



# I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

## A. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*DECRETO 23/2017, de 21 de agosto, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros en la Comunidad de Castilla y León.*

La Constitución española reserva al Estado en el artículo 149.1.30ª la competencia exclusiva en materia de regulación de las condiciones de obtención, expedición y homologación de títulos académicos y profesionales y normas básicas para el desarrollo del artículo 27 de la Constitución, a fin de garantizar el cumplimiento de las obligaciones de los poderes públicos en esta materia.

El Estatuto de Autonomía de Castilla y León, en su artículo 73.1, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades de acuerdo con lo dispuesto en la normativa estatal.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado determinará los títulos y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, y en el apartado 2 que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, tras su modificación por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, establece en el artículo 6.bis.4 que, en relación con la formación profesional, el Gobierno fijará los objetivos, competencias, contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del currículo básico, y en el artículo 39.6 que el Gobierno establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, define en el artículo 9 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, y en el artículo 7 concreta los elementos que definen el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones profesionales y, en su caso, las unidades de competencia, cuando se refieran al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos. Por otro lado, en el artículo 8.2, dispone que las Administraciones educativas establecerán los currículos correspondientes respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen las diferentes enseñanzas de formación profesional.

El Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros y se fijan sus enseñanzas mínimas, indicando en el artículo 1.2 que lo en él dispuesto 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.

El presente decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros en la Comunidad de Castilla y León, teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.

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

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, de acuerdo con el dictamen del Consejo Consultivo de Castilla y León, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 21 de agosto de 2017

#### DISPONE

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

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros en la Comunidad de Castilla y León.

##### *Artículo 2. Identificación del título y referentes de formación.*

1. El título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros queda identificado en la Comunidad de Castilla y León por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, por el que se establece el citado título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Fabricación Mecánica.

DENOMINACIÓN: Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN: 2.000 horas.

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

CÓDIGO: FME04S.

2. El currículo del ciclo formativo que conduce al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros tomará como referentes de formación los aspectos relativos al perfil profesional del título determinado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como los aspectos referentes al entorno profesional y la prospectiva del título en el sector o sectores, establecidos en los artículos 3 a 8 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

*Artículo 3. Módulos profesionales del ciclo formativo.*

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo que conduce a la obtención del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros serán los que se establecen en el artículo 10 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, y que se indican a continuación:

- 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.

*Artículo 4. Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.*

1. Los objetivos de los módulos profesionales relacionados en el artículo 3, expresados en términos de resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación, son los que se establecen en el anexo I del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

2. Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales relacionados en el artículo 3 son los que se establecen en el Anexo I de este decreto, excepto el módulo profesional «Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros» sobre el que el citado

Anexo solo determina la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas, y el módulo profesional «Formación en centros de trabajo» sobre el que solo determina la duración.

*Artículo 5. Módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» y «Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros».*

1. El programa formativo del módulo profesional «Formación en centros de trabajo» se particularizará para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el anexo I Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

2. El módulo profesional de «Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros» se definirá de acuerdo con las características de la actividad laboral del ámbito del ciclo formativo y con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Tendrá por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo, contemplará las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título, y deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el anexo I del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

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

Con carácter general, el módulo profesional «Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros» se desarrollará simultáneamente al módulo profesional «Formación en centros de trabajo», salvo que concurren otras circunstancias que no lo permitan.

*Artículo 6. Organización y distribución de los módulos profesionales.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros, cuando se oferten en régimen presencial, se organizan en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de los cursos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo II de este decreto.

2. El periodo de realización del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» establecido en el Anexo II para el tercer trimestre, podrá comenzar en el segundo trimestre si han transcurrido veintidós semanas lectivas a contar desde el inicio del curso escolar.

*Artículo 7. Metodología.*

1. La metodología didáctica aplicada al ciclo formativo de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que

el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional.

2. En el desarrollo de las enseñanzas correspondientes al ciclo formativo se deben aplicar metodologías activas de aprendizaje que favorezcan:

- a) La participación, implicación y compromiso del alumnado en las tareas y su resolución de una manera creativa, innovadora y autónoma, estimulando su motivación.
- b) La realización de proyectos o actividades coordinadas en los que intervengan diferentes módulos interrelacionando aquellos que permitan completar las competencias profesionales del ciclo formativo.
- c) La evaluación de las actitudes que el profesorado considere imprescindibles para el desempeño de una profesión y la integración en una sociedad cívica y ética.
- d) La adquisición de competencias, tanto técnicas asociadas a los módulos profesionales que configuran el ciclo formativo, como interpersonales o sociales (competencia digital, trabajo colaborativo, en equipo o cooperativo, otros).
- e) El desarrollo de trabajos en el aula que versen sobre actividades que supongan al alumnado el ensayo de rutinas y destrezas de pensamiento y ejecución de tareas que simulen el ambiente real de trabajo en torno al perfil profesional del título, apoyándose en un aprendizaje basado en proyectos, retos o la resolución de problemas complejos que estimulen al alumnado.
- f) La comprobación del nivel adquirido por el alumnado en las competencias asociadas al módulo profesional cursado, mediante la elaboración de pruebas con un componente práctico que evidencie dicho desempeño profesional.

#### *Artículo 8. Adaptaciones metodológicas y curriculares.*

1. Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros permitiendo, principalmente a las personas adultas, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2. También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo para que se garantice su acceso, permanencia y progresión en el ciclo formativo.

#### *Artículo 9. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Moldeo de Metales y Polímeros se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006,

de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 46 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, en este decreto, y en lo establecido en la normativa que los desarrolle.

*Artículo 10. Profesorado.*

Los aspectos referentes al 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, relacionados en el artículo 3, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

*Artículo 11. Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

*Artículo 12. Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.*

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el capítulo IV del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

*Artículo 13. Autonomía de los centros.*

1. Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros, y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

2. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, en este decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características de su entorno productivo.

Las programaciones didácticas incluirán, al menos, los aspectos siguientes:

- a) Los objetivos del módulo profesional: objetivos generales del currículo que desarrolla el módulo y las competencias profesionales, personales y sociales vinculadas al módulo.
- b) Las competencias y contenidos de carácter transversal.
- c) La organización, secuenciación y temporalización de las unidades didácticas, indicando los contenidos mínimos de referencia.

- d) La duración de los contenidos de prevención de riesgos laborales de nivel básico en función del sector, de acuerdo con lo establecido en el artículo 35 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.
- e) La metodología didáctica.
- f) Los criterios de evaluación y calificación del módulo y resultados de aprendizaje mínimos exigibles para obtener la evaluación positiva en el módulo profesional.
- g) Los procedimientos e instrumentos de evaluación. Actividades de recuperación, pérdida de evaluación continua y reclamaciones.
- h) La atención a la diversidad y, en su caso, adaptación de acceso al currículo.
- i) Las actividades complementarias y extraescolares relacionadas con el módulo profesional.
- j) Los materiales y recursos didácticos.

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

4. De conformidad con el artículo 120.4 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán adoptar experimentaciones, planes de trabajo, formas de organización, normas de convivencia y ampliación del calendario escolar o del horario lectivo de áreas o materias, en los términos que establezca la consejería competente en materia de educación y dentro de las posibilidades que permita la normativa aplicable, incluida la laboral, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones a las familias ni exigencias para la citada consejería.

*Artículo 14. Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras comunidades autónomas.*

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

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

*Artículo 15. Oferta a distancia del título.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 882/2011, de 24 de junio, y en este decreto.

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

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

##### *Primera. Calendario de implantación.*

La implantación del currículo establecido en este decreto tendrá lugar en el curso escolar 2017/2018 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2018/2019 para el segundo curso del ciclo formativo.

##### *Segunda. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. Las titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales son las que se establecen en la disposición adicional tercera del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio.

2. La formación establecida en el presente decreto en el módulo profesional de «Formación y orientación laboral», incluye un mínimo de cincuenta horas, que capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

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

La consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional de «Formación y orientación laboral», de conformidad con la Orden EDU/2205/2009, de 26 de noviembre, por la que se regula el procedimiento para la certificación de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales para el alumnado que supere el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral de ciclos formativos de Formación Profesional Inicial.

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

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

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

##### *Derogación normativa.*

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





## DISPOSICIONES FINALES

### *Primera. Desarrollo normativo.*

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

### *Segunda. Entrada en vigor.*

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

Valladolid, 21 de agosto de 2017.

*El Presidente*  
*de la Junta de Castilla y León,*  
Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,*  
Fdo.: FERNANDO REY MARTÍNEZ

**ANEXO I****Contenidos, duración y orientaciones pedagógicas  
y metodológicas de los módulos profesionales****Módulo profesional: Interpretación gráfica.****Equivalencia en créditos ECTS: 7.****Código: 0007.***Duración: 160 horas.**Contenidos:***1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:**

- Interpretación de planos de fabricación.
- Normas de dibujo industrial.
- Designación normalizada de los materiales en los planos.
- Geometría descriptiva.
- Planos de conjunto y despiece.
- Sistemas de representación gráfica.
- Métodos de proyección.
- Vistas. Elección de vistas.
- Acotación. Disposición global de cotas.
- Cortes y secciones.
- Roturas o vistas interrumpidas.
- Desarrollo metódico del trabajo.
- Diseño asistido por ordenador.

**2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:**

- Intercambiabilidad. Conceptos fundamentales.
- Conceptos básicos de normalización de las tolerancias.
- Sistemas ISO de tolerancias.
- Interpretación de los símbolos utilizados en los planos de fabricación. Acotación.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.

- Ajustes. Representación y verificación de ajustes.
- Manipulación de catálogos comerciales.
- Representación de métodos de unión. Fijas y desmontables.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, roscas, guías, pasadores, soldaduras y otros).
- Desarrollo metódico del trabajo.

### 3. 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.

### 4. Interpretación de esquemas de automatización:

- Identificación de componentes en sistemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables. Normalización.
- Simbología de conexiones entre componentes. Normalización.
- Esquemas de funcionamiento de máquinas y circuitos.
- Etiquetas de conexiones.
- Simbología en los diagramas de flujo.
- Desarrollo metódico del trabajo.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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.**

*Duración: 160 horas.*

*Contenidos:*

1. Caracterización de la influencia de materiales poliméricos:

- Clasificación de los polímeros: Termoplásticos, Termoestables y Elastómeros.
- Codificación de los plásticos.
- Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.
- Temperatura de transición vítrea.
- Estado amorfo y estado cristalino. Grado de cristalinidad e influencia de los procesos de transformación.
- Catalizadores y aditivos: rellenos, pigmentos, estabilizadores, agentes antiestáticos, retardantes de llama, plastificantes y reforzantes.
- 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.
- Procesos de transformación.
- Aplicaciones industriales.
- Tratamiento de residuos. Plásticos biodegradables.
- Riesgos y medidas de protección.

**2. Determinación de la influencia de materiales metálicos:**

- Tipos de materiales férricos y no férricos. Clasificación de materiales metálicos. Normas AISI.
- Aleaciones de aluminio, magnesio, cobre, níquel, cobalto y titanio.
- Materiales refractarios.
- Clasificaciones para aceros: AISI y SAE:
  - Aceros inoxidables.
  - Tipos de aceros.
- Propiedades físicas y químicas:
  - Densidad, conductividad, dilatabilidad, punto de fusión, calor específico, resistencia a la corrosión y resistencia a ataques químicos o electroquímicos, entre otros.
  - Propiedades mecánicas y tecnológicas: Cohesión, tenacidad, dureza, resiliencia, elasticidad, plasticidad, maquinabilidad, ductilidad, maleabilidad, fluencia, fragilidad y fatiga.
- 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. Técnicas de protección contra la corrosión.
- Aplicaciones comerciales de los materiales metálicos.
- Procesos de transformación. Parámetros de proceso de los distintos materiales metálicos.
- Protección y lubricación de los materiales metálicos.
- Tratamiento de residuos.
- Riesgos y medidas de protección.

**3. Definición de la influencia de materiales cerámicos:**

- Clasificación de materiales cerámicos: arcillas, cementos, refractarios, abrasivos y vidrios.
- Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas. Comportamiento refractario. Comportamiento eléctrico: aislamiento y superconductividad.
- Defectos en las estructuras cristalinas.
- Métodos para mejorar la tenacidad: cermets y endurecer por transformación.
- Influencia de los tratamientos térmicos y termoquímicos sobre las propiedades.

- Procesos de transformación. Parámetros de proceso de los distintos materiales cerámicos. Temperatura de cocción y tiempo de cocción, entre otros.
- Aplicaciones comerciales.
- Mantenimiento de los materiales cerámicos.
- Tratamiento de residuos y su reciclaje.
- Riesgos y medidas de protección.

#### 4. Identificación de la influencia de materiales compuestos:

- Clasificación de los materiales compuestos.
- Reforzados por fibras. Reforzados por partículas. Compuestos laminares.
- Propiedades ambientales, mecánicas, físicas, ópticas y eléctricas.
- Modificación de las propiedades por combinación. Características principales e incompatibilidades entre materiales.
- Conceptos de matriz y fase dispersa.
- Tipos de grano en la fase dispersa.
- Tipos de fibra en la fase dispersa.
- Parámetros de proceso de los distintos materiales compuestos.
- Aplicaciones comerciales.
- Mantenimiento de materiales compuestos.
- Tratamientos de residuos.
- Riesgos y medidas de protección.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional 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 profesional 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.

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de la terminología específica utilizada, el estudio de documentación técnica de los materiales como recurso educativo, la consulta de la normativa de aplicación, el análisis, desarrollo y resolución de supuestos prácticos, el empleo de aplicaciones, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con la caracterización de materiales.

Para el desarrollo del módulo será necesario la realización de prácticas que incluyan el uso de las TIC como instrumento habitual para la realización de consulta en páginas web de normativa, catálogos técnicos y otros. Los trabajos propuestos al alumnado deberán potenciar la autonomía y la creatividad de acuerdo a los parámetros de calidad exigidos, incluyendo actividades individuales.

**Módulo profesional: Moldeo cerrado.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 20.**

**Código: 0531.**

*Duración: 416 horas.*

*Contenidos:*

1. Especificación de los medios de producción en moldeo cerrado:

- Tipos de máquinas, moldes e instalaciones:
  - Equipos y dispositivos de fusión y colada, de mezclado, de acondicionamiento y de alimentación, entre otros.
  - Equipos y dispositivos de inyección, de centrífugo, semi-centrífugo y centrifugado, de compresión y transferencia, y de soplado, entre otros.

- Sistemas auxiliares y accesorios: de calor, refrigeración, aire comprimido, gases y alimentación, entre otros.
- Acabados superficiales obtenidos con los procesos de moldes cerrados.
- Moldes: elementos constitutivos, auxiliares, móviles y fijos.
- Requisitos y características de los moldes.
- Métodos de fabricación y materiales.
- Limitaciones geométricas: Capacidad y dimensiones. Puntos, tipos y canales de lubricación.
- Montaje y ajuste.
- Requisitos y características de los moldes:
  - Métodos de fabricación y materiales. Técnicas de mecanizado en máquinas convencionales, y en máquinas de CNC.
  - Limitaciones geométricas. Capacidad y dimensiones.
  - Puntos, tipos y canales de lubricación.
  - Montaje y ajuste.
  - Refrigeración y calefacción de moldes.
  - Moldes de canales calientes.
- Técnicas de diagnóstico de fallos. Etapas básicas y valoración de características, Procedimientos de ensayos y parámetros de estimación.
- Identificación de fallos de operación. Pautas de ajuste y corrección que hay que seguir en función del fallo.
- Plan y operaciones de mantenimiento:
  - Planes de mantenimiento de máquinas, moldes y utillajes.
  - Operaciones de mantenimiento de máquinas, equipos, moldes y utillajes.
  - Sustitución de elementos.
  - Técnicas y procedimientos.
- Almacenamiento de materias primas:
  - Acondicionamiento.
  - Normativa de almacenamiento y clasificación según sus características (ISO y UNE, entre otras).



**2. Definición de procesos de fabricación:**

- Distribución en planta (Layout):
  - Según el tipo de moldeo o de producto.
  - Zonas de almacenamiento, de moldeo y machería, de fusión y colada y de producción y acabado.
- Fases y secuencia del proceso:
  - Sistemas de producción.
  - Preparación y acondicionamiento.
  - Fusión.
  - Colada. Inyección/presión.
  - Desmoldado, y operaciones de acabado.
- Equipos, maquinaria, utillajes e instalaciones. Selección:
  - Según el tipo de moldeo y de producto.
  - Según las características requeridas.
- Preparación de superficies y tratamientos previos.
- Materiales, productos y componentes intermedios:
  - Acero, aluminio, cobre, zinc, polímeros y aditivos.
  - Polvos para pulvimetalurgia (metálicos y cerámicos).
  - Polímeros.
- Sistemas y operaciones de acondicionamiento de productos.
- Sistemas de mezcla y dosificación: Manuales. Mecánicos. Automatizados.
- Masas y volúmenes de los componentes:
  - Concepto de masa, volumen, fuerza, velocidad lineal y de giro, aceleración, presión, caudal, densidad, intensidad, potencia, trabajo y sus unidades.
  - Parámetros físicos y porcentajes.
  - Formulación de mezclas. Materias primas y aditivos.
  - Cálculos.
- Orden y secuencia de adición de componentes.

- Procesos de preparación de productos de acabado.
  - Hoja de proceso:
    - Fases, subfases, operaciones y tiempos.
    - Elaboración.
  - AMFE: Análisis del proceso.
  - Transformación con la mínima generación de residuos.
3. Cálculo de costes de fabricación:
- Componentes del coste: Mano de obra. Materiales. Herramientas. Tiempos de máquina y no productivos.
  - Parámetros de fabricación: Valoración de la variación de estos en los costes.
  - Cálculo de tiempos del proceso:
    - Tiempos de preparación. Tiempos de montaje y alineación de moldes y utillajes. Tiempos de fabricación. Tiempos de máquinas.
    - Parámetros que intervienen.
    - Procedimientos para la medición de los tiempos.
  - Cálculo de costes: Sistemas. Tablas y tarifas.
  - Optimización de costes en procesos de fabricación: Conceptos de producción, de productividad, de eficiencia y de eficacia.
  - Presupuestos: Realización por procedimiento comparativo.
4. Desarrollo de procesos de moldeo cerrado:
- Funcionamiento de las máquinas y moldes:
    - Sistemas mecánicos, hidráulicos y neumáticos, entre otros.
    - Sistemas de calefacción, refrigeración y engrase.
    - Sistemas de alimentación. Sistemas de extracción.
    - Dispositivos y sistemas de fijación, de alineación, de regulación y de alimentación.
    - Instrumentos de medida y control.
  - Parámetros de control del proceso: Sistemas de control. Control de parámetros. Verificación del producto.

- Preparación de máquinas: Alineaciones, presiones, niveles y sistemas de alimentación, entre otros:
  - Documentación técnica del producto que se va a elaborar.
  - Hoja de proceso y de ruta.
  - Especificaciones técnicas.
  - 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:
  - Identificación de los puntos críticos.
  - Aparataje para la medición de: fuerza, presión, caudal, temperatura, velocidad lineal y angular, intensidad, densidad y resistencia.
  - Herramental para la medición longitudinal.
  - Herramental para la medición angular.
  - Herramental para la verificación y comprobación.
  - Elementos y accionamientos de regulación.
- Técnicas operativas para manipulación y transporte:
  - Manuales.
  - Con sistemas mecánicos.
  - Con sistemas automatizados.
- Aprovisionamiento de materiales, productos y componentes intermedios:
  - Materias primas.
  - Materiales para revestimientos.
  - Arenas y resinas.
  - Fluidos y gases.
  - Gestión de stocks.

- Técnicas operativas de fusión de metales y polímeros por moldeo cerrado:
    - Elaboración de modelos y moldes.
    - Alineación, fijación y acondicionamiento de moldes. (calentadores y refrigeradores, entre otros).
    - Preparación de revestimientos.
    - Preparación, puesta en marcha y parada de máquinas e instalaciones de mezclado.
    - Preparación, puesta en marcha y parada de instalaciones de acondicionamiento (estufas y secadores continuos, entre otros).
    - Preparación, puesta en marcha y parada de sistemas de fusión (cubilotes, hornos eléctricos y hornos de oxidación, entre otros).
    - Volcado del horno.
    - Volcado de cuchara.
    - Extracción de núcleos (machos). Recorte.
    - Manipulación del producto moldeado: extracción, separación de la colada, clasificación y embalaje, entre otras.
  - Corrección de las desviaciones del proceso:
    - Pautas de ajuste y corrección que hay que seguir en función de las variables.
    - Pautas de avería o disfunción de máquina o equipo auxiliar.
  - Técnicas operativas para tratamientos de proceso y acabado.
  - Elaboración de informes técnicos:
    - Relación de diferencias entre proceso definido y obtenido.
    - Propuestas de modificación y mejora.
5. 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.

- Medios y equipos de protección individual.
- Prevención y protección colectiva.
- Normativa reguladora de la gestión de residuos.
- Clasificación y almacenamiento de residuos.
- Tratamiento y recogida de residuos.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- Protección ambiental.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional 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 profesional 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.

Para el desarrollo del módulo será necesario la realización de prácticas que incluyan las técnicas de fabricación de moldes y utillajes para la obtención de prototipos, comprobación de funcionamiento, mantenimiento y mejora de los mismos, asegurando la calidad, y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental. Los trabajos propuestos al alumnado deberán potenciar la autonomía y la creatividad de acuerdo a los parámetros de calidad exigidos, incluyendo tanto actividades individuales a desarrollar en soporte informático, como agrupamientos de varios alumnos para la resolución de estos trabajos, fomentando así el trabajo en equipo, la cooperación, la distribución de tareas y responsabilidades, la transferencia de conocimientos y las relaciones entre iguales, en las distintas fases de trabajo.

**Módulo profesional: Moldeo abierto.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 14.**

**Código: 0532.**

*Duración: 189 horas.*

*Contenidos:*

1. Especificación de los medios de producción en moldeo abierto:

- Tipos de máquinas, moldes e instalaciones:
  - Equipos y dispositivos de fusión y colada, de mezclado y de alimentación, entre otros.
  - Equipos y dispositivos de extrusión, termoconformado, pultrusión, film soplado, estereolitografía, sinterizado por láser, técnicas de impresión en tres dimensiones, moldes de silicona y fabricación CNC, entre otros.
- Funciones de máquinas.
- Sistemas auxiliares y accesorios.

- Sistemas de mezcla y dosificación.
- Sistemas de control.
- Sistemas de almacenamiento y transporte.
- Moldes:
  - Tipos y características de los mismos.
  - Elementos constitutivos de moldes abiertos. Acabados superficiales.
  - Elementos auxiliares de moldes abiertos.
  - Elementos móviles y fijos de moldes abiertos.
  - Materiales para su fabricación.
  - Tratamientos para materiales en moldeo abierto.
  - Soluciones constructivas. Soluciones constructivas. Técnicas de mecanizado en máquinas convencionales, especiales y manuales. Técnica de mecanizado con máquinas de CNC, entre otras.
  - Técnicas de diagnóstico de fallos. Etapas básicas y valoración de características. Procedimientos de ensayos y parámetros de estimación.
  - Mantenimiento de equipos para moldeo abierto. Técnicas de mantenimiento preventivo.
  - Condiciones de almacenaje.
  - Elaboración de informes técnicos.
- 2. Definición de procesos de fabricación:
  - Estudio de fabricación.
  - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
  - Equipos e instalaciones.
  - Aprovisionamiento y almacenamiento de materiales y productos.
  - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
  - Cálculo de masas y volúmenes.
  - Procesos de moldeo abierto.
  - Procesos de obtención de productos de materiales compuestos.
  - Tratamientos previos.

- Procesos y operaciones de acabado.
  - Procesos de unión.
  - Hojas de proceso.
  - Preparación de superficies.
  - Tratamientos previos al moldeo.
  - 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 y la máxima eficiencia energética.
3. Cálculo de costes:
- Cálculo de tiempos del proceso.
  - Componentes de coste: coste de preparación, de operación y de materiales.
  - Tiempos de preparación.
  - Cálculo de costes. Métodos de cálculo de costes.
  - Relación coste-parámetros de proceso.
  - Consulta de tarifas.
  - Elaboración de presupuestos.
  - Valoración de la disminución del coste en competitividad del proceso.
  - Rigor en las estimaciones y cálculos realizados.
4. Desarrollo de procesos de fabricación:
- Elementos y mandos de las máquinas.
  - Parámetros de control de proceso.
  - 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 y moldes.
  - 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.
  - Elementos de transporte y elevación.
  - Elaboración de informes.
5. 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 abierto.
  - Factores físicos del entorno de trabajo.
  - Factores químicos del entorno de trabajo.
  - Factores higiénicos del entorno de trabajo.
  - Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas y moldes.
  - Medios y equipos de protección individual.
  - Prevención y protección colectiva.
  - Normativa reguladora de la gestión de residuos.
  - Clasificación y almacenamiento de residuos.
  - Tratamiento y recogida de residuos.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

- Métodos y normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.
- Protección ambiental.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional 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.

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el manejo de herramientas manuales y máquinas de fabricación, así como las diferentes técnicas operativas en la fusión de metales y polímeros, al igual todos los procesos de unión existentes.

La incorporación de la fabricación asistida por ordenador en las distintas fases de los procesos de fundición demanda conocer las características y programación de las mismas que permitan acoplarse a las exigencias en cuanto a capacidad de adaptación y alto rendimiento, así con la simulación de procesos utilizando el Software específico para cada caso.

Para el desarrollo del módulo será necesario la realización de prácticas que incluyan la fabricación de conjuntos mecánicos, que tengan una aplicación real, de forma que el alumnado pueda comprender la importancia de las relaciones dimensionales y geométricas, aplicadas sobre los diseños y fabricación de moldes para la obtención de prototipo, asegurando la calidad, y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental. Los trabajos propuestos al alumnado deberán potenciar la autonomía y la creatividad de acuerdo a los parámetros de calidad exigidos, incluyendo tanto actividades individuales a desarrollar en soporte informático, como agrupamientos de varios alumnos para la resolución de estos trabajos, fomentando así el trabajo en equipo, la cooperación, la distribución de tareas y responsabilidades, la transferencia de conocimientos y las relaciones entre iguales, en las distintas fases de trabajo.

**Módulo profesional: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9.**

**Código: 0162.**

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:

- Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones.
- Fundamentos de la automatización de la fabricación.
- Células, líneas y sistemas de fabricación flexible.
- Integración de sistemas flexibles.
- Aplicaciones de la robótica en fabricación.
- Procesos de transporte y montaje automático.
- Sistemas modulares automáticos de útiles y herramientas.
- Fabricación integrada por ordenador (CIM).

- Automatización neumática.
  - Automatización hidráulica.
  - Automatización electroneumohidráulica.
  - Automatización eléctrica y electrónica.
  - Relacionar los elementos mecánicos, neumáticos hidráulicos, eléctricos.
2. Programación de sistemas automáticos:
- Robots.
  - Manipuladores.
  - Controladores lógicos programables.
  - Lenguajes de programación de PLCs y robots.
  - Programación de PLCs.
  - Programación de robots.
  - Transferencia PLCs- PC.
  - Planificación de las actividades.
  - Elaborar programas de gestión del sistema.
  - Variables a controlar (fuerzas, velocidad, presión, tiempo).
  - Modificación de programas.
  - Realizar simulación de cargas.
3. Preparación de sistemas automatizados:
- Planificación de la actividad.
  - Puesta en marcha de máquinas y equipos.
  - Reglaje de máquinas y accesorios.
  - Montaje de útiles y herramientas.
  - Órganos de regulación.
  - Parámetros de control.
  - Útiles de verificación (cronómetros, manómetros, caudalímetros, presostatos...).
  - Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
  - Factores y situaciones de riesgo.
  - Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

**4. Control y supervisión:**

- Control de la estación de trabajo.
- Distribución de las instrucciones de control a las estaciones de trabajo.
- Control de la producción.
- Control del tráfico.
- Control de las herramientas.
- Monitorización de piezas.
- Informes y control de seguimiento.
- Sistemas SCADA.
- Diagnósticos.
- Identificación y resolución de problemas.
- Procedimiento para realizar mediciones.
- Sensores. Tipos y aplicaciones.
- Realizar las operaciones de mantenimiento (engrase, niveles de líquido y evacuación de residuos).
- Plan de mantenimiento y documento de registro.

***Orientaciones pedagógicas y metodológicas.***

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 profesional 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.**

*Duración: 126 horas.*

*Contenidos:*

##### 1. Programación de la producción:

- Productividad. Eficiencia. Eficacia. Efectividad.
- Ciclo productivo.
- Políticas de producción. Distintas políticas de producción: con limitaciones de stocks, producción regular y extraordinaria, producción por lotes.
- Planificación de la producción.
- Problemas de planificación de la producción.
- MRP.
- Capacidad de máquina.
- Carga de trabajo.

- Asignación y secuenciación de cargas de trabajo.
  - Rutas de producción.
  - Diagrama del proceso.
  - Lotes de producción.
  - Camino crítico.
  - Distribución de la planta industrial.
  - Tecnología de producción optimizada. OPT.
  - Teoría de las limitaciones (T.O.C.).
  - Sistemas de producción justo a tiempo. JIT.
  - Requisitos de implementación del JIT.
  - Control total de la calidad.
  - Ingeniería concurrente.
  - Software de gestión de la producción GPAO.
  - Principales problemas de la programación de la producción.
2. Mantenimiento:
- Terminología del mantenimiento (fiabilidad, disponibilidad y mantenibilidad).
  - Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.
  - Mantenimiento sistemático y condicional.
  - Mantenimiento centrado en la fiabilidad (RCM).
  - Mantenimiento productivo total (TPM).
  - Mantenimiento eléctrico.
  - Mantenimiento mecánico.
  - Planes de mantenimiento.
  - Software de gestión de mantenimiento.
3. Documentación:
- Tratamiento, archivo y consulta de la documentación.
  - Documentos para la programación de la producción: diagrama del proceso, distribución en planta, hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, hojas

de instrucciones, planos de fabricación, control estadístico del proceso, hoja de toma de tiempos, entre otros.

- Funciones del código.
- Técnicas de codificación y archivo de documentación.
- Beneficios de un sistema de codificación.
- Software de gestión documental de la planificación y control de la producción.

#### 4. Control de la producción:

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

#### 5. Aprovisionamiento:

- Concepto de stock.
- Tipos de existencias.
- Demanda aleatoria. Stock de seguridad.
- Lote óptimo de pedido.
- Plan de aprovisionamiento.
- Planificación de los requerimientos de materiales MRP y MRP II.
- Lanzamiento de órdenes. Hoja de pedido.
- Transporte y flujo de materiales.
- Modalidades de transporte.
- Rutas de aprovisionamiento y logística de distribución y transporte.
- Objetivos de la logística.
- Gestión con proveedores.
- Gestión de stocks.
- Costos de aprovisionamiento.



**6. Almacenaje y distribución:**

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

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional 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 profesional 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.**

*Duración: 128 horas.*

*Contenidos:*

1. Aseguramiento de la calidad:

- Terminología básica de calidad.
- Origen y evolución del concepto de calidad.
- Evolución de la gestión de la calidad.
- Normas de aseguramiento de la calidad. Norma ISO.
- Normalización y certificación.
- Política de calidad.
- Sistema documental. Manual de calidad: control de documentos.
- Descripción de procesos. Procedimientos. Registros. Indicadores. Objetivos.
- Auditorías: tipos, objetivos y metodologías empleadas.

2. Gestión de la calidad:

- Principios de la gestión de la calidad.
- Gestión de la calidad total.
- Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial.
- El modelo europeo EFQM. Los criterios del modelo EFQM. Evaluación de la empresa al modelo EFQM. El modelo ISO.
- Implantación de modelos de excelencia empresarial.
- Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes.
- Proceso de autoevaluación.
- Plan de mejora. Medición y análisis.
- Aspectos económicos de la calidad.
- Reconocimiento a la empresa. Certificaciones.
- Herramientas de la calidad total. («5s», gestión de competencias, gestión de procesos, entre otros).

**3. Prevención de riesgos laborales:**

- Disposiciones de ámbito estatal, autonómico o local.
- Clasificación de normas por sector de actividad y tipo de riesgo.
- La prevención de riesgos en las normas internas de las empresas.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la prevención. Organigramas.
- La organización de la prevención dentro de la empresa.
- Equipos y lugares de trabajo.
- Protección colectiva.
- Señalización de seguridad.
- Plan de prevención.
- Técnicas de prevención.
- 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.

**4. Protección del medio ambiente:**

- Normativa de protección ambiental. Disposiciones de ámbito estatal y autonómico.
- Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental.
- Organigramas.
- La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
- Planificación, Implantación y Funcionamiento.
- Responsabilidades medioambientales.
- Auditoría medioambiental.
- Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.

**5. 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 de muestreo y recogida de datos.
- Reciclaje en origen.
- Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
- La mejora continua en la gestión de residuos.
- Comprobación de la acción correctora.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional 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 profesional 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.

En este módulo profesional se tratan contenidos que están relacionados con el bloque B, Prevención de Riesgos Laborales, del módulo profesional de «Formación y orientación laboral». Se hará más hincapié en el aspecto de la gestión de los sistemas de prevención de riesgos laborales. Las programaciones didácticas se realizarán en coordinación con las del módulo profesional de «Formación y orientación laboral».

**Módulo profesional: Verificación de productos conformados.****Equivalencia en créditos ECTS: 10.****Código: 0533.***Duración: 126 horas.**Contenidos:***1. Determinación de pautas de control de instrumentos de medida:**

- Instrumentos de medición dimensional más habituales:
  - Calibres y pies de rey.
  - Micrómetros y palpadores.
  - Calibres de interiores.
  - Proyectores de perfiles.
- 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:
  - Calibración y trazabilidad.
  - Plan de calibración.
  - Normas de calibración.

**2. Control dimensional y de características estructurales:**

- Instrumentos de medición: calibres y pies de rey.
- Procedimientos de medida.

- Defectos de piezas fabricadas. Manifestación en el producto final, posibles causas y correcciones:
  - Defectos más comunes en fundición.
  - Defectos más comunes en transformación de polímeros.
- Ensayos mecánicos y tecnológicos:
  - Ensayos tensión-deformación: Tracción, compresión y flexión. La máquina universal y sus diversos accesorios: Mordazas, extensómetros, galgas, cámaras de control de temperatura y otros. Tipos de probetas estandarizadas, normas de ensayo ASTM, ISO y UNE. Parámetros de ensayo para probetas y piezas terminadas.
  - Resiliencia: tipos de péndulo, preparación de las muestras y parámetros del ensayo en función de las normas internacionales ISO, BS y ASTM, entre otras.
  - Ensayos en función del tiempo o de la temperatura: ensayos de creep (fluencia lenta) o de variación de las propiedades mecánicas al modificar las condiciones térmicas.
  - Ensayos de impacto. Tipos de equipo: Péndulo tipo IZOD o CHARPY y caída de bola o dardo libre o forzada. Criterios para determinar la rotura de parámetros de ensayo, tipos de probeta, formas de preparación y normas UNE, ISO y ASTM aplicables.
  - Dureza. Durómetros para metales y para otros materiales: Vickers, Rockwell, Brinell, Shore y IRHD. Principios de funcionamiento de los equipos de huella o de resorte y normas internacionales aplicables.
  - Ensayos de desgarrar: Desgarrar de filmes (bolsa camiseta) y desgarrar de piezas de caucho. Máquina universal, tipos de mordazas, preparación de probetas, parámetros de ensayo, normas aplicables y resultados del ensayo.
- Ensayos de durabilidad:
  - Fatiga: Ciclos de carga descarga y efecto de la generación de calor en el ensayo.
  - Atmósferas agresivas.
  - Niebla salina.
  - UV.
  - Ciclos de temperatura y humedad.
  - Resistencia a líquidos diversos.
  - Combinados mecánicos y ambientales.

- Determinación de parámetros que hay que realizar previamente y con posterioridad, tales como propiedades mecánicas, brillo, color, peso y densidad. Parámetros controlables y forma de realizar y expresar los cálculos de variabilidad de propiedades.
  - Ensayos no destructivos:
    - Inspección por rayos X: principios, equipamiento e interpretación de los resultados de la inspección.
    - Inspección por ultrasonidos: principios, equipamiento e interpretación de los gráficos ultrasónicos para detección de grietas.
    - Inspección por partículas magnéticas: principios de la técnica, equipos disponibles e interpretación de resultados para detectar sin error la existencia de heterogeneidades en la pieza.
    - Inspección por corrientes de Foucault: Principios, equipamiento y resultados de la inspección.
  - Probetas.
  - Forma de preparar las piezas para cada tipo de ensayo: preparación y mediciones preliminares.
  - Errores en los ensayos.
  - Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.
3. Control de características físico-químicas y ópticas:
- Ensayos de caracterización química y térmica:
    - Temperaturas de fusión y solidificación (relacionada con la estructura cristalina de metales).
    - Temperaturas de transformación (puntos críticos).
    - Composición (proporción de fibras, orientación de las fibras y proporción de cargas y plastificantes, entre otros). Purificación por disolución, precipitación o calcinación.
    - Ensayos reológicos (MFI, geometría y viscosimetría). Comportamiento newtoniano y no-newtoniano (pseudoplástico). Tipos de equipos, procedimientos de medida y expresión de resultados.
    - Temperaturas de fusión ( $T_m$ ) y reblandecimiento ( $T_g$ ), métodos de determinación, HDT/Vicat. Calorimetría diferencial de barrido y otras. Densidad.
    - Ensayos eléctricos (rigidez dieléctrica y tracking, entre otros).
    - Ensayos de inflamabilidad.

- Ensayos a la llama para determinar las características de los materiales plásticos.
  - Ensayos organolépticos.
  - Ensayos espectroscópicos.
  - Ensayos metalográficos: Espectroscopia de chispa. Determinación de los componentes de un acero u otras aleaciones.
  - Ensayos poliméricos: Infrarrojo (FTIR). Determinación química de los componentes principales de un plástico.
  - Ensayos ópticos.
  - Ensayos microscópicos y metalográficos: Preparación de muestras, pulido, ataque químico y observación óptica. Comparación con patrones internos o externos para determinar la naturaleza cristalina del metal.
  - Ensayos de colorimetría y brillo: Manejo de colorímetros, esquema de colores y patrones.
  - Probetas.
  - Errores en los ensayos.
  - Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos así como en ensayos ópticos y fisicoquímicos.
4. 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.
  - Control estadístico de procesos.
  - Elaboración e interpretación de gráficos de control.
  - Cálculo de la capacidad del proceso y de máquina.
  - Utilización de herramientas informáticas para la implementación de las técnicas estadísticas de control de calidad.
  - Rigor en la interpretación.
  - Actitud ordenada y metódica en el desarrollo de las actividades.



*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 profesional 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 profesional 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.

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el análisis, desarrollo del proceso de medida así como la realización de ensayos que permitan el conocimiento de las propiedades y composición de los materiales empleados en el proceso de moldeo. Para realizar el control estadístico del proceso se aconseja el uso de software, utilidades específicas y otros, realizando su implementación en el aula para la consecución de los objetivos específicos relacionados con la verificación de productos.

Se propone que las TIC sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesorado como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda y consulta en páginas Web relacionadas con ensayos y procedimientos de medida.

**Módulo profesional: Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5.**

**Código: 0534.**

*Duración: 30 horas.*

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional 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 polímeros.

La formación del módulo profesional 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 profesional están relacionadas con:

- 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.

La metodología aplicada en este módulo profesional debe favorecer experiencias de aprendizaje fundamentadas en el conocimiento de:

- Técnicas de análisis, investigación, búsqueda y recopilación de información.
- Búsqueda de recursos bibliográficos.
- Planificación, matriz, diseño, viabilidad y oportunidad, conclusiones y aportaciones personales, manejo de normativa aplicable, desarrollo del proyecto.

También será necesaria la utilización de software específico, como procesadores de texto, hojas de cálculo, programas de diseño asistido por ordenador, programas de cálculo específicos y otros en la redacción del documento final, realizando su implementación en el módulo profesional, para la consecución de los objetivos específicos relacionados con el tipo de proyecto que desarrolle el alumnado.

Los trabajos a realizar sobre soporte informático se llevarán a cabo, de forma individual. El alumnado deberá ser capaz de trabajar con autonomía y creatividad bajo los parámetros de la calidad exigida, siempre bajo la orientación del profesor-tutor.

Las características del módulo profesional son conducentes a aplicar una metodología interdisciplinar que favorezca el carácter global del aprendizaje en los tipos de proyecto que así lo requieran; o bien que desarrolle metodologías que favorezcan la investigación, la innovación o el desarrollo de algún aspecto concreto relacionado con las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los proyectos en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros, ya sea desde el punto de vista técnico o de gestión.

Se propone que las tecnologías de la información y la comunicación, sean un instrumento habitual, tanto por parte del profesor-tutor como por parte del alumnado, de forma que éste adopte actitudes activas respecto de su propio aprendizaje mediante la búsqueda bibliográfica y consulta en páginas web de toda la información necesaria para el desarrollo del proyecto y como herramienta para facilitar la acción tutorial.

El proyecto será realizado por el alumnado, de forma individual, preferentemente durante el tercer trimestre del segundo curso. El alumnado será tutorizado por un profesor, que imparta docencia en segundo curso del ciclo formativo, de las especialidades de "Organización y Proyectos de Fabricación Mecánica", "Análisis y Química Industrial", "Operaciones de Proceso" o "Mecanizado y Mantenimiento de Máquinas" de acuerdo con lo establecido en el anexo III A) del Real Decreto 882/2011, de 24 de junio. No obstante, dado que los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de este módulo profesional complementan los del resto de los módulos profesionales del ciclo y tiene un carácter integrador de los mismos, sería conveniente la colaboración de todos los profesores con atribución docente en el ciclo formativo.

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

**Equivalencia en créditos ECTS: 5.**

**Código: 0535.**

*Duración: 96 horas.*

*Contenidos:*

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

*Duración: 46 horas..*

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en 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. Yacimientos de empleo.
  - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
  - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.
  - Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
  - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo. Fuentes de información. El proceso de selección.
  - Oportunidades de autoempleo.
  - El proceso de toma de decisiones.
  - Normativa laboral sobre igualdad de oportunidades entre mujeres y hombres en el acceso al empleo.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
  - Concepto y tipos de equipos de trabajo. Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
  - 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. Los roles grupales. Barreras a la participación en el equipo.
  - Técnicas de participación y dinámicas de grupo.
  - Conflicto: características, fuentes y etapas.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.
  - La comunicación en la empresa. El lenguaje asertivo. La toma de decisiones y la negociación como habilidades sociales para el trabajo en equipo.
  - El mobbing. Detección, métodos para su prevención y erradicación.

**3. Contrato de trabajo:**

- La organización política del Estado Español. Organismos laborales existentes en España.
- El derecho del trabajo. Normas fundamentales.
- Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades del contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral. El tiempo de trabajo. Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
- Representación de los trabajadores en la empresa.
- Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.

**4. Seguridad Social, empleo y desempleo:**

- La Seguridad Social como pilar del Estado Social de Derecho.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social. Regímenes.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización. Cálculo de bases de cotización a la Seguridad Social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
- Prestaciones de la Seguridad Social. Situaciones protegibles en la protección por desempleo. Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

*BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.*

*Duración: 50 horas.*

**5. Evaluación de riesgos profesionales:**

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización, a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - El riesgo profesional. Mapa de riesgos. Análisis de factores de riesgo.
  - 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. Agentes físicos, químicos y biológicos.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.
  - Riesgos específicos en el sector de transformación por moldeo de metales y polímeros.
  - Técnicas de evaluación de riesgos.
  - Condiciones de trabajo y seguridad.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
  - Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:
- Marco jurídico en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales. Responsabilidades legales.
  - Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa. Secuenciación de actuaciones.
  - Definición del contenido del Plan de Prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Técnicas de lucha contra los daños profesionales. Seguridad en el trabajo. Higiene industrial y otros.
  - Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Señalización de seguridad.

- Protocolo de actuación ante una situación de emergencias.
- Primeros auxilios. Conceptos básicos. Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La formación del módulo profesional 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 profesional versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas del sector.
- 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.
- La 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 resolución de supuestos prácticos sencillos sobre materias de índole laboral y de Seguridad Social.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo, y 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.
- En este módulo, especialmente en el Bloque B, Prevención de Riesgos Laborales, se tratan contenidos que están relacionados con otros módulos profesionales, por lo que sería recomendable la realización coordinada de las programaciones didácticas en dichas materias. Es aconsejable que el profesor que imparte el módulo profesional de «Formación y orientación laboral» se centre en los aspectos puramente legales, mientras que los profesores de la Familia Profesional enfoquen desde un punto de vista técnico los riesgos específicos del sector y las medidas de prevención y protección de los mismos, de cara a la elaboración de planes de prevención de riesgos laborales.

**Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.****Equivalencia en créditos ECTS: 4.****Código: 0536.***Duración: 63 horas.**Contenidos:***1. 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).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- La cultura emprendedora. El emprendedor. Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una 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.
- Análisis de las oportunidades de negocio en transformación por moldeo de metales y polímeros.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

**2. La empresa y su entorno:**

- Concepto de empresa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
- Funciones básicas de la empresa: comercial, técnica, social, financiera y administrativa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
- Relaciones con clientes, proveedores y competidores.
- Análisis DAFO.



- 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. La responsabilidad social de la empresa, planes de igualdad, acciones de igualdad y mejora continua. La ética empresarial en empresas del sector.
  - El estudio de mercado. Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
  - El balance social: los costes y los beneficios sociales.
  - Cultura empresarial e imagen corporativa.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa.
  - Elección de la forma jurídica. Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
  - La franquicia como forma de empresa.
  - La fiscalidad en las empresas.
  - Trámites administrativos para la constitución y puesta en marcha de una empresa. Relación con organismos oficiales.
  - Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial.
  - Plan de inversiones y gastos.
  - Las fuentes de financiación. El plan financiero.
  - Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresas en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con la transformación por moldeo de metales y polímeros.
  - Plan de empresa: la idea de negocio en el sector de la transformación por moldeo de metales y polímeros. Elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
4. Función administrativa:
- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
  - Cuentas anuales obligatorias.
  - Análisis de la información contable.
  - Ratios. Cálculo de coste, beneficio y umbral de rentabilidad.
  - Obligaciones fiscales de las empresas. Principales impuestos aplicables a las empresas del sector.

- Gestión administrativa de una empresa de transformación por moldeo de metales y polímeros. Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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

La formación del módulo profesional 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 enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de la 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, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.
- Utilización de la herramienta «Aprende a Emprender».

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

**Equivalencia en créditos ECTS: 22.**

**Código: 0537.**

*Duración: 380 horas.*

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****Organización y distribución horaria**

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo		Centro de Trabajo
		Curso 1.º horas/semanales	Curso 2.º	
			1.º y 2.º trimestres horas/semanales	3.º trimestre horas
0007. Interpretación gráfica.	160	5		
0530. Caracterización de materiales.	160	5		
0531. Moldeo cerrado.	416	13		
0532. Moldeo abierto.	189		9	
0162. Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.	126		6	
0163. Programación de la producción.	126		6	
0165. Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.	128	4		
0533. Verificación de productos conformados.	126		6	
0534. Proyecto de programación de la producción en moldeo de metales y polímeros.	30			30
0535. Formación y orientación laboral.	96	3		
0536. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3	
0537. Formación en centros de trabajo.	380			380
<b>TOTAL</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>410</b>