productos por moldeo cerrado.

g) Analizar el proceso, identificando las fases y parámetros del mismo para realizar las operaciones que permiten obtener productos por moldeo abierto.

h) Determinar el procedimiento de toma de medidas y ensayos que hay que realizar para organizar el proceso de control de características de los productos fabricados.

i) Aplicar técnicas de gestión en el desarrollo de los planes de mantenimiento de los medios de producción, para gestionar la aplicación de los mismos.

j) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

k) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

l) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

m) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

n) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

ñ) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención, personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

o) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

p) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

q) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

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

Artículo 10. *Módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo:

a) Quedan desarrollados en el Anexo I del presente real decreto, cumpliendo lo previsto en el artículo 14 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

b) Son los que a continuación se relacionan:

- 0007. Interpretación gráfica.
- 0530. Caracterización de materiales.
- 0531. Moldeo cerrado.
- 0532. Moldeo abierto.
- 0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
- 0163. Programación de la producción.
- 0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- 0533. Verificación de productos conformados.
- 0534. Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.
- 0535. Formación y orientación laboral.
- 0536. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0537. Formación en centros de trabajo.

2. Las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes, respetando lo establecido en este real decreto y de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

Artículo 11. *Espacios y equipamientos.*

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo II de este real decreto.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar al alumnado la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza. Además, deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de personas matriculadas y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. Las Administraciones competentes velarán para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

Artículo 12. *Profesorado.*

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

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

3. Para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas, las titulaciones requeridas y los requisitos necesarios, para la impartición de los módulos profesionales que conforman el título, son las incluidas en el Anexo III C) del presente real decreto. En todo caso, se exigirá que las enseñanzas conducentes a las titulaciones citadas engloben los objetivos de los módulos profesionales y, si dichos objetivos no estuvieran incluidos, además de la titulación deberá acreditarse, mediante «certificación», una experiencia laboral de, al menos, tres años en el sector vinculado a la familia profesional, realizando actividades productivas en empresas relacionadas implícitamente con los resultados de aprendizaje.

4. Las Administraciones competentes velarán para que el profesorado que imparta los módulos profesionales cumpla con los requisitos especificados y garantizar así la calidad de estas enseñanzas.

CAPÍTULO IV

Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia

Artículo 13. *Preferencias para el acceso a este ciclo formativo en relación con las modalidades y materias de bachillerato cursadas.*

Tendrán preferencia para acceder a este ciclo formativo aquellos alumnos que hayan cursado la modalidad de bachillerato de Ciencias y Tecnología.

Artículo 14. *Acceso y vinculación a otros estudios.*

1. El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros permite el acceso directo para cursar cualquier otro ciclo formativo de grado superior, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros permite el acceso directo a las enseñanzas conducentes a los títulos universitarios de Grado, en las condiciones de admisión que se establezcan.

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

Artículo 15. *Convalidaciones y exenciones.*

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales de títulos de formación profesional establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y los módulos profesionales del título que se establece en este real decreto son las que se indican en el Anexo IV.

2. Serán objeto de convalidación los módulos profesionales comunes a varios ciclos formativos, de igual denominación, duración, contenidos, objetivos expresados como resultados de aprendizaje y criterios de evaluación, establecidos en los reales decretos por los que se fijan las enseñanzas mínimas de los títulos de formación profesional. No obstante lo anterior, y de acuerdo con el artículo 45.2 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, quienes hubieran superado el módulo profesional de Formación y orientación laboral o el módulo profesional de Empresa e iniciativa emprendedora en cualquiera de los ciclos formativos correspondientes a los títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tendrán convalidados dichos módulos en cualquier otro ciclo formativo establecido al amparo de la misma ley.

3. El módulo profesional de Formación y orientación laboral de cualquier título de formación profesional podrá ser objeto de convalidación siempre que se cumplan los

requisitos establecidos en el artículo 45.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre: que se acredite, al menos, un año de experiencia laboral y que se presente una acreditación de la formación establecida para el desempeño de las funciones de nivel básico de la actividad preventiva, expedida de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

4. De acuerdo con lo establecido en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia relacionada con este ciclo formativo en los términos previstos en dicho artículo.

Artículo 16. *Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.*

1. La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo V A) de este real decreto.

2. La correspondencia de los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo V B) de este Real Decreto.

Disposición adicional primera. *Referencia del título en el marco europeo.*

Una vez establecido el marco nacional de cualificaciones, de acuerdo con las recomendaciones europeas, se determinará el nivel correspondiente de esta titulación en el marco nacional y su equivalente en el europeo.

Disposición adicional segunda. *Oferta a distancia del presente título.*

Los módulos profesionales que forman las enseñanzas de este ciclo formativo podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado pueda conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el presente real decreto. Para ello, las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, adoptarán las medidas que estimen necesarias y dictarán las instrucciones precisas.

Disposición adicional tercera. *Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. De acuerdo con lo establecido en la disposición adicional trigésimo primera de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, los títulos de Técnico Especialista de la Ley 14/1970, de 4 de agosto, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, que a continuación se relacionan, tendrán los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros establecido en el presente real decreto:

- a) Técnico Especialista en Forja y Fundición, rama Metal.
- b) Técnico Especialista en Modelos y Fundición, rama Metal.

2. Los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia establecido por el Real Decreto 2418/1994, de 16 de diciembre y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho, establecido por el Real Decreto 813/1993, de 28 de mayo, tendrá los mismos efectos profesionales y académicos que el título de Técnico Superior en

Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros establecido en el presente Real Decreto.

3. La formación establecida en este real decreto en el módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas.

Disposición adicional cuarta. *Regulación del ejercicio de la profesión.*

1. De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, los elementos recogidos en el presente real decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna.

2. Asimismo, las equivalencias de titulaciones académicas establecidas en el apartado 1 y 2 de la disposición adicional tercera de este real decreto se entenderán sin perjuicio del cumplimiento de las disposiciones que habilitan para el ejercicio de las profesiones reguladas.

Disposición adicional quinta. *Equivalencias a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

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 públicos del ámbito territorial de la Administración convocante, en la especialidad docente a la que pretenda acceder y durante un periodo mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

Disposición adicional sexta. *Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

1. Las Administraciones educativas, en el ámbito de sus respectivas competencias, incluirán en el currículo de este ciclo formativo los elementos necesarios para garantizar que las personas que lo cursen desarrollen las competencias incluidas en el currículo en "diseño para todos".

2. Asimismo, dichas Administraciones adoptarán las medidas que estimen necesarias para que este 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.

Disposición transitoria única. *Aplicabilidad de otras normas.*

1. Hasta que no sea de aplicación lo dispuesto en este real decreto, en virtud de lo establecido en sus disposiciones finales segunda y tercera, será de aplicación lo dispuesto en los Reales Decretos 2418/1994, de 16 de diciembre y 813/1993, de 28 de mayo, por el que se establecen los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho, y sus correspondientes enseñanzas mínimas.

2. Asimismo, hasta que sea de aplicación la norma que regule, para el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros, será de aplicación lo establecido en los Reales Decretos 2429/1994, de 16 de diciembre, y 1072/1993, de 2 de julio, por los que se establecen los currículos de los ciclos formativos de grado superior correspondientes al título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y al título de Técnico Superior en Plásticos y Caucho.

Disposición derogatoria única. *Derogación de normas.*

1. Quedan derogados los Reales Decretos 2418/1994, de 16 de diciembre y 813/1993, de 28 de mayo, por los que se establecen los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho, y sus correspondientes enseñanzas mínimas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Real Decreto.

2. Quedan derogados los Reales Decretos 2429/1994, de 16 de diciembre, y 1072/1993, de 2 de julio, por los que se establecen los currículos de los ciclos formativos de grado superior, correspondientes a los títulos de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia y de Técnico Superior en Plásticos y Caucho.

Disposición final primera. *Título competencial.*

El presente real decreto tiene carácter de norma básica, al amparo de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.^a y 30.^a de la Constitución. Se exceptúa de norma básica la disposición transitoria única punto 2.

Disposición final segunda. *Implantación del nuevo currículo.*

Las Administraciones educativas implantarán el nuevo currículo de estas enseñanzas en el curso escolar 2012/2013. No obstante, podrán anticipar al año académico 2011/2012 la implantación de este ciclo formativo.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

El presente real decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid, el 24 de junio de 2011.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación,
ÁNGEL GABILONDO PUJOL

ANEXO I

Módulos Profesionales

MÓDULO PROFESIONAL: INTERPRETACIÓN GRÁFICA.

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Código: 0007

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina la forma y dimensiones de productos que hay que construir, interpretando la simbología representada en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- b) Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.
- c) Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes y auxiliares, entre otros).
- d) Se ha interpretado la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.
- e) Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.
- f) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.
- g) Se han caracterizado las formas normalizadas del objeto representado (roscas, soldaduras, entalladuras y otros).

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, analizando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los elementos normalizados que formarán parte del conjunto.
- b) Se han interpretado las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.
- c) Se han identificado los materiales del objeto representado.
- d) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.
- e) Se han determinado los elementos de unión.
- f) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias

dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.

- e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

4. Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos, identificando y relacionando los elementos representados en instalaciones neumáticas, hidráulicas, eléctricas, programables y no programables.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.
- b) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.
- c) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.
- d) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.
- e) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.
- f) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.

Duración: 70 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Vistas.
- Cortes y secciones.
- Desarrollo metódico del trabajo.

Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación. Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Manipulación de catálogos comerciales.
- Representación de elementos de unión.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos y electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, soldaduras y otros).
- Desarrollo metódico del trabajo.

Realización de croquis de utillajes y herramientas:

- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Creatividad e innovación en las soluciones constructivas.

- Valoración del orden y limpieza en la realización del croquis.
- Valoración del trabajo en equipo.

Interpretación de esquemas de automatización:

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

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de producción por fundición de metales y transformación de productos poliméricos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), j), k), l), o), y p) del ciclo formativo, y las competencias a), j), k), y ñ) del título.

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

- La interpretación de la información gráfica y técnica incluida en planos de conjunto o fabricación, esquemas de automatización, catálogos comerciales y cualquier otro soporte que incluya representaciones gráficas.
- La propuesta de soluciones constructivas de elementos de sujeción y pequeños utillajes representados mediante croquis.

MÓDULO PROFESIONAL: CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES.

Equivalencia en créditos ECTS: 7

Código: 0530

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza la influencia de las materias primas y de los procesos de naturaleza polimérica en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de transformación.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado los materiales poliméricos por su familia química, estructura normalizada, comportamiento mecánico y térmico, nombres y formas comerciales.
- Se han identificado los parámetros de proceso de los distintos materiales poliméricos.
- Se ha descrito el comportamiento vítreo de polímeros termoplásticos y su influencia en los procesos de transformación.
- Se han descrito los diferentes catalizadores y aditivos en las reacciones de entrecruzamiento y su influencia en las propiedades finales de los polímeros termoestables.
- Se ha relacionado la influencia del proceso de vulcanizado con la mejora de las propiedades mecánicas de los elastómeros.

- f) Se han clasificado los diferentes aditivos utilizados para dar características especiales a los polímeros.
- g) Se ha descrito los mecanismos de degradación y estabilización de los polímeros.
- h) Se han seleccionado los criterios de mantenimiento de los materiales en servicio.
- i) Se han identificado los posibles efectos que pueden provocar los tratamientos superficiales sobre las propiedades de los polímeros.
- j) Se han seleccionado los diferentes mecanismos de tratamiento y reciclaje de los residuos generados por polímeros.
- k) Se han identificado los riesgos y medios de prevención y protección que se tienen que aplicar en la manipulación de polímeros.

2. Determina la influencia de las materias primas y de los procesos de naturaleza metálica en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de fundición.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los materiales metálicos en función de la normativa vigente y de los nombres comerciales.
- b) Se han seleccionado los parámetros de proceso de los distintos materiales metálicos.
- c) Se ha identificado la importancia de los constituyentes y su concentración en una aleación con las propiedades del material.
- d) Se han identificado los posibles efectos que pueden provocar los tratamientos térmicos y superficiales sobre las propiedades.
- e) Se han identificado las diferentes formas comerciales de los materiales metálicos.
- f) Se han descrito los mecanismos de corrosión de los metales.
- g) Se han seleccionado los criterios de protección y lubricación de los materiales en servicio, teniendo en cuenta su compatibilidad química.
- h) Se han identificado los mecanismos de reciclaje de residuos metálicos.
- i) Se han identificado los riesgos y medios de prevención y protección que se tienen que aplicar en la manipulación de los materiales metálicos.

3. Define la influencia de las materias primas y de los procesos de naturaleza cerámica en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de transformación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificados los materiales cerámicos en función de su estructura y nombre comercial.
- b) Se han seleccionado los parámetros de proceso de los distintos materiales cerámicos.
- c) Se han determinado los efectos que tienen sobre las propiedades los defectos en las estructuras cerámicas cristalinas.
- d) Se han identificado los posibles efectos que pueden provocar los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre las propiedades.
- e) Se han descrito los métodos para mejorar la tenacidad de los materiales cerámicos.
- f) Se han identificado las diferentes formas comerciales de los materiales cerámicos.
- g) Se han seleccionado los criterios de mantenimiento de los materiales en servicio.

- h) Se han identificado los mecanismos de tratamiento y reciclaje de residuos.
- i) Se han identificado los riesgos y medios de prevención y protección que se tienen que aplicar en la manipulación de materiales cerámicos.

4. Identifica la influencia de las materias primas y de los procesos de materiales compuestos en la obtención de piezas por moldeo, relacionando sus propiedades con los parámetros de los procesos de transformación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los materiales compuestos a partir de su estructura y nombre comercial.
- b) Se han seleccionado los parámetros de proceso de los distintos materiales compuestos.
- c) Se han reconocido la matriz y la fase dispersa en un material compuesto.
- d) Se han interrelacionado las características de los materiales, deduciendo cómo varían las unas al cambiar las otras.
- e) Se han descrito las incompatibilidades entre materiales.
- f) Se han seleccionado las diferentes formas comerciales de las materias primas y de los materiales compuestos.
- g) Se han identificado los criterios de mantenimiento de los materiales en servicio.
- h) Se han descrito los mecanismos de tratamiento y reciclaje de residuos de materiales compuestos.

Duración: 70 horas.

Contenidos básicos:

Caracterización de la influencia de materiales poliméricos:

- Clasificación de los polímeros: termoplásticos, termoestables y elastómeros.
- Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.
- Temperatura de transición vítrea.
- Estado amorfo y estado cristalino.
- Catalizadores y aditivos.
- Sistemas de refuerzo.
- Fenómenos de degradación y estabilización.
- Influencia de la vulcanización sobre la deformación plástica viscosa.
- Influencia de los tratamientos superficiales sobre las propiedades.
- Mantenimiento de materiales poliméricos.
- Tratamiento de residuos.
- Riesgos y medidas de protección.

Determinación de la influencia de materiales metálicos:

- Tipos de materiales férricos y no férricos.
- Aleaciones de aluminio, magnesio, cobre, níquel y cobalto y de titanio.
- Materiales refractarios.
- Clasificaciones para aceros: AISI, SAE.
- Propiedades físicas, químicas, mecánicas y tecnológicas.
- Diagrama de equilibrio Fe-C.
- Diagramas de equilibrio de las aleaciones más usadas industrialmente.
- Formación y crecimiento de grano.
- Diagramas TTT (Transformación-Tiempo-Temperatura).
- Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales sobre las propiedades.

- Procesos de corrosión.
- Protección y lubricación de los materiales metálicos.
- Tratamiento de residuos.
- Riesgos y medidas de protección.

Definición de la influencia de materiales cerámicos:

- Clasificación de materiales cerámicos.
- Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.
- Defectos en las estructuras cristalinas.
- Métodos para mejorar la tenacidad.
- Influencia de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre las propiedades.
- Mantenimiento de los materiales cerámicos.
- Tratamiento de residuos.
- Riesgos y medidas de protección.

Identificación de la influencia de materiales compuestos:

- Clasificación de los materiales compuestos.
- Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.
- Modificación de las propiedades por combinación.
- Conceptos de matriz y fase dispersa.
- Tipos de grano en la fase dispersa.
- Tipos de fibra en la fase dispersa.
- Mantenimiento de materiales compuestos.
- Tratamientos de residuos.
- Riesgos y medidas de protección.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de ingeniería de proceso, concretamente en la identificación de materiales y la relación entre las propiedades de los materiales y los procesos de transformación.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), j), k), l), o) y p) del ciclo formativo, y las competencias a), j), k) y ñ) del título.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

- Asignación de recursos materiales.
- Procesos de transformación.
- Control y seguimiento de la calidad.
- Tratamiento de residuos.
- Colaboración con la oficina técnica de diseño.

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

- Clasificación y denominación de materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos.
- La identificación de propiedades de materiales.
- Tratamientos térmicos y superficiales de materiales.
- Relación entre las variables de los procesos de transformación y las propiedades de los materiales.
- La selección del material o materiales adecuados a cada pieza según sus requerimientos.
- Requisitos de seguridad en la manipulación de materiales.

MÓDULO PROFESIONAL: MOLDEO CERRADO.

Equivalencia en créditos ECTS: 20

Código: 0531

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos de moldeo cerrado, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las funciones y requerimientos de operación de máquinas, moldes, equipos y servicios auxiliares.
- b) Se han identificado los tipos de acabado superficial que se obtienen en los distintos procesos por molde cerrado.
- c) Se han descrito los elementos constitutivos de un molde, relacionando cada elemento con la función que desarrolla en el mismo.
- d) Se han definido los requisitos del molde: capacidades, fuerzas, dimensiones, puntos y tipos de lubricación, calefacción y/o refrigeración, así como sus canales, mazarotas y circuitos internos.
- e) Se han calculado las necesidades de aire comprimido, potencia eléctrica, agua de refrigeración y gases, entre otros.
- f) Se han descrito las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- g) Se han identificado los fallos de operación más frecuentes, proponiendo soluciones en cada caso.
- h) Se ha seleccionado el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- i) Se han seleccionado las condiciones de almacenamiento de materias primas en función de sus características.

2. Define procesos de fabricación con molde cerrado, relacionando la secuencia y variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los equipos e instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
- b) Se ha realizado una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
- c) Se ha elaborado la hoja de proceso.
- d) Se han determinado las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y materias primas.
- e) Se ha determinado los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- f) Se han descrito los sistemas y operaciones de acondicionamiento y preparación de los productos iniciales, semiacabados y acabados.
- g) Se ha realizado el cálculo de masas y volúmenes de los componentes necesarios que intervienen, partiendo de una ficha de formulación.
- h) Se ha establecido el orden de adición de los componentes de la mezcla.
- i) Se han analizado procesos de fabricación por moldeo cerrado, aplicando el AMFE.
- j) Se ha valorado la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.

3. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por moldeo cerrado, calculando los costes de distintas soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y especificado los distintos componentes de coste.
- b) Se han comparado distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- c) Se han calculado los tiempos de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
- d) Se ha calculado el coste de fabricación partiendo de datos de tarifa horaria y tiempo de operación.
- e) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
- f) Se ha realizado un presupuesto por procedimiento comparativo.

4. Realiza procesos de fabricación con molde cerrado en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales parámetros de control del proceso en función del material que se va a transformar.
- b) Se ha montado y ajustado el molde para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
- c) Se han empleado los elementos de transporte y elevación adecuados a las características del mismo, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
- d) Se han realizado los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar su correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.
- e) Se han aprovisionado los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- f) Se han realizado las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.
- g) Se han aplicado los tratamientos de proceso y acabado establecidos.
- h) Se han elaborado informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido.
- i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricabilidad, calidad y coste.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han descrito los medios de vigilancia más habituales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración.
- i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a la propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Duración: 180 horas.

Contenidos básicos:

Especificación de los medios de producción en moldeo cerrado:

- Tipos de máquinas, moldes e instalaciones.
- Sistemas auxiliares y accesorios: de calor, refrigeración, aire comprimido y gases, entre otros.
- Acabados superficiales obtenidos con los procesos de moldes cerrados.
- Moldes: elementos constitutivos, auxiliares, móviles y fijos.
- Requisitos y características de los moldes.
- Técnicas de diagnóstico de fallos.
- Identificación de fallos de operación.
- Plan y operaciones de mantenimiento.
- Almacenamiento de materias primas.

Definición de procesos de fabricación:

- Distribución en planta (Layout).
- Fases y secuencia del proceso.
- Equipos, maquinaria, utillajes e instalaciones. Selección.
- Preparación de superficies y tratamientos previos.
- Materiales, productos y componentes intermedios.
- Sistemas y operaciones de acondicionamiento de productos.
- Sistemas de mezcla y dosificación.
- Masas y volúmenes de los componentes: cálculo.
- Orden y secuencia de adición de componentes.
- Procesos de preparación de productos de acabado.
- Hoja de proceso: elaboración.
- AMFE: análisis del proceso.
- Transformación con la mínima generación de residuos.

Cálculo de costes de fabricación:

- Componentes del coste.
- Parámetros de fabricación: valoración de la variación de estos en los costes.
- Cálculo de tiempos del proceso.
- Cálculo de costes.
- Optimización de costes en procesos de fabricación.
- Presupuestos: realización por procedimiento comparativo.

Desarrollo de procesos de moldeo cerrado:

- Funcionamiento de las máquinas y moldes.
- Parámetros de control del proceso.

- Preparación de máquinas: alineaciones, presiones, niveles y sistemas de alimentación, entre otros.
- Elementos de fijación, alimentación y entradas, expulsión, calefacción y refrigeración, entre otros.
- Moldes y modelos: montaje y ajuste.
- Metodología de cambio rápido de utillajes.
- Variables del proceso: ajuste sobre máquina y molde.
- Técnicas operativas para manipulación y transporte.
- Aprovisionamiento de materiales, productos y componentes intermedios.
- Técnicas operativas de fusión de metales y polímeros por moldeo cerrado.
- Corrección de las desviaciones del proceso.
- Técnicas operativas para tratamientos de proceso y acabado.
- Elaboración de informes técnicos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.
- Factores físicos del entorno de trabajo.
- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y moldes.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene las especificaciones de formación asociada a la función de ingeniería de proceso.

La definición de esta función incluye aspectos como:

- La determinación de procesos y costes de fabricación de productos obtenidos por moldeo cerrado.
- El cálculo del coste de fabricación relacionado con el proceso.
- El desarrollo y gestión de los procesos de mantenimiento.

El proceso se aplica en:

- La obtención de productos de fundición.
- La obtención de productos por pulvimetalurgia
- La obtención de productos por transformación de polímeros termoplásticos.
- La obtención de productos por transformación de polímeros termoestables.
- La obtención de productos por transformación del caucho.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), e), f), j), k), l), n), ñ), o) y p) del ciclo formativo, y las competencias b), c), d), e), f), j), k), m), n) y ñ) del título.

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

- La elaboración del proceso de fabricación, partiendo de las especificaciones del producto que se va a obtener.

- La preparación y puesta a punto de mezclas, máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso.
- La ejecución de operaciones de acuerdo con el proceso estipulado y la calidad del producto que hay que obtener.
- La planificación del mantenimiento.
- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- Aportaciones para el diseño de moldes.

MÓDULO PROFESIONAL: MOLDEO ABIERTO.**Equivalencia en créditos ECTS: 14****Código: 0532****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

1. Determina los recursos necesarios para la obtención de productos de moldeo abierto, analizando el funcionamiento de máquinas, moldes, utillajes, instalaciones y servicios auxiliares.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las funciones y requerimientos de operación de máquinas, moldes, equipos y servicios auxiliares.
- b) Se han identificado los tipos de acabado superficial que se obtienen en los distintos procesos por molde abierto.
- c) Se han descrito los elementos constitutivos de un molde abierto, relacionando cada elemento con la función que desarrolla en el mismo.
- d) Se han relacionado los criterios de diseño de los moldes con los procesos de transformación de los composites.
- e) Se han seleccionado los recursos necesarios para realizar tratamientos a los materiales.
- f) Se han descrito las técnicas de diagnóstico de fallos adecuadas a cada caso.
- g) Se han identificado los fallos de operación más frecuentes, proponiendo soluciones en cada caso.
- h) Se ha seleccionado el desarrollo de las operaciones de mantenimiento.
- i) Se han identificado las condiciones de almacenamiento de materias primas en función de sus características.

2. Define procesos de fabricación con molde abierto, relacionando la secuencia y variables del proceso con los requerimientos de los productos fabricables.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los equipos e instalaciones necesarios para la ejecución del proceso.
- b) Se ha realizado una propuesta de distribución en planta, disponiendo los recursos según la secuencia productiva.
- c) Se ha elaborado la hoja de proceso.
- d) Se han determinado las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y materias primas.
- e) Se han determinado los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.

- f) Se ha establecido el orden en el que deben aplicarse las diferentes capas de materiales en los composites.
- g) Se han descrito los sistemas y operaciones de acondicionamiento y preparación de los productos iniciales, semiacabados y acabados.
- h) Se han relacionado los distintos tipos de unión química en función de las matrices poliméricas.
- i) Se ha realizado el cálculo de masas y volúmenes de los componentes necesarios que intervienen, partiendo de una ficha de formulación.
- j) Se ha establecido el orden de adición de los componentes de la mezcla.
- k) Se han analizado procesos de fabricación por moldeo abierto aplicando el AMFE.
- l) Se ha valorado la importancia de la transformación con la mínima generación de residuos.

3. Determina los costes de fabricación de piezas de un proceso por moldeo abierto calculando los costes de distintas soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado y especificado los distintos componentes de coste.
- b) Se han comparado distintas soluciones de fabricación desde el punto de vista económico.
- c) Se han calculado los tiempos de cada operación como factor para la estimación de los costes de producción.
- d) Se han calculado los tiempos de cada operación en función de la cantidad de materiales que hay que añadir en cada operación o fase del proceso, especialmente en la adición de material por sumergido de fibras o moldes.
- e) Se ha calculado el coste de fabricación, partiendo de datos de tarifa horaria y tiempo de operación.
- f) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de algún parámetro.
- g) Se ha realizado un presupuesto por procedimiento comparativo.

4. Realiza procesos de fabricación con molde abierto en condiciones de seguridad, calidad y protección ambiental, interpretando y aplicando la hoja de procesos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los principales parámetros de control del proceso, en función del material que se va a transformar.
- b) Se ha montado y ajustado el molde para conseguir el producto, según las especificaciones de calidad.
- c) Se han empleado elementos de transporte y elevación adecuados a las características del mismo, garantizando condiciones de manipulación seguras para personas e instalaciones.
- d) Se han realizado los ajustes precisos sobre máquina y molde para asegurar su correcto funcionamiento, adecuando las variables del proceso en función de las especificaciones.
- e) Se han aprovisionado los materiales, productos y componentes intermedios necesarios para cada operación.
- f) Se han realizado las operaciones de transformación, según las especificaciones del proceso.
- g) Se han aplicado las diferentes capas de materiales en los composites, obedeciendo a la dirección y método establecidos.
- h) Se han aplicado los tratamientos de proceso y acabado establecidos.

- i) Se han elaborado informes que incluyan el análisis de las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el obtenido.
- j) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricabilidad, calidad y coste.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.
- c) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.
- f) Se ha aplicado la normativa de seguridad, utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han descrito los medios de vigilancia más habituales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración.
- i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a la propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Duración: 120 horas.

Contenidos básicos:

Especificación de los medios de producción en moldeo abierto:

- Tipos de máquinas e instalaciones.
- Sistemas auxiliares y accesorios.
- Sistemas de mezcla y dosificación.
- Sistemas de control.
- Sistemas de almacenamiento y transporte.
- Moldes:
 - o Elementos constitutivos de moldes abiertos.
 - o Elementos auxiliares de moldes abiertos.
 - o Elementos móviles y fijos de moldes abiertos.
 - o Materiales para su fabricación.
 - o Soluciones constructivas.
 - o Elaboración de informes técnicos.

Definición de procesos de fabricación:

- Estudio de fabricación.
- Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
- Aprovisionamiento y almacenamiento de materiales y productos.
- Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
- Procesos de moldeo abierto.
- Procesos de obtención de productos de materiales compuestos.
- Tratamientos previos.
- Procesos y operaciones de acabado.
- Procesos de unión.
- Operaciones de embalado, codificación y expedición de productos.
- Operaciones de mantenimiento.
- Hoja de proceso: elaboración.
- AMFE: análisis del proceso.
- Transformación con la mínima generación de residuos.

Cálculo de costes:

- Cálculo de tiempos del proceso.
- Componentes de coste.
- Cálculo de costes.
- Relación coste-parámetros de proceso.
- Elaboración de presupuestos.

Desarrollo de procesos de fabricación:

- Elementos y mandos de las máquinas.
- Preparación de máquinas: alineaciones, presiones, niveles y sistemas de alimentación, entre otros.
- Elementos de fijación, alimentación, extracción, calefacción y refrigeración, entre otros.
- Montaje y reglaje de moldes, utillajes y accesorios.
- Metodología de cambio rápido de utillajes.
- Calibración de instrumentos y equipos de control y medida.
- Regulación de parámetros del proceso.
- Técnicas operativas de fusión de metales y polímeros por moldeo abierto.
- Técnicas operativas para tratamientos.
- Técnicas operativas para la obtención de productos de materiales compuestos.
- Corrección de las desviaciones del proceso.
- Técnicas operativas para operaciones de acabado.
- Técnicas operativas para procesos de unión.
- Técnicas operativas para almacenaje, manipulación y transporte.
- Operaciones de mantenimiento.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de moldeo cerrado.
- Factores físicos, químicos e higiénicos del entorno de trabajo.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y moldes.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene las especificaciones de formación asociadas a la función de ingeniería de proceso.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- La determinación de procesos y costes de fabricación de productos obtenidos por moldeo abierto.
- El desarrollo y gestión de los procesos de mantenimiento.

El proceso se aplica en:

- La obtención de productos de fundición.
- La obtención de productos por transformación de polímeros termoplásticos.
- La obtención de productos por transformación de polímeros termoestables.
- La obtención de productos por transformación del caucho.
- La obtención de productos de materiales compuestos

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d), e), g), j), k), l), n), ñ), o) y p) del ciclo formativo, y las competencias b), c), d), e), g), j), k), m), n) y ñ) del título.

Las actividades de aprendizaje versarán sobre:

- La elaboración del proceso de fabricación, partiendo de las especificaciones del producto que se va a obtener.
- La preparación y puesta a punto de mezclas, máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso.
- La ejecución de operaciones de acuerdo con el proceso estipulado y la calidad del producto que hay que obtener.
- Programas de mantenimiento en la forma y tiempos establecidos.
- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
- Aportaciones para el diseño de moldes.

MÓDULO PROFESIONAL: PROGRAMACIÓN DE SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE FABRICACIÓN MECÁNICA.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0162

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las características de una instalación automatizada de fabricación (gestión de herramientas y utillajes, gestión de piezas, fabricación y verificación).

- b) Se han enumerado los diferentes elementos que componen un sistema automatizado, relacionándolos con la función que realizan.
- c) Se han descrito los distintos tipos de robots y manipuladores, indicando sus principales características.
- d) Se han analizado las diferentes tecnologías de automatización (neumática, eléctrica, hidráulica y electrónica), valorando la oportunidad de uso de cada una de ellas.
- e) Se han explicado las diferencias de configuración de los distintos sistemas de fabricación automática (célula, sistema de fabricación flexible, entorno CIM).
- f) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas automatizados frente a otros sistemas de fabricación.
- g) Se ha descrito el funcionamiento y la estructura de las comunicaciones entre los distintos elementos y el gestor.
- h) Se han desarrollado las actividades con responsabilidad, mostrando compromiso con la profesión.

2. Elabora los programas de los componentes de un sistema automatizado, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la función que debe de realizar cada uno de los componentes del sistema en el ámbito del proceso que hay que automatizar.
- b) Se han detallado los movimientos y las trayectorias que deben seguir los elementos que se van a programar (robots, manipuladores y actuadores).
- c) Se han elaborado los programas para el control de los robots y manipuladores.
- d) Se han elaborado los programas de los controladores lógicos (PLCs).
- e) Se han elaborado los programas de gestión del sistema automatizado.
- f) Se han introducido los datos, utilizando el lenguaje específico.
- g) Se ha verificado el programa, realizando la simulación de los sistemas programables.
- h) Se ha comprobado en la simulación que las trayectorias cumplen con las especificaciones.
- i) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- j) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.
- k) Se han resuelto los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- l) Se han propuesto actividades de mejora con el fin de optimizar la gestión de la producción.

3. Organiza y pone a punto componentes de una instalación automatizada, seleccionando y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han configurado los componentes de la instalación, atendiendo al proceso de fabricación.
- b) Se han transferido los programas de robots, manipuladores y PLCs desde el archivo fuente al sistema.
- c) Se han colocado las herramientas y útiles de acuerdo con la secuencia de operaciones programada.
- d) Se ha realizado la puesta en marcha de los equipos, aplicando el procedimiento establecido en el manual.
- e) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación que hay que realizar.
- f) Se han adoptado las medidas de protección necesarias para garantizar la

- seguridad personal y la integridad de los equipos.
- g) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
 - h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

4. Controla y supervisa los sistemas automatizados, analizando el proceso y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.
- b) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.
- c) Se han realizado las modificaciones en los programas, a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.
- d) Se ha monitorizado en pantalla el estado del proceso y de sus componentes.
- e) Se han propuesto mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Duración: 90 horas.

Contenidos básicos:

Automatización de procesos de fabricación mecánica:

- Automatización de la fabricación.
- Células, líneas y sistemas de fabricación flexible.
- Aplicaciones de la robótica en fabricación.
- Procesos de transporte y montaje automático.
- Fabricación integrada por ordenador (CIM).
- Automatización neumática.
- Automatización hidráulica.
- Automatización eléctrica y electrónica.

Programación de sistemas automáticos:

- Robots.
- Manipuladores.
- Controladores lógicos programables.
- Lenguajes de programación de PLCs y robots.
- Programación de PLCs.
- Programación de robots.

Preparación de sistemas automatizados:

- Puesta en marcha de máquinas y equipos.
- Reglaje de máquinas y accesorios.
- Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

Control y supervisión:

- Control de la estación de trabajo.
- Monitorización de piezas.
- Informes y control de seguimiento.
- Sistemas SCADA.
- Diagnósticos.
- Identificación y resolución de problemas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ingeniería de proceso, concretamente en la programación de sistemas automatizados.

La función de programación de sistemas automatizados incluye aspectos como:

- La programación de robots y manipuladores.
- La programación de controles lógicos (PLCs).
- La preparación de máquinas.
- La puesta a punto de máquinas.
- La supervisión y control del proceso de fabricación.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los procesos de transformación de metales.
- Los procesos de transformación de polímeros.
- La pulvimetalurgia.
- La automatización de los procesos productivos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales d), e), j), k), l), ñ), o) y p) del ciclo formativo, y las competencias d), e), i), j), k), m), n) y ñ) del título.

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.
- La programación de robots, manipuladores y PLCs y la integración de sistemas neumohidráulicos.
- La puesta en marcha del proceso automático requerido, montando los elementos que intervienen, regulando y controlando la respuesta del sistema, y respetando los espacios de seguridad y la aplicación de los equipos de protección individual.
- La supervisión y control del proceso de fabricación, obteniendo informes de seguimiento, realizando los diagnósticos correspondientes y efectuando la toma de decisiones oportunas para mejorar el rendimiento del sistema.

MÓDULO PROFESIONAL: PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.

Equivalencia en créditos ECTS: 8

Código: 0163

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la cantidad de piezas que hay que fabricar, así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.
- b) Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.
- c) Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.
- d) Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.
- e) Se ha identificado capacidad de los equipos disponibles.
- f) Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.
- g) Se ha determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- h) Se han distribuido las tareas, dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.
- b) Se ha establecido el plan de mantenimiento, minimizando las interferencias con la producción.
- c) Se han descrito las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa o parámetros incorrectos).
- d) Se ha elaborado un catálogo de repuestos, considerando los grupos de máquinas, identificado qué elementos de sustitución necesita un stock mínimo y cuáles son intercambiables, entre otros.
- e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.
- f) Se han distribuido las tareas, dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.
- g) Se han planificado metódicamente las tareas que hay que realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

3. Gestiona la documentación empleada en la programación de la producción definiendo y aplicando un plan de organización y procesado de la información.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los documentos necesarios para programar y controlar la producción.
- b) Se han utilizado programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.

- c) Se han generado los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo y control estadístico del proceso, entre otros).
- d) Se ha registrado toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.
- e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y/o generada.
- f) Se han planificado metódicamente las tareas que hay que realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.
- b) Se han identificado el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.
- c) Se ha determinado el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control de la misma, así como el tiempo de reacción en caso de que fuera necesario.
- d) Se han caracterizado modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.
- e) Se han descrito estrategias de supervisión y control de la producción.
- f) Se han reconocido y valorado las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.
- g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

5. Determina el plan de aprovisionamiento de materias primas y componentes necesarios, analizando los modelos de aprovisionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las necesidades de materias primas y componentes.
- b) Se ha calculado la cantidad de material, así como la frecuencia con la que se deberá disponer del mismo en relación con los lotes de producción.
- c) Se ha determinado la localización y tamaño de los stocks.
- d) Se han determinado los medios de transporte internos, así como la ruta que deberán seguir.
- e) Se han identificado las características de los transportes externos que afectan al aprovisionamiento.
- f) Se ha determinado el plan de aprovisionamiento, teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores.
- g) Se han planificado metódicamente las tareas que se van a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las acciones necesarias para verificar documentalmente que los productos recepcionados corresponden con los solicitados.

- b) Se ha descrito el método de almacenaje más adecuado al tamaño y características de la organización.
- c) Se ha definido el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.
- d) Se ha definido el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.
- e) Se han identificado los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.
- f) Se ha determinado la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

Duración: 60 horas.

Contenidos básicos:

Programación de la producción:

- Productividad.
- Técnicas de programación de la producción: MRP, OPT, JIT.
- Capacidad de máquina.
- Rutas de producción. Camino crítico.
- Lotes de producción. Camino crítico.
- Software de gestión de la producción GPAO.

Mantenimiento:

- Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.
- Mantenimiento eléctrico.
- Mantenimiento mecánico.
- Planes de mantenimiento.
- Software de gestión de mantenimiento.

Documentación:

- Documentos para la programación de la producción: hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas de instrucciones, planos de fabricación y control estadístico del proceso, entre otros.
- Técnicas de codificación y archivo de documentación.
- Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

Control de la producción:

- Técnicas de control de la producción.
- Estadística.
- Supervisión de procesos.
- Reprogramación.
- Métodos de seguimiento de la producción: PERT, GANTT, ROY, coste mínimo.

Aprovisionamiento:

- Plan de aprovisionamiento.
- Transporte y flujo de materiales.
- Rutas de aprovisionamiento y logística.
- Gestión de stocks.

Almacenaje y distribución:

- Logística.
- Sistemas de almacenaje.
- Manipulación de mercancías.
- Gestión de almacén.
- Embalaje y etiquetado.
- Control de inventarios.
- Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de gestión y control de la producción.

La función de gestión y control de la producción incluye aspectos como:

- Gestión de la producción, utilizando herramientas y programas informáticos específicos.
- Aprovisionamiento de materiales y herramientas, aplicando técnicas de gestión para determinar el aprovisionamiento de los puestos de trabajo.
- Supervisión del mantenimiento, aplicando técnicas de planificación y seguimiento para gestionar el mantenimiento de los recursos de producción.
- Cumplimiento de los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los procesos de transformación de metales.
- La pulvimetalurgia.
- Los procesos de transformación de polímeros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), e), i), j), k), l), n), o) y p) del ciclo formativo, y las competencias b), c), e), i), j), k), m), n) y ñ) del título.

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

- La elaboración y control de programas de producción y mantenimiento, para el aseguramiento de las características y plazos de entrega requeridos.
- La gestión de aprovisionamiento, almacenaje y distribución de materias primas, así como de productos acabados.

MÓDULO PROFESIONAL: GESTIÓN DE LA CALIDAD, PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0165

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.
- d) Se ha descrito el soporte documental y los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.
- f) Se ha controlado la documentación de un sistema de aseguramiento de la calidad.
- g) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.
- b) Se ha descrito la estructura organizativa del modelo EFQM, identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.
- c) Se han detectado las diferencias del modelo de EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una autoevaluación del modelo.
- e) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5s, gestión de competencias y gestión de procesos, entre otras).
- f) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.
- g) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias de fabricación mecánica.
- h) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.
- i) Se han relacionado objetivos de mejora, caracterizados por sus indicadores, con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.
- j) Se ha planificado la aplicación de la herramienta o modelo.
- k) Se han elaborado los documentos necesarios para la implantación y seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.
- l) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

3. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de la prevención de riesgos laborales, interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos, principios y requisitos legales establecidos en los sistemas de prevención de riesgos laborales.

- b) Se han descrito los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.
- c) Se ha explicado mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.
- d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna sobre la prevención de riesgos laborales.
- e) Se han descrito los requisitos mínimos que debe contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.
- f) Se han clasificado los equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
- g) Se han descrito las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición de los equipos de protección individual.
- h) Se ha descrito la forma de utilizar los equipos de protección individual.
- i) Se han descrito las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.
- j) Se han evaluado los riesgos de un medio de producción según la norma.
- k) Se han relacionado los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

4. Define actuaciones para facilitar la implantación y mantenimiento de los sistemas de gestión ambiental, interpretando los conceptos y factores básicos de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.
- b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.
- c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna.
- d) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.
- e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.
- f) Se han elaborado procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.
- g) Se han descrito las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.
- h) Se ha descrito el programa de control y reducción de contaminantes.
- i) Se han establecido pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

5. Reconoce los principales focos contaminantes que pueden generarse en la actividad de las empresas de fabricación mecánica, describiendo los efectos de los agentes contaminantes sobre el medio ambiente.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha representado, mediante diagramas, el proceso productivo de una empresa tipo de fabricación mecánica.
- b) Se han identificado los principales agentes contaminantes, atendiendo a su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.
- c) Se ha elaborado el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.
- d) Se han clasificado los diferentes focos en función de su origen, proponiendo medidas correctoras.

- e) Se han identificado los límites legales aplicables.
- f) Se han identificado las diferentes técnicas de muestreo, incluidas en la legislación o normas de uso para cada tipo de contaminante.
- g) Se han identificado las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo con la legislación y/o normas internacionales.
- h) Se ha explicado el procedimiento de recogida de datos más idóneo con respecto a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.
- i) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y se han realizado cálculos estadísticos.

Duración: 90 horas.

Contenidos básicos:

Aseguramiento de la calidad:

- Normas de aseguramiento de la calidad.
- Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.
- Sistema documental.
- Auditorías: tipos y objetivos.

Gestión de la calidad:

- El modelo europeo EFQM.
- Los criterios del modelo EFQM. Evaluación de la empresa según el modelo EFQM.
- Implantación de modelos de excelencia empresarial.
- Proceso de autoevaluación.
- Plan de mejora.
- Herramientas de la calidad total (5s, gestión de competencias y gestión de procesos, entre otros).

Prevención de riesgos laborales:

- La organización de la prevención dentro de la empresa.
- Equipos de protección individual, con relación a los peligros de los que protegen.
- Normas de conservación y mantenimiento.
- Normas de certificación y uso.
- Promoción de la cultura de la prevención de riesgos como modelo de política empresarial.

Protección del medio ambiente:

- Normativa de protección ambiental.
- La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- Auditoría medioambiental.
- Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

Gestión de los residuos industriales:

- Residuos industriales más característicos.
- Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.
- Recogida y transporte de residuos industriales.
- Centros de almacenamiento de residuos industriales.

- Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
- Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
- Técnicas de muestreo.

Orientaciones pedagógicas.

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

La función de calidad incluye aspectos como:

- La gestión de los sistemas de calidad.
- La prevención de riesgos laborales.
- La protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los procesos de transformación de metales.
- La pulvimetalurgia.
- Los procesos de transformación de polímeros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), j), k), l), n), ñ), o) y p) del ciclo formativo, y las competencias i), j), k), m), n) y ñ) del título.

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

- La implantación y mantenimiento de los procedimientos de aseguramiento de la calidad.
- La implantación y mantenimiento de los modelos de excelencia empresarial.
- La implantación y mantenimiento de los sistemas de prevención de riesgos laborales.
- La implantación y mantenimiento del sistema de protección ambiental.

MÓDULO PROFESIONAL: VERIFICACIÓN DE PRODUCTOS CONFORMADOS.

Equivalencia en créditos ECTS: 10

Código: 0533

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Determina pautas de control, relacionando características dimensionales con la frecuencia de medición y los instrumentos de medida específicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los instrumentos y dispositivos de control.
- b) Se ha identificado la incertidumbre del instrumento de medición empleado.
- c) Se han calculado los errores de medida.
- d) Se ha seleccionado la técnica de control en función de los parámetros que se van a verificar.
- e) Se han determinado los instrumentos que hay que utilizar.
- f) Se han explicado los conceptos de calibración y trazabilidad.
- g) Se han ajustado los instrumentos de control según las pautas establecidas en las normas aplicables.

- h) Se han determinado los elementos que componen un plan de calibración.
- i) Se han descrito los procedimientos de calibración.

2. Planifica el control de las características del producto fabricado, relacionando los equipos de medición dimensional y máquinas de ensayos mecánicos con las especificaciones requeridas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las técnicas metroológicas empleadas en el control dimensional.
- b) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.
- c) Se han relacionado los diferentes ensayos mecánicos con las características que controlan.
- d) Se han seleccionado los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos y el procedimiento de empleo y verificación.
- e) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- f) Se han descrito las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- g) Se han ejecutado los ensayos, aplicando las normas o procedimientos adecuados.
- h) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.
- i) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- j) Se han seleccionado las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.

3. Planifica el control de las características del producto fabricado, relacionando los equipos y máquinas de ensayos con las especificaciones físicas y químicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los diferentes ensayos físico-químicos u ópticos con las características que controlan.
- b) Se han seleccionado los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos y el procedimiento de empleo y verificación.
- c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.
- d) Se han descrito las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.
- e) Se han ejecutado los ensayos, aplicando las normas o procedimientos requeridos.
- f) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.
- g) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- h) Se han seleccionado las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.

4. Determina el aseguramiento de la calidad del producto y de la estabilidad del proceso, analizando los datos estadísticos de control del producto y del proceso.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.
- b) Se ha descrito el fundamento y el campo de aplicación de los gráficos de control por atributos y variables.

- c) Se han confeccionado los gráficos de control del proceso, utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- d) Se han interpretado los gráficos de control, identificando en los gráficos las incidencias, tendencias y puntos fuera de control, entre otros.
- e) Se ha calculado la capacidad del proceso, a partir de los datos registrados en los gráficos de control.
- f) Se han determinado los porcentajes de piezas fuera de especificaciones, a partir del estudio de capacidad del proceso.
- g) Se ha valorado lo que nos aporta el intercambio comunicativo.

Duración: 90 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de pautas de control de instrumentos de medida:

- Requisitos de las normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.
- Plan de calibración.
- Normas de calibración.
- Incertidumbre en la medida.
- Errores en la medición.
- Ajuste de instrumentos de medida y ensayo.
- Calibración de instrumentos de medición y verificación.

Control dimensional y de características estructurales:

- Instrumentos de medición.
- Procedimientos de medida.
- Ensayos mecánicos y tecnológicos:
 - o Tracción, compresión, flexión.
 - o Resiliencia.
 - o Tensión, deformación (efectos de la temperatura).
 - o Impacto.
 - o Dureza (Vickers, Rockwell, Brinell, Shore, IRHD).
 - o Ensayos de desgarro.
- Ensayos de durabilidad: fatiga, niebla salina, UV, ciclos de temperatura, combinados (mecánicos y ambientales).
- Ensayos no destructivos:
 - o Inspección por rayos X.
 - o Inspección por ultrasonidos.
 - o Inspección por partículas magnéticas.
 - o Inspección por corrientes de Foucault.
- Probetas.
- Errores en los ensayos.
- Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.

Control de características físico-químicas y ópticas:

- Ensayos de caracterización química y térmica:
 - o Temperaturas de fusión y solidificación (relacionada con estructura cristalina de metales).
 - o Temperaturas de transformación (puntos críticos).
 - o Composición (proporción de fibras, orientación de las fibras, proporción de cargas y plastificantes, entre otros).
 - o Ensayos reológicos (MFI, reometría, viscosimetría).
 - o Temperaturas de fusión y reblandecimiento (Tg), métodos de

- determinación. HDT/Vicat.
- o Densidad.
- o Ensayos eléctricos (rigidez dieléctrica y tracking, entre otros).
- o Ensayos de inflamabilidad.
- o Ensayos ópticos: ensayos microscópicos y metalográficos, ensayos de colorimetría y brillo.
- Probetas.
- Errores en los ensayos.
- Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.

Técnicas estadísticas de control de calidad:

- Conceptos estadísticos.
- Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.
- Gráficos de control.
- Control por variables y por atributos.
- Estudio de capacidad. Capacidad de proceso y de máquina.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de control de calidad de procesos de transformación de productos metálicos y poliméricos.

La función de control de calidad de procesos industriales de fundición y de transformaciones poliméricas incluye aspectos como:

- La verificación de las características del producto.
- El mantenimiento de instrumentos y equipos de medición.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Los procesos por fundición y pulvimetalurgia.
- Procesos de moldeo de materiales poliméricos.
- El conformado térmico y mecánico.
- El montaje.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales h), j), k), l), n), o) y p) del ciclo formativo, y las competencias: h), j), k), m), n) y ñ) del título.

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

- La planificación de pautas de control referidas a la medición dimensional y verificación de productos.
- La calibración de instrumentos de medida y verificación.
- La determinación de características estructurales de los productos.
- La determinación de características físico-químicas de los productos.
- El control estadístico de producto y proceso y la interpretación de los criterios de valoración de las características que hay que controlar.

MÓDULO PROFESIONAL: PROYECTO DE PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN MOLDEO DE METALES Y POLÍMEROS.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0534

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han secuenciado las actividades, ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

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

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 25 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo complementa la formación de otros módulos profesionales 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 del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en todos los sectores de la industria de transformación de metales y plásticos.

La formación del módulo se relaciona con todos los objetivos generales del ciclo y todas las competencias profesionales, personales y sociales.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación.
- El desarrollo de habilidades científico técnicas.
- La resolución de problemas.
- La integración entre el proceso formativo y la empresa.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0535

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

- d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección individual y colectiva que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.
- b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

- c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.
- d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.
- e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que deben ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.
- f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Duración: 50 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- El proceso de toma de decisiones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Métodos para la resolución o supresión del conflicto. Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.

Contrato de trabajo:

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

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 por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Riesgos específicos en el sector de transformación por moldeo de metales y polímeros.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

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

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

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

Orientaciones pedagógicas.

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

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), l), m), o), p) y r) del ciclo formativo, y las competencias l), n), ñ) y p) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de modelos de currículum vitae (CV) 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 evaluar

los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

MÓDULO PROFESIONAL: EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA.**Equivalencia en créditos ECTS: 4****Código: 0536****Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.**

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.
- b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.
- d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una pequeña y mediana empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- e) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en este sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- f) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora.
- g) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.
- h) Se ha descrito la estrategia empresarial, relacionándola con los objetivos de la empresa.
- i) Se ha definido una determinada idea de negocio, en el ámbito de la fundición de polímeros y metales, que sirva de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pyme de transformación por moldeo de metales y polímeros.

- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.
- g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con transformación por moldeo de metales y polímeros y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.
- h) Se han identificado, en empresas relacionadas con la transformación por moldeo de metales y polímeros, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.
- i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pyme relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa, en función de la forma jurídica elegida.
- c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.
- d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa.
- e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas relacionadas con la fundición de metales y polímeros, en la localidad de referencia.
- f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.
- g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externas existentes a la hora de poner en marcha una pyme.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio y cheques, entre otros) para una pyme de transformación por moldeo de metales y polímeros, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria.
- g) Se ha incluido toda la documentación citada en el plan de empresa.

Duración: 35 horas.

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la transformación por moldeo de metales y polímeros (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la transformación de metales y polímeros.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general de una pyme relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- Relaciones de una pyme de transformación por moldeo de metales y polímeros con su entorno.
- Relaciones de una pyme de transformación por moldeo de metales y polímeros con el conjunto de la sociedad.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de la viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de transformación por moldeo de metales y polímeros.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales j), k), l), o), p) y q) del ciclo formativo, y las competencias j,) k), ñ) y o) del título.

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de transformación de metales y polímeros, 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 los servicios relacionados con los procesos de transformación de metales y polímeros.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas empresas del sector.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la transformación de metales y polímeros y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como la justificación de su responsabilidad social.

MÓDULO PROFESIONAL: FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO.

Equivalencia en créditos ECTS: 22

Código: 0537

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - o La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
 - o Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y

- o profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
 - o Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
 - o Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
 - o Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
 - o Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - o Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.
- c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado, interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.
- g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.
- j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.
3. Determina procesos de transformación por moldeo de metales y polímeros, estableciendo la secuencia y variables del proceso a partir de los requerimientos del producto que se va a fabricar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.
- b) Se ha descompuesto el proceso de transformación en las fases y operaciones necesarias.
- c) Se ha especificado, para cada fase y operación de transformación, los medios de trabajo, utillajes, útiles de medida y comprobación, así como los parámetros de transformación.
- d) Se ha determinado el flujo de materiales en el proceso productivo.
- e) Se han determinado los medios de transporte internos y externos, así como la ruta que deben seguir.
- f) Se han determinado las operaciones de preparación de superficies y tratamientos previos de los moldes y materias primas.
- g) Se ha realizado el cálculo de masas y volúmenes de los componentes necesarios que intervienen, partiendo de una ficha de formulación.
- h) Se ha establecido el orden de adición de los componentes de la mezcla.
- i) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.

- j) Se ha determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- k) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

4. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de transformación por moldeo de un lote de piezas, aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los valores de las variables de proceso.
- b) Se han planificado las necesidades de mantenimiento preventivo de la instalación.
- c) Se ha comprobado el funcionamiento en vacío de los diversos subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares.
- d) Se han regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- e) Se han montado y ajustado los utillajes requeridos para la fabricación.
- f) Se han programado o adaptado programas de robots y manipuladores utilizando PLCs.
- g) Se ha realizado la simulación gráfica o en vacío de los programas.
- h) Se han realizado las correcciones o ajustes de los programas para corregir las desviaciones en la producción y calidad del producto.
- i) Se han regulado las temperaturas, presiones y caudales, actuando sobre los mecanismos y dispositivos de las máquinas e instalaciones.
- j) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

5. Mide dimensiones y verifica características de las piezas fabricadas, siguiendo las instrucciones establecidas en el plan de control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han determinado los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros que hay que verificar.
- b) Se ha comprobado que los instrumentos de verificación están calibrados.
- c) Se han verificado los productos según procedimientos establecidos en las normas.
- d) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.
- e) Se han confeccionado los gráficos de control del proceso, utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.
- f) Se han interpretado los gráficos de control, identificando las incidencias, tendencias y puntos fuera de control, entre otros.
- g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Duración: 220 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

ANEXO II

Espacios

Espacio formativo
Aula polivalente.
Laboratorio de ensayos.
Taller de automatismos.
Taller de transformación de metales.
Taller de transformación de polímeros.

ANEXO III A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0007. Interpretación gráfica.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0530. Caracterización de materiales.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. Análisis y Química Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0531. Moldeo cerrado.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. Operaciones de Proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0532. Moldeo abierto.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. Operaciones de Proceso. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.
0163. Programación de la producción.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. Análisis y Química Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. Análisis y Química Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0533. Verificación de productos conformados.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. Análisis y Química Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
0534. Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.	<ul style="list-style-type: none"> Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica. Análisis y Química Industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Catedráticos de Enseñanza Secundaria. Profesores de Enseñanza Secundaria.
	<ul style="list-style-type: none"> Operaciones de Proceso. Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas. 	<ul style="list-style-type: none"> Profesores Técnicos de Formación Profesional.

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0535. Formación y orientación laboral.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.
0536. Empresa e iniciativa emprendedora.	• Formación y Orientación Laboral.	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria. • Profesores de Enseñanza Secundaria.

ANEXO III B)**Titulaciones equivalentes a efectos de docencia**

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores de Enseñanza Secundaria.	• Formación y Orientación Laboral.	Diplomado en Ciencias Empresariales. Diplomado en Relaciones Laborales. Diplomado en Trabajo Social. Diplomado en Educación Social. Diplomado en Gestión Y Administración Pública.
	• Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica.	Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico en Diseño Industrial. Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves, especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales. Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades. Ingeniero Técnico Agrícola: especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales. Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles. Diplomado en Máquinas Navales.
	• Análisis y Química Industrial.	Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial. Ingeniero Técnico Forestal, especialidad en Industrias Forestales.
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	• Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas.	Técnico Superior en Producción por Mecanizado u otros títulos equivalentes.

ANEXO III C)

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

Módulos Profesionales	Titulaciones
0007. Interpretación gráfica. 0530. Caracterización de materiales. 0163. Programación de la producción. 0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. 0533. Verificación de productos conformados. 0535. Formación y orientación laboral. 0536. Empresa e iniciativa emprendedora.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia.
0531. Moldeo cerrado. 0532. Moldeo abierto. 0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica. 0534. Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.	- Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. - Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes. - Técnico Superior en Producción por Mecanizado y otros títulos equivalentes.

ANEXO IV

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros al amparo de la Ley Orgánica 2/2006

Módulos profesionales incluidos en Ciclos Formativos establecidos en LOGSE 1/1990	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros
Definición de procesos de fundición y pulvimetalurgia. Ejecución de procesos de fundición. Ejecución de procesos de pulvimetalurgia.	0007. Interpretación gráfica. 0531. Moldeo cerrado. 0532. Moldeo abierto.
Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
Programación de la producción en fabricación mecánica.	0163. Programación de la producción.
Control de calidad en fabricación mecánica.	0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. 0533. Verificación de productos conformados.
Formación en centro de trabajo del título de Técnico Superior en Producción por Fundición y Pulvimetalurgia. Formación en centro de trabajo del título de Técnico Superior en Plásticos y Caucho.	0537. Formación en centros de trabajo.
Organización y control del proceso de producción. Instalaciones de transformación de plásticos y caucho. Procesado de plásticos. Procesado de caucho.	0007. Interpretación gráfica. 0531. Moldeo cerrado. 0532. Moldeo abierto. 0163. Programación de la producción.

Módulos profesionales incluidos en Ciclos Formativos establecidos en LOGSE 1/1990	Módulos profesionales del Ciclo Formativo (LOE 2/2006): Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros
Instalaciones de transformación de plásticos y caucho.	0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
Control de calidad en transformación de plásticos y caucho.	0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental. 0533. Verificación de productos conformados.

ANEXO V A)

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

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC0589_3: Definir procesos operacionales de fundición. UC0590_3: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia. UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.	0531. Moldeo cerrado.
UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros. UC0786_3: Coordinar y controlar la transformación de materiales termoplásticos. UC783_3: Coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica.	0531. Moldeo cerrado. 0532. Moldeo abierto. 0163. Programación de la producción.
UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros. UC783_3: Coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica. UC0785_3: Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables.	0531. Moldeo cerrado. 0532. Moldeo abierto. 0163. Programación de la producción.
UC0779_3: Coordinar y controlar la elaboración y transformación de mezclas de caucho y látex. UC0782_3: Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de caucho.	0532. Moldeo abierto. 0163. Programación de la producción.
UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica.	0162 Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
UC0781_3: Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares.	0162 Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.

Unidades de competencia acreditadas	Módulos profesionales convalidables
UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica. UC0778_3: Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros.	0163. Programación de la producción.

NOTA: Las personas matriculadas en este ciclo formativo que tengan acreditadas todas las unidades de competencia incluidas en el título, de acuerdo al procedimiento establecido en el Real Decreto 1224/2009, de 17 de julio, de reconocimiento de las competencias profesionales adquiridas por experiencia laboral, tendrán convalidado el módulo profesional "0533. Verificación de productos conformados".

ANEXO V B)

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

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditables
0007. Interpretación gráfica. 0531. Moldeo cerrado.	UC0589_3: Definir procesos operacionales de fundición. UC0590_3: Definir procesos operacionales de pulvimetalurgia. UC0592_3: Supervisar la producción en fabricación mecánica.
0007. Interpretación gráfica. 0531. Moldeo cerrado. 0532. Moldeo abierto. 0163. Programación de la producción.	UC0780_3: Participar en el diseño, verificación y optimización de moldes y utillajes para la transformación de polímeros. UC0786_3: Coordinar y controlar la transformación de materiales termoplásticos. UC783_3: Coordinar y controlar la transformación de termoestables y materiales compuestos de matriz polimérica. UC0785_3: Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de termoplásticos y termoestables.
0007. Interpretación gráfica. 0532. Moldeo abierto. 0163. Programación de la producción.	UC0779_3: Coordinar y controlar la elaboración y transformación de mezclas de caucho y látex. UC0782_3: Coordinar y controlar las operaciones complementarias, de acabado y la calidad de materiales y productos de caucho.
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	UC0591_3: Programar sistemas automatizados en fabricación mecánica. UC0781_3: Verificar el estado y funcionamiento de máquinas e instalaciones del proceso de transformación de polímeros y de sus servicios auxiliares.
0163. Programación de la producción.	UC1267_3: Programar y controlar la producción en fabricación mecánica. UC1268_3: Aprovisionar los procesos productivos de fabricación mecánica. UC0778_3: Organizar la producción en industrias de transformación de polímeros.