

Aguas, calle Juan de Herrera número 1, 2º, 39071), donde estará de manifiesto el expediente.

Santander, 10 septiembre de 2009.—El secretario general, P.D. el jefe de Servicio de Cantabria (Resolución de 13/12/2004, BOE de 11/01/2005, declarada vigente por resolución de 25/07/2008), Alberto López Casanuevá.

09/14252

7.5 VARIOS

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Orden EDU/83/2009, de 25 de septiembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El artículo 28.1 de la Ley Orgánica 8/1981, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Cantabria atribuye a la Comunidad de Cantabria 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 el artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollen.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional establece, en su artículo 10.2, 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, en su artículo 6.4, determina que, las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, así como que los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía. Así mismo, en su artículo 39.4 establece que, el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional Inicial se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y a lo establecido en el artículo 6.3 de la citada Ley.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo dispone, en su artículo 18, que, las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada ciclo formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socioproductivos de su entorno, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado. Además, dicho artículo establece que, los centros de formación profesional desarrollarán los currículos establecidos por la Administración educativa correspondiente de acuerdo con las características y expectativas del alumnado.

El Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el Título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas atribuye, en su artículo 10.2, a la Comunidad Autónoma de Cantabria la competencia para establecer el currículo respetando lo establecido en el citado Real Decreto.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria y de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria,

DISPONGO

Artículo 1.- Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto establecer el currículo correspondiente al título determinado en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas, teniendo en cuenta las características socio-productivas, laborales y educativas de la comunidad autónoma de Cantabria.

2. Lo dispuesto en la presente Orden será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Artículo 2.- Currículo.

1. La identificación del título es la que se establece en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica y se fijan sus enseñanzas mínimas. El código que identifica este título para el ámbito de la Comunidad Autónoma de Cantabria es el siguiente:

Código: FME302C

2. Los aspectos del currículo referentes al perfil profesional, a la competencia general, a la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, al entorno profesional y a la prospectiva del título en el sector o sectores, son los que se establecen en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

3. Las competencias profesionales, personales y sociales, y los objetivos generales del presente currículo son los que se establecen en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

4. La relación de módulos profesionales, así como sus correspondientes resultados de aprendizaje, criterios de evaluación, contenidos y orientaciones pedagógicas que conforman el presente currículo son los que se establecen en el Anexo I de esta Orden.

Artículo 3.- Estructura del Ciclo Formativo.

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de formación en centros de trabajo, es de 2000 horas.

2. Los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica son los siguientes:

a. Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0160 Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.

0002 Mecanizado por control numérico.

• Unidades formativas:

- UF0002_12. Mecanizado por control numérico I.

- UF0002_22. Mecanizado por control numérico II.

0161 Fabricación asistida por ordenador (CAM).

0162 Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.

0164 Ejecución de procesos de fabricación.

0163 Programación de la producción.

b. Otros módulos profesionales:

0007 Interpretación gráfica.

0165 Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

0166 Verificación de productos.

0167 Proyecto de fabricación de productos mecánicos.

0168 Formación y orientación laboral.

0169 Empresa e iniciativa emprendedora.

0170 Formación en centros de trabajo.

3. Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán para el régimen presencial en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal que se establece en el Anexo II de esta Orden.

Artículo 4.- Espacios y Equipamientos.

Las características de los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional que impartan las enseñanzas que se establecen en esta Orden son las que se determinan en el Anexo III de dicha Orden.

Artículo 5.- Profesorado.

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, así como las equivalentes a efectos de docencia son las recogidas respectivamente, en los anexos III.A) y III.B) del Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

2. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas a la educativa, se concretan en el anexo III.C) del Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

Artículo 6.- Adaptación del currículo al entorno socio-productivo y educativo.

1. El currículo tiene en cuenta la realidad socioeconómica de la Comunidad Autónoma de Cantabria, así como las perspectivas de desarrollo económico y social.

2. Los centros educativos, en virtud de su autonomía pedagógica desarrollarán el currículo establecido en la presente Orden, mediante la elaboración de un proyecto curricular del ciclo formativo, de acuerdo con el entorno socio-productivo, cultural y profesional, así como a las características y necesidades del alumnado, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten alguna discapacidad en el marco del proyecto educativo del centro.

3. El currículo se desarrollará en las programaciones didácticas de los distintos módulos profesionales. En su elaboración se incorporarán las tecnologías de la información y de la comunicación, la prevención de riesgos laborales, la cultura del respeto al medio ambiente, el trabajo realizado conforme a las normas de calidad, la innovación, el espíritu emprendedor y la igualdad de género.

Artículo 7.- Convalidaciones y exenciones.

El acceso a otros estudios, las convalidaciones y exenciones son los establecidos en el Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

Artículo 8.- Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención.

La correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, así como la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia, para su convalidación, exención o acreditación son las que se definen en los Anexos V A) y V B) del Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre.

DISPOSICIÓN ADICIONAL PRIMERA
Organización de la formación

Excepcionalmente, de acuerdo con las necesidades de organización y metodología de la formación, tanto en la modalidad presencial, como semipresencial y distancia, el titular de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente podrá adaptar la organización a

que se refiere la presente Orden conforme a las características, condiciones y necesidades de la población destinataria.

DISPOSICIÓN ADICIONAL SEGUNDA
Capacitaciones y carnés profesionales

1. La formación establecida en esta Orden en el módulo profesional de Formación y Orientación Laboral, capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Los centros docentes certificarán la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales a todos los alumnos que hayan obtenido el título que se regula en la presente Orden, siguiendo para ello el modelo establecido en el Anexo III de la Orden EDU/38/2007 de 8 de junio, por la que se regula el procedimiento para la certificación de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales para alumnos que cursen Ciclos Formativos de Grado Medio o de Grado Superior de Formación Profesional Inicial en Cantabria (BOC 19 de junio de 2007)).

2. Además de las capacitaciones establecidas anteriormente, se adquirirá cualquier otra que sea regulada por las Administraciones Públicas competentes.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA PRIMERA
Implantación de estas enseñanzas

1. En el curso 2009/2010, se implantarán las enseñanzas correspondientes al primer curso del ciclo formativo cuyo currículo establece esta Orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado.

2. En el curso 2010/2011, se implantarán las enseñanzas correspondientes al segundo curso del ciclo formativo cuyo currículo establece esta Orden, y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondiente al título de Técnico Superior en Producción por Mecanizado.

DISPOSICIÓN TRANSITORIA SEGUNDA
Transitoriedad en la aplicación

1. El alumnado que durante el curso 2008/2009 no haya superado los módulos profesionales del primer curso necesarios para promocionar al segundo curso, se podrá incorporar al primer curso de las enseñanzas reguladas en la presente orden y se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el Anexo IV del Real 1687/2007, de 14 de diciembre.

2. El alumnado de primer curso que, al finalizar el curso escolar 2008/2009, no haya superado algunos de los módulos profesionales y cumplan las condiciones requeridas para cursar el segundo curso, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido este período se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre por el que se establece el Título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

3. El alumnado de segundo curso que, al finalizar el curso escolar 2009/2010, no haya superado algunos de los módulos profesionales, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de formación en centro de trabajo. Transcurrido este período se le aplicarán, con los módulos superados, las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real

Decreto 1687/2007, de 14 de diciembre por el que se establece el Título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

DISPOSICIÓN DEROGATORIA ÚNICA Derogatoria de normas

Quedan derogadas todas las disposiciones de igual o inferior rango que se opongan a lo dispuesto en la presente Orden.

DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA Desarrollo normativo

El titular de la Dirección General competente en materia de Formación Profesional podrá adoptar cuantas medidas sean necesarias para la aplicación y ejecución de lo dispuesto en esta Orden.

DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA Entrada en vigor

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

Santander, 25 de septiembre de 2009.—La consejera de Educación, Rosa Eva Díaz Tezanos.

Título de Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica, en la Comunidad Autónoma de Cantabria

ANEXO I

1. MÓDULOS PROFESIONALES.

Los módulos profesionales de este ciclo formativo son los que a continuación se relacionan:

- Interpretación gráfica.
- Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje.
- Mecanizado por control numérico.
 - Mecanizado por control numérico I.
 - Mecanizado por control numérico II.
- Fabricación asistida por ordenador (CAM).
- Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.
 - Programación de la producción.
 - Ejecución de procesos de fabricación.
 - Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
 - Verificación de productos.
 - Proyecto de fabricación de productos mecánicos.
 - Formación y orientación laboral.
 - Empresa e iniciativa emprendedora.
 - Formación en centros de trabajo.

1.1. Módulo Profesional: Interpretación Gráfica.
Equivalencia en créditos ECTS: 7
Código: 0007

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación gráfica.
- b) Se han descrito los diferentes formatos de planos empleados en fabricación mecánica.

c) Se ha interpretado el significado de las líneas representadas en el plano (aristas, ejes, auxiliares, entre otros).

d) Se ha interpretado la forma del objeto representado en las vistas o sistemas de representación gráfica.

e) Se han identificado los cortes y secciones representados en los planos.

f) Se han interpretado las diferentes vistas, secciones y detalles de los planos, determinando la información contenida en éstos.

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos normalizados que formaran parte del conjunto.

b) Se han interpretado las dimensiones y tolerancias (dimensionales, geométricas y superficiales) de fabricación de los objetos representados.

c) Se han identificado los materiales del objeto representado.

d) Se han identificado los tratamientos térmicos y superficiales del objeto representado.

e) Se han determinado los elementos de unión.

f) Se ha valorado la influencia de los datos determinados en la calidad del producto final.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.

b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.

c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.

d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados y materiales.

e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.

f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la simbología utilizada para representar elementos electrónicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.

b) Se han relacionado los componentes utilizados en automatización con los símbolos del esquema de la instalación.

c) Se han identificado las referencias comerciales de los componentes de la instalación.

d) Se han identificado los valores de funcionamiento de la instalación y sus tolerancias.

e) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.

f) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.

Duración: 165 horas.

Contenidos:

1. Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

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

2. Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

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

3. Realización de croquis de utillajes y herramientas:

- Croquizado a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Técnicas de croquizado 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 esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología de conexiones entre componentes.
- Etiquetas de conexiones.
- Desarrollo metódico del trabajo.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de la producción de construcciones metálicas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b) y c) del ciclo formativo y la competencia a) del título.

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

- La interpretación de información gráfica y técnica incluida en los 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.

1.2. Módulo Profesional: Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje
Equivalencia en créditos ECTS: 10
Código: 0160

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Determina procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.

b) Se han identificado los distintos procedimientos de mecanizado que intervienen en la fabricación mecánica.

c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de mecanizado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.

d) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.

e) Se han especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.

f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, profundidad de pasada, e intensidad de corriente, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.

g) Se ha identificado el estado (laminado, forjado, fundido, recocido, y templado, entre otros) del material que se debe mecanizar.

h) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.

i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

j) Se ha elaborado y gestionado la documentación técnica referente al proceso de mecanizado.

k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

RA 2. Determina procesos de conformado, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, sus propiedades y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.

b) Se han identificado los distintos procedimientos de conformado que intervienen en la fabricación mecánica.

c) Se han relacionado las características dimensionales, de forma y cantidad de unidades a fabricar con los procedimientos de conformado, las máquinas, herramientas y útiles necesarios para realizarlos.

d) Se ha descompuesto el proceso de conformado en las fases y operaciones necesarias, determinando las dimensiones en bruto del material en cada una de ellas.

e) Se han especificado, para cada fase y operación de conformado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.

f) Se han especificado los parámetros de trabajo (velocidad, avance, temperatura, fuerza, entre otros) que deben utilizarse en cada operación.

g) Se ha identificado el estado (recocido, fundido, entre otros) del material que se debe conformar.

h) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.

i) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su fabricación, calidad y coste.

j) Se ha elaborado y gestionado adecuadamente la documentación técnica referente al proceso de conformado.

k) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

RA 3. Determina procesos de montaje, analizando y justificando la secuencia y variables del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado los materiales y productos mecánicos disponibles en el mercado, considerando sus propiedades, estado y aplicaciones, para su uso según las especificaciones solicitadas.

b) Se han identificado los distintos procedimientos de montaje que intervienen en la fabricación mecánica.

c) Se han propuesto varios procesos de montaje, justificando el más adecuado desde el punto de vista de la eficiencia.

d) Se han identificado las etapas, fases y operaciones del montaje, describiendo las secuencias de trabajo.

e) Se han especificado, para cada fase y operación de montaje, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo (temperatura, fuerza, par de torsión, entre otras) de cada operación.

g) Se han calculado y estimado los tiempos de cada operación, así como del total del montaje, para la determinación de los costes de producción.

h) Se han propuesto modificaciones en el diseño del producto que, sin menoscabo de su funcionalidad, mejoren su montaje, calidad y coste.

i) Se ha elaborado y gestionado adecuadamente la documentación técnica referente al proceso de montaje.

j) Se han identificado los riesgos y las normas de protección ambiental aplicables al proceso.

RA 4. Determina los costes de mecanizado, conformado y montaje analizando los costes de las distintas soluciones de fabricación.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los distintos componentes de coste de los procesos de mecanizado, conformado y montaje.

b) Se han comparado las distintas soluciones del mecanizado desde el punto de vista económico.

c) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros del mecanizado (velocidad de corte, avance, profundidad de pasada, entre otros).

d) Se han comparado las distintas soluciones del conformado desde el punto de vista económico.

e) Se ha valorado la influencia en el coste de la variación de los distintos parámetros del conformado (velocidad, cadencia, temperatura, entre otros).

f) Se han comparado las distintas soluciones de montaje desde el punto de vista económico.

g) Se ha realizado el presupuesto del proceso.

RA 5. Distribuye en planta las máquinas y equipos relacionando la disposición física de los mismos con el proceso de fabricación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado las superficies necesarias para la ubicación de máquinas y equipos.

b) Se han interpretado las etapas y fases del proceso.

c) Se han propuesto varias soluciones para la distribución de los recursos.

d) Se han determinado los flujos de materiales optimizando los recorridos.

e) Se han identificado los cuellos de botella en la producción.

f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental en la distribución en planta de máquinas y equipos.

Duración: 198 horas.

Contenidos:

1. Procesos de mecanizado:

– Mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y especiales. Máquinas herramientas. Propiedades y capacidad. La formación de viruta. Características de la ejecución (propiedades del material en bruto, superficies de referencia, velocidades de trabajo, tolerancias...).

– Tipos de materiales utilizados en mecanizado. Formas comerciales.

– Clasificación de los aceros atendiendo a sus aplicaciones.

– Diagrama hierro – carburo de hierro.

– Constitución y estructura de las aleaciones Fe-C: Fases sólidas presentes y reacciones existentes. Obtención de diferentes combinaciones mediante tratamientos térmicos. Estudio del proceso de solidificación de algunas aleaciones hierro – carbono.

– Fundiciones: Propiedades generales y clasificación: Por la distribución del carbono en la microestructura, fundiciones aleadas y aplicaciones.

– Metales ligeros. Aluminio, magnesio, titanio: Aplicaciones y tratamientos térmicos.

– Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de mecanizado.

– Normalizado. Recocido. Temple (tipos de temple; calentamiento, enfriamiento, velocidades críticas de temple, factores que influyen en él, sus defectos producidos en el temple y sus clases). Aplicaciones.

– Selección de herramientas de corte. Parámetros de designación de las herramientas de corte.

– Metrología: medición y verificación.

– Hojas de Proceso.

– Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

– Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

– AMFE de proceso de mecanizado.

2. Procesos de conformado:

– Punzonado, plegado, cizallado, procesado de chapa, curvado, forjado.

– Máquinas, herramientas y utillaje utilizados en los procesos de conformado y mecanizado.

– Formas comerciales de los materiales.

– Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de conformado.

– Selección de herramientas.

– Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de conformado.

– Accesorios y utillajes.

– Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

– AMFE de proceso de conformado.

– Estudio de los defectos típicos del conformado y la razón que los provoca.

– Elección del proceso y de los equipos para cada trabajo.

– Elección de fases y operaciones salvando los inconvenientes que puedan surgir. Elaboración de hojas de proceso.

3. Procesos de montaje:
- Ensamblado, pegado, remachado, atornillado, entre otros.
 - Máquinas, accesorios y utillajes.
 - Influencia de los tratamientos térmicos y superficiales habituales en las fases de los procesos de montaje.
 - Selección de herramientas.
 - Procedimientos de medición y verificación utilizados en los procesos de montaje. Características a tener en cuenta en el trabajo (pares de apriete, resistencia mecánica, fricción, geometría, ...).
 - Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.
 - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
 - AMFE de procesos de montaje.

4. Valoración de costes de mecanizado, conformado y montaje:
- Componentes del coste.
 - Cálculo y análisis de tiempos de los distintos procesos de: mecanizado, conformado y montaje.
 - Cálculo de costes de los distintos procesos de: mecanizado, conformado y montaje.
 - Elaboración de presupuestos de mecanizado, conformado y montaje.
 - Valoración de la disminución del coste en la competitividad del proceso.

5. Distribución en planta:
- Sistemas de fabricación y montaje en fabricación mecánica.
 - Manipulación, transporte y almacenaje en el mecanizado, conformado y montaje. Equipos y sistemas de manipulación, transporte y almacenaje.
 - Distribución en planta de los recursos en función del proceso.
 - Consideraciones en la distribución en planta para la prevención de riesgos laborales. Obtención de volúmenes y superficies necesarias para cada máquina, pasillos, almacenes,...
 - Consideraciones en la distribución en planta para la protección ambiental. Selección de los sistemas de almacenaje, transporte y manipulación.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de definición de procesos de fabricación.

La función de definición de procesos de fabricación incluye aspectos como:

- El desarrollo de procesos de mecanizado por arranque de viruta, abrasión, electroerosión y otros.
- El desarrollo de procesos de conformado, punzonado, plegado, procesado de chapa, forjado, entre otros.
- El desarrollo de procesos de montaje mecánico ensamblado, pegado, entre otros.
- El cálculo de los costes de fabricación de los procesos de mecanizado, conformado y montaje.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado con máquinas herramienta de arranque de viruta.
- El mecanizado con máquinas herramienta de abrasión, electroerosión y especiales.
- El mecanizado con máquinas herramienta de corte y conformado (térmico y mecánico).
- El montaje de conjuntos mecánicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c) y f) del ciclo formativo y las competencias a), b) y e) del título.

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

- La identificación y análisis de las principales etapas, fases y operaciones que intervienen en los procesos de fabricación.
- El comportamiento de los materiales empleados en fabricación mecánica en los procesos de mecanizado, conformado y montaje, contemplando la influencia de los diversos tratamientos térmicos y superficiales.
- La distribución de máquinas, equipos e instalaciones en planta.
- El desarrollo de procesos relacionando máquinas, equipos, herramienta, utillajes y sistemas en función del tipo de piezas y proceso de fabricación.
- El cálculo y análisis de tiempos y costes de los procesos observando la calidad del producto a obtener y la normativa aplicable a la prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

1.3. Módulo Profesional: Mecanizado por Control Numérico
Equivalencia en créditos ECTS: 18
Código: 0002

UF0002_12. Mecanizado por control numérico I.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los lenguajes de programación de control numérico.
- b) Se han descrito las etapas en la elaboración de programas.
- c) Se han analizado las instrucciones generadas con las equivalentes en otros lenguajes de programación.
- d) Se ha realizado el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del control numérico computerizado (CNC) empleado.
- e) Se han introducido los datos de las herramientas y los traslados de origen.
- f) Se han introducido los datos tecnológicos en el programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que el proceso se desarrolle en el menor tiempo posible.
- g) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- h) Se han corregido los errores detectados en la simulación.
- i) Se ha guardado el programa en la estructura de archivos generada.
- j) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

RA 2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

Duración: 132 horas.

Contenidos:

1. Programación de control numérico:
 - Lenguajes de programación de control numérico.
 - Técnicas de programación.
 - Definición de trayectorias: de entrada, intermedia (recta-recta y recta-curva) y de salida. Compensación de radios.
 - Simulación de programas.
 - Identificación y resolución de problemas.
 - La iniciativa como herramienta de resolución de problemas.
 - Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
 - Planificación de la actividad.
 - Autoevaluación de resultados.
2. Organización del trabajo:
 - Interpretación del proceso.
 - Relación del proceso con los medios y máquinas.
 - Distribución de cargas de trabajo.
 - Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. Defensas o resguardos, enclavamientos, sistemas de seguridad activos o pasivos en las máquinas de CNC. Protecciones personales.
 - Calidad, normativas y catálogos.
 - Planificación de las tareas.
 - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
 - Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.
 - Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo.

UF0002_22. Mecanizado por control numérico II.

RA 1. Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- b) Se ha cargado el programa de control numérico.
- c) Se han ajustado los parámetros de la máquina.
- d) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas.
- e) Se ha realizado la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.
- f) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.
- h) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

RA 2. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas.
- b) Se han descritos los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).

c) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.

d) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.

e) Se ha ejecutado el programa de control numérico.

f) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características.

g) Se han compensado los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.

h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

i) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Duración: 110 horas.

Contenidos:

1. Preparación de máquinas de control numérico:
 - Manejo y uso de diversas máquinas de control numérico: características y normas en el montaje de piezas, accesorios y herramientas en máquinas CNC, selección de útiles de sujeción.
 - Manejo y uso de diversos controles numéricos.
 - Operaciones de amarre de piezas y herramientas: Centrado o toma de referencias.
 - Montaje de piezas y herramientas: posicionado, toma de referencias e introducción de valores.
 - Reglaje de herramientas.
 - Identificación y resolución de problemas.
 - Utilización de manuales de la máquina.
 - Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.
 - Aplicación de la normativa de protección ambiental.
 - El valor de un trabajo responsable.
 - Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
 - Actitud ordenada y metódica en la realización de tareas.
 - Reconocimiento y valoración de las técnicas de fabricación.

2. Control de procesos de mecanizado:

- Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico: modos de operación, simulación en vacío.

- Empleo de útiles de verificación y control.

- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales geométricas y superficiales).

- Correcciones de herramientas, de saltos de decalaje, de trayectorias, de velocidad y avance.

- Identificación y resolución de problemas.

- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.

- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.

- Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de ejecución de mecanizado con máquinas automatizadas de control numérico.

La función de ejecución de mecanizado por control numérico incluye aspectos como:

- Preparación de máquinas.

- Producción de productos de mecanizado.

- Control del proceso de mecanizado.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general d) del ciclo formativo y la competencia c) del título.

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

- El análisis de la programación, etapas significativas y leguajes utilizados, así como la elaboración de programas de control numérico de máquinas automatizadas.
- Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.
- La ejecución del programa mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.

1.4. Módulo Profesional: Fabricación asistida por ordenador (CAM)

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0161

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Modifica la geometría de la pieza interpretando las especificaciones del proceso de mecanizado aplicando técnicas de CAD.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha importado la geometría de la pieza a modificar en un formato de intercambio adecuado al software de CAD que se va a emplear.
- b) Se han identificado las superficies a mecanizar especificadas en el proceso.
- c) Se ha realizado la manipulación de las superficies para asegurar el mecanizado (orientación, partición, división).
- d) Se han empleado las herramientas de manipulación de superficies y sólidos más adecuadas a la operación a realizar.
- e) Se ha dibujado la geometría auxiliar necesaria para programar las operaciones CAM.
- f) Se han organizado las nuevas geometrías generadas en capas o niveles de trabajo.
- g) Se ha generado un archivo informático que contenga el objeto modelado en un formato exportable a un software de CAD/CAM.

RA 2. Elabora programas de fabricación asistida por ordenador analizando las especificaciones del proceso de trabajo y aplicando técnicas de CAM.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha configurado el entorno CAM en función de la máquina que se va a emplear.
- b) Se ha situado correctamente la pieza a mecanizar según los ejes y sistemas de referencia.
- c) Se han descrito las diferentes estrategias de mecanizado de las operaciones CAM.
- d) Se han introducido los datos de las herramientas.
- e) Se ha verificado el programa simulando el mecanizado en el ordenador.
- f) Se han corregido los errores detectados en la simulación.

g) Se ha realizado el postprocesado del programa CAM para el control numérico que se va a utilizar.

h) Se ha guardado el programa en el soporte adecuado.

i) Se ha mostrado una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

RA 3. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

RA 4. Ajusta el programa de CAM comprobando que la pieza mecanizada y el proceso cumplen con las especificaciones establecidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha transferido el programa CAM a la máquina de CNC según el procedimiento establecido.
- b) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
- c) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores detectados.
- d) Se ha verificado la pieza y comprobado sus características.
- e) Se han compensado los datos de las herramientas o de las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Duración: 70 horas.

Contenidos:

1. Modificación de geometrías aplicando técnicas CAD
 - Sistemas de representación en 2D.
 - Sistemas de representación en 3D.
 - Creación de entidades gráficas. Modelo de alambres, superficies y sólido.
 - Importación y exportación de documentos gráficos.
 - Manipulación de entidades gráficas.
 - Formatos de intercambio gráfico (DXF/DWG, IGES, Parasolic, etc...
2. Programación asistida por ordenador (CAM). Elaboración de programas aplicando técnicas CAM:
 - Definición de herramientas.
 - Definición de orígenes
 - Generación de trayectorias.
 - Operaciones de mecanizado.
 - Estrategias de mecanizado.
 - Simulación del mecanizado. Mecanizado virtual.
 - Generación del código CNC. Postprocesado.
 - Modificación manual del programa CN, Gestor de ficheros CN.

3. Organización del trabajo en la ejecución del mecanizado.

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
- Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

4. Ajuste de la programación (CAM)

- Ejecución de operaciones de mecanizado en máquinas herramientas de control numérico.
- Ejecución de operaciones de conformado en máquinas herramientas de control numérico.
- Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales).
- Identificación y resolución de problemas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de Programación de sistemas automatizados.

La función de Programación de sistemas automatizados incluye aspectos como la programación de máquinas de control numérico con CAM.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general d) del ciclo formativo y la competencia c) del título.

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

- El análisis del proceso de trabajo, de las fases y operaciones que los componen, así como de las herramientas y útiles empleados.
- La obtención de geometrías en 2D y 3D válidas para su tratamiento con aplicaciones CAM.
- La obtención de programas de control numérico de máquinas herramientas mediante herramientas cad/cam.
- Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.
- La ejecución del programa de mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.
- Propuestas de mejora del proceso para aumentar el rendimiento de los equipos.

1.5. Módulo Profesional: Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0162

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

h) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han efectuado las pruebas en vacío necesarias para la comprobación del funcionamiento del sistema.

b) Se ha comprobado que el proceso cumple con las especificaciones de producción descritas.

c) Se han realizado las modificaciones en los programas a partir de las desviaciones observadas en la verificación del proceso.

d) Se ha monitorizado en pantalla el estado del proceso y sus componentes.

e) Se han propuesto mejoras en el sistema que supongan un aumento del rendimiento y/o de la calidad del producto.

f) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.

g) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

Duración: 110 horas.

Contenidos:

1. Automatización de procesos de fabricación mecánica:

- Fundamentos de la automatización de la fabricación.
- Componentes de sistemas automatizados: actuadores, captadores de información
- 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).
- Interpretación de esquemas hidráulicos, neumáticos, eléctricos y sus combinaciones
- Automatización neumática e hidráulica.
- Elementos y captadores de señales para el control y mando en automatización neumática e hidráulica. Tratamiento de señales
- Automatización Eléctrica y electrónica.
- Elementos y captadores de señales para el control y mando en automatización eléctrica.
- Diseño de circuitos de las diferentes automatizaciones.

2. Programación de sistemas automáticos:

- Robots.
- Software de programación y simulación.
- Manipuladores.
- Diagramas de representación.
- Controladores lógicos programables.
- Lenguajes de programación de PLCs y robots.
- Programación de PLCs.
- Programación de robots.

3. Preparación de sistemas automatizados:

- Puesta en marcha de máquinas y equipos.
- Transferencia de los programas al sistema.
- Reglaje de máquinas y accesorios.
- Montaje de útiles y herramientas.
- Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.
- 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.
- Simulación de los programas en vacío.
- Control del tráfico.
- Control de herramientas.
- Monitorización de piezas.
- Informes y control de seguimiento.
- Sistemas SCADA.
- Diagnósticos.
- Identificación y resolución de problemas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de Programación de sistemas automatizados.

La función de Programación de sistemas automatizados incluye aspectos como:

- La programación de robot 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:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales d) y h) del ciclo formativo y las competencias c) y f) del título.

Las líneas de actuación en el proceso 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 y regulando y controlando la respuesta del sistema, 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.

1.6. Módulo Profesional: Programación de la producción
Equivalencia en créditos ECTS: 8
Código: 0163

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la cantidad de piezas a fabricar así como el plazo de ejecución en función de los plazos de entrega.

b) Se ha determinado el tamaño de los lotes de producción.

c) Se han identificado los equipos, utillajes e instalaciones disponibles que respondan al procedimiento establecido.

d) Se ha identificado la ruta que debe seguir el material en proceso.

e) Se ha identificado la capacidad de los equipos disponibles.

f) Se ha analizado la relación carga y capacidad total de los recursos utilizados para eliminar cuellos de botella y optimizar la producción.

g) Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.

h) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento necesario para cada uno de los equipos e instalaciones del ámbito de trabajo.

b) Se ha establecido el plan de mantenimiento minimizando las interferencias con la producción.

c) Se han descrito las actuaciones que se deberían llevar a cabo en caso de fallo de la producción (por causa de la avería de una máquina, herramienta defectuosa, parámetros incorrectos).

d) Se ha elaborado un catálogo de repuestos considerando los grupos de máquinas, identificado qué elementos de sustitución necesitan un stock mínimo, cuáles son intercambiables, entre otros.

e) Se han registrado los controles y revisiones efectuadas para controlar su cumplimiento y así poder asegurar la trazabilidad de los procesos.

f) Se han distribuido las tareas dependiendo del perfil de los recursos humanos y de los recursos materiales disponibles.

g) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los documentos necesarios para programar y controlar la producción.

b) Se han utilizado programas informáticos de ayuda a la organización y control de la producción.

c) Se han generado los diferentes documentos de trabajo (hojas de ruta, lista de materiales, fichas de trabajo, control estadístico del proceso, entre otros).

d) Se ha registrado toda la documentación en los sistemas de gestión de calidad, medio ambiente y/o prevención de riesgos laborales.

e) Se ha organizado y archivado la documentación técnica consultada y/o generada.

f) Se han planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el modelo de control de la producción más adecuado para el proceso de fabricación.

b) Se han identificado el tamaño de los lotes de fabricación y los plazos de entrega.

c) Se ha determinado el método de seguimiento de la producción que permite optimizar el control de la misma así como el tiempo de reacción en caso de que fuera necesario.

d) Se han caracterizado modelos de reprogramación para periodos de especial disposición de recursos o modificación de la demanda.

e) Se han descrito estrategias de supervisión y control de la producción.

f) Se han reconocido y valorado las técnicas de organización y gestión en la realización de las tareas de control de la producción.

g) Se ha mostrado interés por la exploración de soluciones técnicas ante problemas que se presenten y también como elemento de mejora del proceso.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las necesidades de materias primas y componentes a proveer.

b) Se ha calculado la cantidad de material así como la frecuencia con la que se deberá disponer del mismo con relación a los lotes de producción.

c) Se han determinado la localización y tamaño de los stocks.

d) Se han determinado los medios de transporte internos así como la ruta que deberán seguir.

e) Se han identificado las características de los transportes externos que afectan al aprovisionamiento.

f) Se ha determinado el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta el stock y los tiempos de entrega de los proveedores.

g) Se ha planificado metódicamente las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se ha descrito el método de almacenaje más adecuado al tamaño y características de la organización.

c) Se ha definido el tipo de embalaje y/o contenedores para optimizar el espacio y la manipulación de las mercancías.

d) Se ha definido el sistema óptimo de etiquetado para facilitar la identificación del producto.

e) Se han identificado los riesgos para la seguridad y salud de los trabajadores y protección ambiental en las fases de recepción de materiales, almacenamiento y expedición de producto.

f) Se ha determinado la frecuencia y métodos utilizados para el control del inventario.

Duración: 100 horas.

Contenidos:

1. Programación de la producción:
– Productividad. Definiciones.

- Causas que afectan a la productividad.
- Medios para aumentar la productividad.
 - Políticas de producción:
 - Con limitaciones de “stock”.
 - Regular.
 - Extraordinaria.
 - Por lotes.
- Planificación de la producción.
- Métodos y tiempos.
- Determinación de la capacidad de máquina.
- Carga de trabajo; asignación y secuenciación.
- Rutas de producción.
- Lotes de producción.
- Técnicas de la programación de la producción:
- MRP (Planificación de la necesidades de materiales).
- OPT (Tecnología para la optimización de la producción).
- JIT (Justo a tiempo).
 - Ordenes de trabajo. Elaboración y lanzamiento de la producción.
 - Camino crítico. Informes técnicos.
 - Elaboración de planes de producción: Estimación de tiempos, determinación de recursos, cálculo de cargas de trabajo, y determinación de rutas de fabricación.
 - Ingeniería concurrente.
 - Software de gestión de la producción GPAO (gestión de la producción asistida por ordenador).

2. Mantenimiento:

- Tipos de mantenimiento: correctivo, preventivo, predictivo y proactivo.
 - Mantenimiento: eléctrico.
 - Mantenimiento mecánico.
 - Mantenimiento de sistemas hidráulicos y neumáticos.
 - Planes de mantenimiento.
 - TPM (mantenimiento Productivo Real).
 - Software de gestión de mantenimiento.

3. Documentación:

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

4. Control de la producción:

- Técnicas de control de la producción.
- Cronometraje.
- Estadística.
- Supervisión de procesos.
- Reprogramación.
 - Métodos de seguimiento de la producción: PERT(técnica de revisión y evaluación de programas), GANTT, ROY o MPM(método de los potenciales), coste mínimo.
 - Interpretación de los informes de seguimiento y control.

5. Aprovisionamiento:

- Planificación y control de aprovisionamiento. Plan de aprovisionamiento
 - Transporte y flujo de materiales.
 - Rutas de aprovisionamiento y logística.
 - Gestión de stocks.
 - Utilización de aplicaciones informáticas.
 - Relaciones con proveedores.

6. Almacenaje y distribución:

- Logística. Recepción de pedidos.
- Sistemas de almacenaje: selección de métodos de almacenaje, determinación de equipos y medios.
 - Manipulación de mercancías.
 - Medios de suministros de material.

- Gestión de almacén.
- Embalaje y etiquetado.
- Control de inventarios: métodos de control y frecuencia.
- Sistemas informáticos de gestión de logística y almacenamiento.
- Aplicación de medidas de seguridad y protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

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

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

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales e), f), j), k) y p) del ciclo formativo y las competencias d), e), g), i) y k) del título.

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

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

1.7. Módulo Profesional: Ejecución de procesos de fabricación

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0164

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las características que afectan a su procesado, tanto de los materiales como de los productos mecánicos que se van a emplear en la fabricación del producto.

b) Se ha analizado el funcionamiento de las máquinas, equipos, herramientas y utillajes, así como las condiciones de trabajo de cada técnica en lo que afecta al producto a fabricar y a los medios de producción.

c) Se ha identificado la secuencia de operaciones a realizar en las máquinas, en función de las especificaciones solicitadas y de la hoja de proceso.

d) Se han identificado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

e) Se han identificado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada fase.

f) Se han establecido las medidas de seguridad en cada fase.

g) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

h) Se han estipulado los equipos de protección individual para cada actividad.

i) Se han identificado y concretado los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

RA 2. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado y de montaje aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones de las máquinas y sistemas de fabricación, así como los útiles y accesorios.

b) Se han verificado y regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.

c) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.

d) Se ha comprobado la correcta geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.

e) Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.

f) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.

g) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.

h) Se ha realizado correctamente la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.

i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

j) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

RA 3. Opera las máquinas y equipos que intervienen en el proceso de mecanizado y de montaje, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los modos característicos de obtener formas mediante los distintos sistemas de fabricación.

b) Se han descrito los modos característicos de montar elementos de fabricación mecánica.

c) Se ha descrito el fenómeno de la formación de la viruta en los distintos materiales utilizados, así como los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.

d) Se ha descrito el fenómeno de desgaste de las herramientas indicando los tipos y límites tolerables.

e) Se han descrito las distintas variables a tener en cuenta para el montaje: ajustes, alineación, rugosidad, temperatura, presiones, pares de apriete, entre otros.

f) Se ha aplicado la técnica operativa necesaria para ejecutar el proceso.

g) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas y montadas.

h) Se han analizado las diferencias entre el proceso definido y el realizado.

i) Se han relacionado los errores más frecuentes de forma final en las piezas con los defectos de amarre y alineación.

j) Se ha discernido si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.

k) Se han corregido las desviaciones del proceso actuando sobre la máquina o herramienta.

l) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

m) Se ha actuado metódicamente y con rapidez en situaciones problemáticas.

RA 4. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas, herramientas y utillajes relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido el plan de mantenimiento de cada una de las máquinas, herramientas y utillajes.

b) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de usuario de herramientas, máquinas y equipos de fabricación.

c) Se han localizado los elementos sobre los que hay que actuar.

d) Se han realizado desmontajes y montajes de elementos simples de acuerdo con el procedimiento.

e) Se ha realizado el listado de operaciones de mantenimiento para que la máquina, herramienta o útil actúe dentro de los parámetros exigidos.

f) Se han recogido residuos de acuerdo con las normas de protección ambiental.

g) Se ha valorado la importancia de realizar el mantenimiento de primer nivel en los tiempos establecidos.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones del proceso de fabricación.

d) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas, máquinas y equipos con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

e) Se han determinado los elementos de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las distintas operaciones del proceso de fabricación.

f) Se ha aplicado la normativa de seguridad utilizando los sistemas de seguridad y de protección personal.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han descrito los medios de vigilancia más usuales de afluentes y efluentes, en los procesos de producción y depuración en la industria de fabricación mecánica.

i) Se ha justificado la importancia de las medidas de protección, en lo referente a su propia persona, la colectividad y el medio ambiente.

Duración: 297 horas.

Contenidos:

1. Organización del trabajo:
 - Análisis del producto a fabricar.
 - Organización de las distintas fases del proceso, contemplando la relación con los medios y máquinas.
 - Medidas de prevención y de tratamiento de residuos.
 - Calidad, normativas y catálogos.

2. Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

- Elementos y mandos de las máquinas.
- Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
- Trazado y marcado de piezas. Plano y al aire. Técnicas de trazado.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios para el mecanizado.
- Afilado de herramientas.
- Montaje y reglaje de utillajes.
- Regulación de parámetros del proceso. Velocidad de corte, profundidad de pasada, avance, ...
- Toma de referencias. Control del desplazamiento.
- Normas de seguridad y de uso de los equipos.

3. Operaciones de mecanizado, conformado y montaje:

- Funcionamiento de las máquinas herramienta. . Trabajos típicos. Limitación en las formas obtenibles. Estructura y elementos constituyentes. Su relación con la capacidad de las máquinas, tolerancias y acabado superficial requeridas.
- Herramientas de corte.
- Técnicas operativas de arranque de viruta. Comprobación y modificación de los parámetros prescritos.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto que se ha de comprobar.
- Metrología y verificación de piezas.
- Mecanizado con abrasivos. Muelas abrasivas. Selección y parámetros de corte. Reacondicionamiento de las muelas.
- Técnicas operativas de rectificado. Plano, cilíndrico, cónico, en plongeé.
- Técnicas operativas en el mecanizado por electroerosión: por penetración y corte. Trabajos típicos. Limitación en las formas obtenibles.
- Técnicas operativas en los mecanizados especiales. Láser, ultrasonidos, plasma,...
- Técnicas operativas de corte y conformado. Corte, trazado, doblado y curvado de chapas y tubos. Trazado de plantillas.
- Montaje de conjuntos mecánicos. Proceso de montaje de conjuntos y subconjuntos. Instrucciones. Verificación funcional.
- Técnicas operativas de montaje.
- Operaciones manuales de acabado.
- Normas de seguridad y de uso de los equipos.

4. Mantenimiento de máquinas y equipos:

- Engrases, niveles de líquidos y liberación de residuos. Manejo de ábacos y tablas de mantenimiento. Elaboración y ejecución de programas de engrases y revisión de niveles
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos. Ejecución de operaciones de mantenimiento. Manuales del equipo.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Participación solidaria en los trabajos de equipo.

5. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado, conformado y montaje. Descripción de los riesgos. Medidas preventivas y de protección adoptadas.
- Factores físicos del entorno de trabajo. Descripción de los riesgos. Medidas preventivas y de protección adoptadas.
- Factores químicos del entorno de trabajo. Descripción de los riesgos. Medidas preventivas y de protección adoptadas.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas.
- Señalización de seguridad.
- Equipos de protección individual.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones pedagógicas.

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

La función de producción incluye aspectos como:

- La preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
- La puesta a punto de máquinas, equipos, utillajes y herramientas.
- La ejecución del mecanizado y montaje de elementos.
- Mantenimiento de usuario o de primer nivel.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramienta de corte.
- El mecanizado por arranque de material con máquinas herramienta de abrasión, electroerosión y especiales.
- El mecanizado sin arranque de material con máquinas herramienta de corte y conformado (térmico y mecánico).
- El montaje de conjuntos mecánicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c) y j) del ciclo formativo y las competencias a), b), c) y f) del título.

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

- La preparación y puesta a punto de las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso.
- La ejecución de operaciones de mecanizados de productos mecánicos de acuerdo con el proceso estipulado y con la calidad del producto a obtener, observando actuaciones relativas a:
 - Detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso y su correspondiente corrección actuando sobre la máquina o herramienta.
 - Realización del mantenimiento de primer nivel en los 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.
 - La ejecución de operaciones de montaje de conjuntos mecánicos de acuerdo con el proceso estipulado y la calidad del producto a obtener.

1.8. Módulo Profesional: Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Equivalencia en créditos ECTS: 9

Código: 0165

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de aseguramiento de la calidad.

b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión de la calidad.

c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la calidad.

d) Se han descrito el soporte documental y los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de calidad.

e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan el aseguramiento de la calidad.

f) Se ha controlado la documentación de un sistema de aseguramiento de la calidad.

g) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la certificación en un sistema de calidad.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos y finalidades de un sistema de calidad total.

b) Se ha descrito la estructura organizativa del modelo EFQM identificando las ventajas e inconvenientes del mismo.

c) Se han detectado las diferencias del modelo de EFQM con otros modelos de excelencia empresarial.

d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una autoevaluación del modelo.

e) Se han descrito metodologías y herramientas de gestión de la calidad (5s, gestión de competencias, gestión de procesos, entre otras).

f) Se han relacionado las metodologías y herramientas de gestión de la calidad con su campo de aplicación.

g) Se han definido los principales indicadores de un sistema de calidad en las industrias de fabricación mecánica.

h) Se han seleccionado las posibles áreas de actuación en función de los objetivos de mejora indicados.

i) Se han relacionado objetivos de mejora caracterizados por sus indicadores con las posibles metodologías o herramientas de la calidad susceptibles de aplicación.

j) Se ha planificado la aplicación de la herramienta o modelo.

k) Se han elaborado los documentos necesarios para la implantación y seguimiento de un sistema de gestión de la calidad.

l) Se ha descrito el procedimiento estándar de actuación en una empresa para la obtención del reconocimiento a la excelencia empresarial.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han descrito los elementos que integran un plan de emergencia en el ámbito de la empresa.

c) Se ha explicado mediante diagramas y organigramas la estructura funcional de la prevención de riesgos laborales en una empresa tipo.

d) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna de la prevención de riesgos laborales.

e) Se han descrito los requisitos mínimos que debe contener el sistema documental de la prevención de riesgos laborales y su control.

f) Se han clasificado los equipos de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.

g) Se han descrito las operaciones de mantenimiento, conservación y reposición, de los equipos de protección individual.

h) Se ha descrito la forma de utilizar los equipos de protección individual.

i) Se han descrito las técnicas de promoción de la prevención de riesgos laborales.

j) Se han evaluado los riesgos de un medio de producción según la norma.

k) Se han relacionado los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los fundamentos y principios de los sistemas de gestión ambiental.

b) Se han identificado los requisitos legales establecidos en los sistemas de gestión ambiental.

c) Se han descrito los requisitos y el procedimiento que se deben incluir en una auditoría interna.

d) Se han descrito los requisitos mínimos que deben contener los documentos para el análisis del funcionamiento de los sistemas de gestión ambiental.

e) Se ha interpretado el contenido de las normas que regulan la protección ambiental.

f) Se han elaborado procedimientos para el control de la documentación de un sistema de protección ambiental.

g) Se han descrito las técnicas de promoción de la reducción de contaminantes.

h) Se ha descrito el programa de control y reducción de contaminantes.

i) Se han establecido pautas de compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha representado mediante diagramas el proceso productivo de una empresa tipo de fabricación mecánica.

b) Se han identificado los principales agentes contaminantes atendiendo a su origen y los efectos que producen sobre los diferentes medios receptores.

c) Se ha elaborado el inventario de los aspectos medioambientales generados en la actividad industrial.

d) Se han clasificado los diferentes focos en función de su origen proponiendo medidas correctoras.

e) Se han identificado los límites legales aplicables.

f) Se han identificado las diferentes técnicas de muestreo incluidas en la legislación o normas de uso para cada tipo de contaminante.

g) Se han identificado las principales técnicas analíticas utilizadas, de acuerdo con la legislación y/o normas internacionales.

h) Se ha explicado el procedimiento de recogida de datos más idóneo respecto a los aspectos ambientales asociados a la actividad o producto.

i) Se han aplicado programas informáticos para el tratamiento de los datos y realizado cálculos estadísticos.

Duración: 99 horas.

Contenidos

1. Aseguramiento de la calidad:

– Normas de aseguramiento de la calidad.

– Descripción de procesos (procedimientos). Indicadores. Objetivos.

- Sistema documental.
 - Auditorías: tipos y objetivos.
2. Gestión de la calidad:
- Normas internacionales.
 - Calidad total:
 - La importancia de las personas, clientes externos e internos.
 - Círculos de calidad.
 - Planes de mejora continua.
 - Modelos de excelencia empresarial.
 - Diferencias entre los modelos de excelencia empresarial.
 - El modelo europeo EFQM.
 - Los criterios del modelo EFQM. Evaluación de la empresa al modelo EFQM.
 - Implantación de modelos de excelencia empresarial.
 - Sistemas de autoevaluación: ventajas e inconvenientes.
 - Proceso de autoevaluación.
 - Plan de mejora.
 - Reconocimiento a la empresa.
 - 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 de protección individual con relación a los peligros de los que protegen.
 - Señalización de seguridad. Normativa. Señales de seguridad.
 - Protección de maquinaria, equipos y herramientas: Peligros, prevención intrínseca y protección. Medidas de seguridad.
 - Protección de equipos de elevación y transporte: Peligros, prevención intrínseca y protección. Medidas de seguridad. Almacenamiento de materiales.
 - Lucha contra incendios: Sistemas de detección y extinción de incendios. Técnicas de extinción según el tipo de fuego. Manipulación y mantenimiento de los medios de extinción.
 - 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:
- Disposiciones de ámbito estatal y autonómico, referentes a la protección ambiental, que afectan al sector.
 - Norma de protección ambiental.
 - Implantación de un sistema de gestión ambiental en la empresa
 - Áreas funcionales de la empresa relacionadas con la protección ambiental.
 - Organigramas.
 - La organización de la protección ambiental dentro de la empresa.
 - Auditorías.
 - Promoción de la cultura de la protección ambiental como modelo de política empresarial.
5. Gestión de los residuos industriales.
- Residuos industriales más característicos.
 - Procedimientos de gestión de los residuos industriales. Normativa relacionada.
 - Gestión de residuos:
 - Documentación necesaria para formalizar la gestión de los residuos industriales.

- Recogida y transporte de residuos industriales.
- Técnicas estadísticas de evaluación de la protección ambiental.
 - Técnicas de muestreo.
 - Flujos de materiales. Ecocoste y ecopunto.
 - Optimización de la gestión de residuos en la empresa.
 - Recuperación dentro de la empresa: Criterios de mejora. tratamientos. Incineración.
 - Recuperación fuera de la empresa: Actividades industriales. Vertido
 - Centros de almacenamiento de residuos industriales.
 - Minimización de los residuos industriales: modificación del producto, optimización del proceso, buenas prácticas y utilización de tecnologías limpias.
 - Reciclaje en origen.

Orientaciones pedagógicas.

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

La función de calidad incluye aspectos como:

- La gestión de los sistemas de calidad.
- La prevención de riesgos laborales.
- La protección ambiental.
- Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:
 - El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y especiales.
 - El conformado térmico y mecánico.
 - El montaje de productos de fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar el objetivo general i) del ciclo formativo, y la competencia h) del título.

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

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

1.9. Módulo Profesional: Verificación de productos.
Equivalencia en créditos ECTS: 9
Código: 0166

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA 1. Determina pautas de control, relacionando características dimensionales de piezas y procesos de fabricación con la frecuencia de medición y los instrumentos de medida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los símbolos gráficos relativos a las dimensiones lineales o geométricas representados en los planos de control o fabricación para seleccionar el instrumento, proceso de verificación o medición.
- b) Se han descrito los instrumentos y dispositivos de control utilizados en la fabricación mecánica.
- c) Se han descrito las técnicas metroológicas empleadas en el control dimensional.
- d) Se han identificado los errores de medida.
- e) Se han determinado los instrumentos y la técnica de control en función de los parámetros a verificar.

f) Se han aplicado técnicas y procedimientos de medición de parámetros dimensionales geométricos y superficiales.

g) Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

RA 2. Planifica el control de las características y de las propiedades del producto fabricado, relacionando los equipos y máquinas de ensayos destructivos y no destructivos con las características a medir o verificar.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos con las características que controlan.

b) Se han descrito los instrumentos y máquinas empleados en los ensayos destructivos y no destructivos y el procedimiento de empleo.

c) Se han explicado los errores más característicos que se dan en los equipos y máquinas empleados en los ensayos y la manera de corregirlos.

d) Se han descrito las características de las probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.

e) Se han ejecutado los ensayos, aplicando las normas o procedimientos adecuados.

f) Se han expresado los resultados de los ensayos con la tolerancia adecuada a la precisión requerida.

g) Se han relacionado los defectos de las piezas con las causas que los provocan.

h) Se han descrito las normas de seguridad que deben aplicarse en la realización de ensayos.

i) Planificación metódica de las tareas a realizar con previsión de las dificultades y el modo de superarlas.

RA 3. Calibra instrumentos de medición describiendo procedimientos de corrección de errores sistemáticos de los mismos.

Criterios de evaluación:

a) Se han explicado los conceptos de calibración y trazabilidad.

b) Se han identificado las pautas de calibración de las normas aplicables.

c) Se han descrito los elementos que componen un plan de calibración.

d) Se han descrito los procedimientos de calibración.

e) Se ha calculado la incertidumbre de instrumentos de medición.

f) Se han ajustado instrumentos y equipos de medición, verificación o control, aplicando procedimientos o la norma de calibración.

g) Valoración de la tarea como parte esencial del proceso de medición y verificación.

RA 4. Determina el aseguramiento de la calidad del producto y de la estabilidad del proceso calculando datos estadísticos de control del producto y del proceso.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las técnicas empleadas en el control estadístico del proceso.

b) Se han descrito el fundamento y el campo de aplicación de los gráficos de control por atributos y variables.

c) Se han confeccionado los gráficos de control del proceso utilizando la información suministrada por las mediciones efectuadas.

d) Se han interpretado los gráficos de control identificando en los gráficos las incidencias, tendencias y puntos fuera de control, entre otros.

e) Se ha calculado la capacidad del proceso a partir de los datos registrados en los gráficos de control.

f) Se han determinado los porcentajes de piezas fuera de especificaciones, a partir del estudio de capacidad del proceso.

g) Se ha realizado la valoración y respeto de lo que nos aporta el intercambio comunicativo.

Duración: 120 horas.

Contenidos:

1.-Control dimensional:

– Pautas de control.

– Tolerancias: Dimensionales. Geométricas. Acabado superficial.

– Procesos de medida. Concepto. Patrones

– Errores en la medición.

– Instrumentos de medición:

• De dimensiones fijas (calibres de límites, mesa de planitud, reglas de plenitud, bloques patrón).

• Dimensional básico (Calibre de corredera, micrómetros, goniómetros, comparadores).

• Directa e indirecta.

• Por proyección óptica (proyector de perfiles).

• Verticales (columna de medida).

• Sistema de medición en 3D por contacto.

• Estado superficial. Rugosímetro.

– Técnicas de medición dimensional, geométricas, trigonométricas, y de acabado superficial.

– Requisitos de la normas para los equipos de inspección, medida y ensayo.

2.-Control de características:

– Ensayos Destructivos (ED).

• Ensayos mecánicos: dureza, tracción, comprensión, flexión, flexión por choque (resiliencia), fatiga.

• Finalidad. Concepto y normativa.

• Equipos. Técnicas operativas.

• Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos mecánicos.

• Ensayos metalográficos: Ensayos macroscópicos y microscópicos.

• Finalidad. Concepto y normativa.

• Equipos. Técnicas operativas.

• Análisis e interpretación de los resultados de los ensayos metalográficos.

– Ensayos no Destructivos (END).

• Ensayos de; inspección visual, líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, ultrasonidos y radiología industrial.

• Finalidad. Concepto y normativa.

• Equipos. Técnicas operativas.

• Análisis e interpretación e interpretación de los resultados.

• Criterios de aceptación.

– Probetas.

• Tipos de probetas.

• Normalización.

• Técnicas de obtención y preparación.

• Técnicas de extracción y preparación mediante pulido y ataque químico de las probetas destinada a los ensayos metalográficos.

– Errores en los ensayos.

– Prevención de riesgos en la ejecución de ensayos destructivos y no destructivos.

3.-Calibración.

– Calibración y trazabilidad.

– Plan de calibración (inventario de equipos, ficha de vida, diagrama de niveles, certificados de calibración, documentación).

– Normas de calibración.

– Incertidumbre en la medida:

– Ajuste de instrumentos de medida y ensayo.

4.-Técnicas estadísticas de control de calidad:

– Conceptos estadísticos.

– Distribuciones de probabilidad y variabilidad de los procesos.

- Estudio de capacidad. Capacidad de proceso y de máquina.
 - Gráficos de control.
 - Control por variables y por atributos.
 - Planes de muestreo. Normativa. Conceptos básicos.
- Curvas características. Tipos de muestreo.
- Aplicación de la informática al control y verificación del producto o proceso.

5.- Sistema de calidad.

- Fundamentos y conceptos.
- Normalización y certificación.
- Aseguramiento de la calidad: Manual de calidad, aspecto que lo componen.
- Aspectos económicos de la calidad. Costes de la calidad y de la no calidad.
- Auditorías de calidad: externas e internas del producto y proceso.

6.-Técnicas y herramientas aplicadas a la resolución de problemas y a la mejora continua de la calidad.

- Herramientas básicas: Brainstorming o Tormenta de ideas, Diagrama causa- efecto o diagrama de Isikawa. Estratificación Diagramas de: dispersión y de Pareto. Hojas: de tomas de datos, de inspección, de verificación. Diagrama de flujo y de Gantt.
- Herramientas avanzadas de gestión de la calidad: Diagramas: de afinidades, de interrelación, matricial, de decisiones de acción, de flechas. PDPC.
- Herramientas de ingeniería de la calidad: QFD (despliegue de la función de calidad). AMFE (análisis modal de fallos y efectos). DEE (diseño estadísticos de experimento). Cero defectos. Técnica Poka-Yoke.

Orientaciones pedagógicas.

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

La función de calidad de procesos de fabricación mecánica 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:
 - El mecanizado por arranque de material con máquinas herramientas de corte, así como por abrasión, electroerosión y especiales.
 - El conformado térmico y mecánico.
 - El montaje.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), f), g), i) del ciclo formativo y las competencias a), b) c), e), f), g) y h) del título.

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

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

1.10. Proyecto de fabricación de productos mecánicos, Equivalencia en créditos ECTS: 5
Código: 0167

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 30 horas.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación de otros módulos profesionales en las funciones de análisis del contexto, diseño y organización de la intervención y planificación de la evaluación de la misma.

La función de análisis del contexto incluye aspectos como:

- La recopilación de información.
- La identificación y priorización de necesidades.
- La identificación de los aspectos que facilitan o dificultan el desarrollo de la posible intervención.

La función de diseño de la intervención incluye aspectos como:

- La definición o adaptación de la intervención.
- La priorización y secuenciación de las acciones.
- La planificación de la intervención.
- La determinación de recursos.
- La planificación de la evaluación.
- El diseño de documentación.
- El plan de atención al cliente.
- La función de organización de la intervención incluye aspectos como:
 - La detección de demandas y necesidades.
 - La programación.
 - La gestión.
 - La coordinación y supervisión de la intervención.
 - La elaboración de informes.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

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

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

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

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

1.11. Módulo Profesional: Formación y Orientación Laboral

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 0168

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- b) Se han identificado los itinerarios formativo-profesionales relacionados con el perfil profesional del título.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral para esta titulación.
- e) Se ha analizado la evolución socioeconómica del sector relacionado con el perfil profesional de este título en la Comunidad Autónoma de Cantabria.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han identificado y utilizado los principales mecanismos de búsqueda de empleo mediante el uso de las Nuevas Tecnologías.
- h) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.
- i) Se ha realizado una valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes y formación propia para la toma de decisiones.
- j) Se ha valorado la adaptación al puesto de trabajo y al medio laboral próximo y como mecanismo de inserción profesional y de estabilidad en el empleo.
- k) Se ha valorado el empleo público como opción de inserción profesional.
- l) Se ha analizado la inserción laboral de los titulados de formación profesional en Cantabria.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del título.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo y analizado las metodologías de trabajo de dichos equipos.
- c) Se ha valorado la aplicación de técnicas de dinamización de equipos de trabajo
- d) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- e) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- f) Se ha tomado conciencia de que la participación y colaboración son necesarias para el logro de los objetivos en la empresa.
- g) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

i) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores, así como los principales profesionales y entidades, públicas y privadas, que informan sobre las relaciones laborales y desarrollan competencias en esta materia.

c) Se han determinado los elementos de la relación laboral, así como los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se ha analizado la contratación a través de Empresas de Trabajo Temporal (ETT)

f) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

h) Se ha analizado el recibo de salarios identificando los principales elementos que lo integran y realizando la liquidación del recibo en supuestos prácticos sencillos.

i) Se han determinado las formas de representación legal de los trabajadores en la empresa y fuera de ella.

j) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

k) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con esta titulación.

l) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

c) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se han identificado en un supuesto sencillo las bases de cotización de un trabajador y las cuotas correspondientes a trabajador y empresario.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en supuestos prácticos sencillos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

i) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de una prestación por incapacidad temporal en supuestos prácticos sencillos.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

b) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

c) Se han clasificado los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos.

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

e) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

g) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

b) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

d) Se han determinado las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

e) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

f) Se han identificado las responsabilidades en materia de riesgos laborales.

g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa (PYME).

RA 7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

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

Duración: 99 horas

Contenidos:

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 Fabricación Mecánica, como mecanismo de inserción profesional y estabilidad en el empleo.
 - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
 - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el perfil profesional del título.
 - Definición y análisis del sector relacionado con el perfil profesional de este título. Situación actual y perspectivas de inserción en las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes descritos en el título.
 - Situación y tendencia del mercado de trabajo en el sector relacionado con el perfil profesional de este título de la Comunidad Autónoma de Cantabria.
 - Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Fuentes de información, mecanismos de oferta, demanda y selección de personal.
 - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
 - Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
 - La búsqueda de empleo a través de las Nuevas Tecnologías.
 - El empleo público como salida profesional.
 - El autoempleo como salida profesional: valoración.
 - El proceso de toma de decisiones.
2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:
 - Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
 - Equipos en la industria del según las funciones que desempeñan.
 - La participación en el equipo de trabajo.
 - Metodologías del trabajo en equipo y reuniones de trabajo.
 - Aplicación de técnicas para la dinamización de equipos de trabajo.
 - Conflicto: características, fuentes y etapas.
 - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
3. Contrato de trabajo:
 - El derecho del trabajo. Origen y fuentes. Organismos e instituciones competentes en la materia.
 - Análisis de la relación laboral individual.
 - Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
 - Las Empresas de Trabajo Temporal.
 - Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
 - El recibo de salarios.
 - Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
 - Representación de los trabajadores.
 - Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.
 - Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Programación de la Producción en Fabricación Mecánica.
 - Tipología y resolución de conflictos colectivos.
 - Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:
 - Estructura del Sistema de la Seguridad Social.
 - Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

- Prestaciones de la Seguridad Social, con especial referencia a la Incapacidad Temporal y al Desempleo.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

5. Evaluación de riesgos profesionales:
 - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
 - Análisis de factores de riesgo.
 - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
 - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
 - Riesgos específicos en la industria de fabricación mecánica.
 - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías.

6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:
 - Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
 - Gestión de la prevención en la empresa.
 - Representación de los trabajadores en materia prevención de riesgos laborales.
 - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
 - Responsabilidades en materia de riesgos laborales.
 - Planificación de la prevención en la empresa.
 - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
 - Elaboración de un plan de emergencia en una PYME.

7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
 - Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
 - Vigilancia de la salud de los trabajadores.
 - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
 - Primeros auxilios.

Orientaciones pedagógicas

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

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

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo.
- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.

- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo y colaborar en la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

1.12. Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.

Equivalencia en créditos ECTS: 4
Código: 0169

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.
- b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa, en especial el entorno económico, social, demográfico y cultural.
- c) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes, con los proveedores y con la competencia, como principales integrantes del entorno específico.
- d) Se han identificado los elementos del entorno de una pequeña y mediana empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- e) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa y su relación con los objetivos empresariales.
- f) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

g) Se ha elaborado el balance social de una empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

h) Se han identificado, en empresas del sector relacionado con el perfil profesional de este título prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una pequeña y mediana empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.
- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques, etc.) para una pyme del sector relacionado con el perfil profesional de este título, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.
- g) Se ha analizado la gestión comercial y de aprovisionamiento en una pequeña empresa.
- h) Se han identificado los principales instrumentos de financiación bancaria, para pequeña y mediana empresa.

Duración: 60 horas

Contenidos:

1. Iniciativa emprendedora:
 - Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
 - Nuevos yacimientos de empleo.
 - Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad del sector relacionado con el perfil profesional de este título. (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.)
 - La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
 - La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector relacionado con el perfil profesional de este título.
 - El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
 - Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
2. La empresa y su entorno:
 - Funciones básicas de la empresa.
 - La empresa como sistema y como agente económico.
 - La responsabilidad social de la empresa.
 - Análisis del entorno general de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
 - Análisis del entorno específico de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
 - Relaciones de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título con su entorno.
 - Relaciones de una "pyme" del sector relacionado con el perfil profesional de este título con el conjunto de la sociedad.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
 - Tipos de empresa.
 - La fiscalidad en las empresas.
 - La responsabilidad de los propietarios de la empresa.
 - Elección de la forma jurídica.
 - El Régimen Especial de Trabajadores Autónomos (RETA)
 - Empresas de Economía Social: Cooperativas y Sociedades laborales.
 - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
 - Profesionales y organismos públicos que desarrollan competencias en el ámbito de la creación de empresas y desarrollo de actividades empresariales.
 - Fuentes y formas de financiación.
 - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme de fabricación mecánica.
 - Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.
4. Función administrativa y comercial
 - Concepto de contabilidad y nociones básicas.
 - Análisis de la información contable.
 - Obligaciones fiscales de las empresas.
 - Gestión administrativa de una empresa del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
 - La Gestión Comercial. Técnicas de venta y negociación. Atención al cliente. Plan de Marketing.
 - Cálculo de costes, precio de venta y beneficios.
 - Gestión de aprovisionamiento.

Orientaciones pedagógicas

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales m) y n) del ciclo formativo y las competencias l) y m) del título.

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector relacionado con el perfil profesional de este título, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de fabricación mecánica relacionado con los procesos de fabricación.
- La utilización de programas de gestión administrativa para pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector relacionado con el perfil profesional de este título.
- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad del sector relacionado con el perfil profesional de este título, 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.

1.13. Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo.

Equivalencia en créditos ECTS: 22
Código: 0170

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido y justificado:
 - La disposición personal y temporal que necesita el puesto de trabajo.
 - Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras), necesarias para el puesto de trabajo.
 - Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.

- Los requerimientos actitudinales referidas a la calidad en la actividad profesional.
 - Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerárquicas establecidas en la empresa.
 - Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
 - Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.
- b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en actividad profesional y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de riesgos laborales.
- c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.
- d) Se ha mantenido una actitud clara de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas y aplicado las normas internas y externas vinculadas a la misma.
- e) Se ha mantenido organizada, limpia y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.
- f) Se han interpretado y cumplido las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado.
- g) Se ha establecido una comunicación y relación eficaz con la persona responsable en cada situación y miembros de su equipo, manteniendo un trato fluido y correcto.
- h) Se ha coordinado con el resto del equipo, informando de cualquier cambio, necesidad relevante o imprevisto que se presente.
- i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la adaptación a los cambios de tareas asignados en el desarrollo de los procesos productivos de la empresa, integrándose en las nuevas funciones.
- j) Se ha comprometido responsablemente en la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de cualquier actividad o tarea.

RA 3. Determina procesos de mecanizado estableciendo la secuencia y variables del proceso a partir de los requerimientos del producto a fabricar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las principales etapas de fabricación, describiendo las secuencias de trabajo.
- b) Se ha descompuesto el proceso de mecanizado en las fases y operaciones necesarias.
- c) Se ha especificado, para cada fase y operación de mecanizado, los medios de trabajo, utillajes, herramientas, útiles de medida y comprobación, así como los parámetros de mecanizado.
- d) Se ha determinado las dimensiones y estado (laminado, forjado, fundido, recocido, templado, entre otros) del material en bruto.
- e) Se han calculado los tiempos de cada operación y el tiempo unitario, como factor para la estimación de los costes de producción.
- f) Se han determinado la producción por unidad de tiempo para satisfacer la demanda en el plazo previsto.
- g) Se ha determinado el flujo de materiales en el proceso productivo.
- h) Se han determinado los medios de transporte internos y externos así como la ruta que deben seguir.
- i) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

RA 4. Prepara y pone a punto las máquinas, equipos, utillajes y herramientas que intervienen en el proceso de fabricación y montaje aplicando las técnicas y procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha comprobado el funcionamiento en vacío de los diversos subconjuntos, circuitos y dispositivos auxiliares.

- b) Se han regulado los mecanismos, dispositivos, presiones y caudales de las máquinas.
- c) Se han elaborado o adaptado programas de CNC.
- d) Se han programado o adaptado programas de robots y manipuladores utilizando PLCs.
- e) Se ha realizado la simulación gráfica o en vacío de los programas.
- f) Se han realizado las correcciones o ajustes de los programas para corregir las desviaciones en la producción y calidad del producto.
- g) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función de las características de cada operación.
- h) Se ha comprobado la geometría de corte y dimensiones de referencia de las herramientas.
- i) Se han montado, alineado y regulado las herramientas, útiles y accesorios necesarios.
- j) Se ha realizado la toma de referencias de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- k) Se han introducido los parámetros del proceso de mecanizado en la máquina.
- l) Se ha montado la pieza sobre el utillaje centrándola y alineándola con la precisión exigida y aplicando la normativa de seguridad.
- m) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

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

Criterios de evaluación:

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

Duración: 410 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

1. ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA.

PRIMER CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0002	Mecanizado por control numérico UF0002_12. Mecanizado por control numérico I	132	4
0007	Interpretación gráfica	165	5
0160	Definición de procesos de mecanizado, conformado y montaje	198	6
0164	Ejecución de procesos de fabricación	297	9
0165	Gestión de la calidad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental	99	3
0168	Formación y orientación laboral	99	3
	TOTAL	990	30

SEGUNDO CURSO			
CÓDIGO	MÓDULO PROFESIONAL	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0161	Fabricación asistida por ordenador (CAM)	70	4
0002	Mecanizado por control numérico UF0002_22. Mecanizado por control numérico II	110	6
0162	Programación de sistemas automáticos de fabricación mecánica	110	6
0163	Programación de la producción	100	5
0166	Verificación de productos	120	6
0169	Empresa e iniciativa emprendedora	60	3
0167	Proyecto de fabricación de productos mecánicos	30	
0170	Formación en centros de trabajo	410	
	TOTAL	1010	30

ANEXO III

1. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS.

1.1. ESPACIOS MÍNIMOS:

Espacio formativo(*)	Superficie m ²	Superficie m ²
	30 alumnos	20 alumnos
Aula Polivalente	60	60
Laboratorio ensayos	90	90
Taller automatismos	90	90
Aula-taller CNC	90	90
Taller de mecanizado	300	300
Taller de mecanizados especiales	150	150

1.2. EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula Polivalente	- Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red. - Cañón de proyección. - Internet.
Laboratorio ensayos	- Máquina universal de ensayos - Durómetro - Microscopio - Lupa de ampliación - Pulidoras metalográficas - Cortadora metalográfica - Prensa metalográfica - Equipos END (de partículas magnéticas, ultrasonidos y líquidos penetrantes). - Columna de medida - Máquina de medición tridimensional - Rugosímetro - Rugosímetro portátil - Proyector de perfiles - Puestos Pc + cañón + impresora+ internet + software. - Banco de calibración de instrumentos de medida. - Instrumentos varios de medida directa e indirecta, de comparación y verificación
Taller automatismos	- Automatas. - Osciloscopio. - Paneles hidráulica. - Paneles hidráulica proporcional. - Paneles neumática / electroneumática. - Paneles neumática proporcional. - Puestos PC conectados en red + cañón proyector + impresora + Internet. - Robots (educativo e industrial). - Software de simulación de automatismos.
Aula-taller CNC	- Célula flexible - Puestos PC conectados en red + cañón proyector + impresora + internet - Software de simulación CNC - Software de simulación CAD-CAM. - Fresadora CNC didáctica. - Torno CNC didáctico.
Taller mecanizado	- Bancos de trabajo bipuesto con tornillo - Centro de mecanizado - Electroafiladora. - Fresadoras CNC - Fresadoras universales. - Máquinas de electroerosión (de penetración y de corte por hilo). - Rectificadora cilíndrica universal - Rectificadora plana - Sierra de cinta - Taladro de columna - Tornos CNC - Tornos paralelos

Espacio formativo	Equipamiento
Taller de mecanizados especiales	- Cizalla hidráulica. - Cizalla percusora. - Curvadora de rodillos. - Plegadora - Prensa para matricería - Puestos soldadura electrodo - Punzonadora universal - Puestos soldadura semiautomática - Puestos soldadura MIG - Puestos soldadura TIG

09/14494

CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

Orden EDU/84/2009, de 30 de septiembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

El artículo 28.1 de la Ley Orgánica 8/1981, de 30 de diciembre, por la que se aprueba el Estatuto de Autonomía para Cantabria atribuye a la Comunidad de Cantabria 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 el artículo 27 de la Constitución y Leyes Orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional establece, en su artículo 10.2, 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, en su artículo 6.4, determina que, las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, así como que los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía. Así mismo, en su artículo 39.4 establece que, el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional Inicial se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y a lo establecido en el artículo 6.3 de la citada Ley.

El Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo dispone, en su artículo 18, que, las Administraciones educativas tendrán en cuenta, al establecer el currículo de cada ciclo formativo, la realidad socioeconómica del territorio de su competencia, así como las perspectivas de desarrollo económico y social, con la finalidad de que las enseñanzas respondan en todo momento a las necesidades de cualificación de los sectores socioproductivos de su entorno, sin perjuicio alguno a la movilidad del alumnado. Además, dicho artículo establece que, los centros de formación profesional desarrollarán los currículos establecidos por la Administración educativa correspondiente de acuerdo con las características y expectativas del alumnado.

El Real Decreto 220/2008, de 15 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento de Instalaciones Térmicas y de Fluidos y se fijan sus enseñanzas mínimas atribuye, en su artículo 10.2, a la Comunidad Autónoma de Cantabria la competencia para establecer el currículo respetando lo establecido en el citado Real Decreto.

En virtud de lo anteriormente expuesto, con el dictamen favorable del Consejo de Formación Profesional de Cantabria y de acuerdo con lo establecido en el artículo 33 de la Ley 6/2002, de 10 de diciembre, de Régimen Jurídico del Gobierno y de la Administración de la Comunidad Autónoma de Cantabria,