

## CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*ORDEN de 9 de octubre de 2008, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al Título de Técnico en Mecanizado.*

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

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

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

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

El Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Mecanizado y fija sus enseñanzas mínimas, hace necesario que, al objeto de poner en marcha estas nuevas enseñanzas en la Comunidad Autónoma de Andalucía, se desarrolle el currículo correspondiente a las mismas. Las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mecanizado se organizan en forma de ciclo formativo de grado medio, de 2.000 horas de duración, y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales del ciclo formativo.

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

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

La presente Orden determina, asimismo, el horario lectivo semanal de cada módulo profesional y la organización de éstos en los dos cursos escolares necesarios para completar el ciclo formativo. Por otra parte, se hace necesario tener en cuenta las medidas conducentes a flexibilizar la oferta de for-

mación profesional para facilitar la formación a las personas cuyas condiciones personales, laborales o geográficas no les permiten la asistencia diaria a tiempo completo a un centro docente. Para ello, se establecen orientaciones que indican los itinerarios más adecuados en el caso de que se cursen ciclos formativos de formación profesional de forma parcial, así como directrices para la posible impartición de los mismos en modalidad a distancia.

En su virtud, a propuesta de la Dirección General de Formación Profesional y Educación Permanente, y de acuerdo con las facultades que me confiere el artículo 44.2 de la Ley 6/2006, de 24 de octubre, del Gobierno de la Comunidad Autónoma y el artículo 13 del Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo en Andalucía,

### D I S P O N G O

Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.

1. La presente Orden tiene por objeto desarrollar el currículo de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mecanizado, de conformidad con el Decreto 436/2008, de 2 de septiembre, por el que se establecen la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo en Andalucía.

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

Artículo 2. Organización de las enseñanzas.

Las enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico en Mecanizado conforman un ciclo formativo de grado medio y están constituidas por los objetivos generales y los módulos profesionales.

Artículo 3. Objetivos generales.

De conformidad con lo establecido en el artículo 9 del Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico en Mecanizado y se fijan sus enseñanzas mínimas, los objetivos generales de las enseñanzas correspondientes al mismo son:

a) Identificar y analizar las fases de mecanizado, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases para establecer el proceso más adecuado.

b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.

c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y sistemas.

d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.

e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.

f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.

g) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.

h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correc-

toras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

i) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

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

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

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

#### Artículo 4. Componentes del currículo.

1. De conformidad con el artículo 10 del Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre, los módulos profesionales en que se organizan las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mecanizado son:

a) Módulos profesionales asociados a unidades de competencia:

0001. Procesos de mecanizado.

0002. Mecanizado por control numérico.

0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y por procesos especiales.

0004. Fabricación por arranque de viruta.

0005. Sistemas automatizados.

b) Otros módulos profesionales:

0006. Metrología y ensayos.

0007. Interpretación gráfica.

0008. Formación y Orientación Laboral.

0009. Empresa e iniciativa emprendedora.

0010. Formación en centros de trabajo.

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

#### Artículo 5. Desarrollo curricular.

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

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

#### Artículo 6. Horas de libre configuración.

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

2. El objeto de estas horas de libre configuración será determinado por el departamento de la familia profesional de Fabricación Mecánica, que podrá dedicarlas a actividades diri-

gidas a favorecer el proceso de adquisición de la competencia general del Título o a implementar la formación relacionada con las tecnologías de la información y la comunicación o a los idiomas.

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

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

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

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

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

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

#### Artículo 7. Módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo.

El módulo profesional de formación en centros de trabajo se cursará una vez superados el resto de módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del ciclo formativo.

#### Artículo 8. Horario.

Las enseñanzas del Ciclo Formativo de Grado Medio de Mecanizado, cuando se oferten de forma completa, se organizarán en dos cursos escolares, con la distribución y horario semanal de cada módulo profesional que figura como Anexo II.

#### Artículo 9. Oferta completa.

1. En el caso de que las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Mecanizado se impartan a alumnado matriculado en oferta completa, se deberá tener en cuenta que una parte de los contenidos de los módulos profesionales de Formación y Orientación Laboral y de Empresa e Inicial

Emprendedora pueden encontrarse también en otros módulos profesionales.

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

#### Artículo 10. Oferta parcial.

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

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

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

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

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

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

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

#### Artículo 12. Profesorado.

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

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

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa, se concretan en el Anexo V C).

#### Artículo 13. Oferta de estas enseñanzas a distancia.

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

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

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

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

#### Disposición final primera. Implantación de estas enseñanzas.

De conformidad con lo establecido en la disposición final segunda del Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre, las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mecanizado reguladas en la presente Orden se implantarán en el curso académico 2008/09. A tales efectos se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) En el curso académico 2008/09 se implantará con carácter general el primer curso de las enseñanzas conducentes al título de Técnico en Mecanizado reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Mecanizado regulado por el Decreto 12/1996, de 16 de enero, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Mecanizado en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

b) En el curso académico 2009/10 se implantará con carácter general el segundo curso de las enseñanzas conducentes al título Técnico en Mecanizado reguladas en la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas correspondientes a dicho curso del título de Técnico en Mecanizado regulado por el Decreto 12/1996, de 16 de enero, por el que se establecen las enseñanzas correspondientes al título de formación profesional de Técnico en Mecanizado en la Comunidad Autónoma de Andalucía.

Disposición final segunda. Matriculación del alumnado en oferta completa durante el periodo de transición de las enseñanzas.

Aquel alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Mecanizado por el Decreto 12/1996, de 16 de enero, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Mecanizado regulado en la presente Orden, que no pueda promocionar a segundo, quedará matriculado en primer curso del título de Técnico en Mecanizado. Sobre este alumnado serán de aplicación las convalidaciones recogidas en el Anexo IV del Real Decreto 1398/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el Título de Técnico en Mecanizado y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Aquel alumnado matriculado en oferta completa en el primer curso del título de Técnico en Mecanizado regulado por el Decreto 12/1996, de 16 de enero, que deja de impartirse como consecuencia de la entrada en vigor del título de Técnico en Mecanizado regulado en la presente Orden, que promociona a segundo curso, continuará en el curso académico 2008-2009 cursando el título de Técnico en Mecanizado regulado por el Decreto 12/1996, de 16 de enero. Los módulos profesionales que pudieran quedar pendientes al dejar de impartirse el título de Técnico en Mecanizado regulado por el Decreto 12/1996, de 16 de enero, podrán ser superados mediante convocatorias extraordinarias durante los dos cursos académicos siguientes al de desaparición del currículo, disponiéndose para ello del número de convocatorias que por normativa vigente corresponda.

Disposición final tercera. Desarrollo de la presente Orden.

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

Disposición final cuarta. Entrada en vigor.

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

Sevilla, 9 de octubre de 2008

TERESA JIMÉNEZ VÍLCHEZ  
Consejera de Educación

## ANEXO I

### MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo profesional: Procesos de mecanizado.  
Código: 0001.

#### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Selecciona el material a mecanizar relacionando sus características técnico comerciales con las especificaciones del producto a obtener.

Criterios de evaluación:

- Se ha interpretado la información contenida en las especificaciones del producto a mecanizar.
- Se ha relacionado cada material con sus aplicaciones tecnológicas.
- Se han considerado los cambios de características que producen los tratamientos en los metales.
- Se han identificado las características de maquinabilidad de los materiales y los valores que las determinan.
- Se han identificado las condiciones más favorables de mecanizado de los materiales.
- Se han determinado las dimensiones del material en bruto teniendo en cuenta las características de los procesos de mecanizado.
- Se ha identificado la referencia comercial del material.
- Se han identificado los riesgos inherentes a la manipulación de materiales y de evacuación de residuos.
- Se han propuesto alternativas con el objeto de mejorar el proceso.

2. Selecciona máquinas y medios para el mecanizado analizando las características del producto final.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las formas y tolerancias del producto a obtener.
- Se ha descrito el funcionamiento de las máquinas y las técnicas de mecanizado que pueden realizar.
- Se ha valorado la evolución histórica de las técnicas de mecanizado.
- Se ha relacionado el tipo de máquina con las formas geométricas de la pieza a obtener.
- Se ha explicado el funcionamiento y reglaje de los útiles y utillajes para la sujeción de piezas.
- Se han seleccionado las herramientas de corte y portaherramientas.
- Se han descrito las regulaciones necesarias en el conjunto portaherramientas-herramienta y su puesta a punto.
- Se han identificado los dispositivos auxiliares de carga, descarga y manipulación de piezas.
- Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación.
- Se ha demostrado interés por aprender nuevos conceptos y procedimientos.

3. Determina procesos de mecanizado analizando y justificando la secuencia y las variables de control de cada fase.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las fases y operaciones implicadas en los diferentes procesos de mecanizado.
- Se ha determinado la trayectoria de las herramientas.
- Se han descrito las herramientas, útiles y utillajes de sujeción a utilizar en el proceso, utilizando los códigos normalizados cuando proceda.
- Se han seleccionado o calculado los parámetros de corte en función de los materiales a mecanizar, las herramientas de corte o conformado, las variables y condiciones del proceso.
- Se ha croquizado la operación a realizar incluyendo las superficies de referencia y las referencias de sujeción de la pieza.
- Se ha especificado el procedimiento y los medios empleados para su verificación.
- Se ha cumplimentado la hoja de procesos.
- Se ha mostrado interés por las soluciones técnicas como elemento de mejora del proceso.
- Se ha transmitido la información con claridad, de manera ordenada y estructurada.

4. Determina el coste de las operaciones identificando y calculando los tiempos de mecanizado.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las variables que intervienen en las operaciones de mecanizado.
- Se ha calculado el tiempo de mecanizado relacionando los desplazamientos de la herramienta con los parámetros de corte.
- Se ha calculado el tiempo de las fases del mecanizado.
- Se han identificado los tiempos no productivos de las operaciones de mecanizado, utilizando tablas normalizadas.
- Se ha estimado el coste del producto utilizando la documentación asociada.
- Se ha relacionado la eficiencia del proceso con los costes de producción.
- Se han realizado los cálculos con rigor y exactitud.
- Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

Duración: 128 horas.

Contenidos básicos:

Selección de materiales de mecanizado:

- Materiales y sus condiciones de mecanizado.
- Clasificación y características de los materiales. Propiedades físicas y mecánicas.
- Metales férricos y metales no férricos.
- Polímeros, cerámicas y materiales compuestos.
- Materiales normalizados.
- Tratamientos térmicos.
- Maquinabilidad y factores implicados.
- Identificación de materiales en bruto para mecanizar.
- Formas comerciales de los materiales mecanizables.
- Riesgos en el mecanizado y manipulación de ciertos materiales (explosión, toxicidad, contaminación ambiental, entre otros).
- Identificación de peligros y evaluación de riesgos.
- Condiciones exigibles al lugar de trabajo.
- Riesgos en la manipulación de cargas.
- Influencia ambiental del tipo de material seleccionado.
- Impacto ambiental de las tareas extractivas de los minerales metálicos.
- Producción del acero: alto horno frente a reciclado de chatarra.
- Eliminación de residuos en el taller de mecanizado.

Selección de máquinas y medios de mecanizado:

- Máquinas herramientas.
- Mecanizado por arranque de viruta.
- Mecanizado por abrasión.
- Conformación en frío.
- Mecanizados especiales.
- Relación entre máquinas herramientas y las formas a mecanizar.
- Selección de útiles y utillajes para sujeción de piezas.
- Amarre de piezas: tornillos, bridas y otras uniones.
- Selección de herramientas de corte y conformado y sus portaherramientas.
  - Herramientas de corte: materiales, tipos, codificación, desgaste y portaherramientas.
  - Herramientas abrasivas: clases de abrasivos, muelas, regeneración y portaherramientas
  - Herramientas de conformado.
- Selección de equipos de carga y descarga de piezas.
- Útiles de verificación y medición.
  - Calibre, micrómetro, reloj comparador, plantillas y otros.
- Selección de útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Incidencia de los elementos seleccionados en el coste del mecanizado.

Mecanizado de productos mecánicos:

- Procesos de arranque de viruta, conformado y mecanizados especiales.
- Secuencia de operaciones de procesos de mecanizado por arranque de viruta, conformado y especial.
  - Cálculo geométrico para determinar los puntos de la trayectoria de la herramienta o pieza.
  - Condiciones de corte u operación.
    - Lubricación y aceites de corte.
    - Selección de las condiciones de corte u operación.
  - Cálculo de los parámetros de mecanizado.
  - Velocidades económicas de corte.
  - Desplazamientos de la herramienta.
  - Fuerza de corte, potencia absorbida y caudal de viruta.
- Estrategias de corte en mecanizado convencional, control numérico, alta velocidad y alto rendimiento.
- Técnicas metrológicas y de verificación.
  - Técnicas para la medida y verificación de longitudes y dimensiones fijas.
    - Técnicas de control de ángulos y superficies.
  - Hojas de proceso.
    - Estructura y organización de la información.
    - Elaboración y cumplimentación de hojas de procesos.

Valoración del mecanizado:

- Cálculo de tiempos de mecanizado.
  - Cálculo de tiempos de taladrado, torneado, fresado, rectificado y otros.
- Tiempos de preparación y operaciones manuales.
  - Cálculo del coste de fabricación.
  - Costes directos e indirectos.
  - Coste del material bruto.
  - Cálculo del coste imputado al tiempo de mecanizado.
  - Cálculo de costes de preparación y operaciones manuales.
- Rigurosidad en el cálculo de los costes.
  - Consecuencias de la inexactitud en la elaboración de ofertas.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de definición de procesos de mecanizado de sistemas automatizados y convencionales.

La función de producción de mecanizado incluye aspectos como:

- Especificaciones de medios de producción.
- Asignación de recursos.
- Especificaciones de utillajes y herramientas.
- Parámetros de operación.
- Determinación de tiempos 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 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 relacionados:

- a) Identificar y analizar las fases de mecanizado, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases para establecer el proceso más adecuado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

- a) Determinar procesos de mecanizado partiendo de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.

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

- El análisis y caracterización de los procesos de mecanizado y sus técnicas asociadas, utilizando como recursos las máquinas y herramientas del taller.
- La elaboración de hojas de proceso de mecanizado, desglosando la secuencia de cada una de sus partes y las especificaciones y recursos que se necesitan en cada una de ellas.

Módulo profesional: Mecanizado por Control Numérico.  
Código: 0002.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado 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 obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.

e) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.

f) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

g) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.

b) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.

c) Se ha realizado la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.

d) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas.

e) Se han descrito los diferentes tipos de máquinas de CNC.

f) Se ha cargado el programa de control numérico.

g) Se han ajustado los parámetros de la máquina.

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

i) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.

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

4. 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 descrito los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).

b) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas.

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: 192 horas.

Contenidos básicos:

Programación de control numérico:

- Lenguajes de programación de control numérico.
- Introducción al CNC.

- Programación CNC. Sistema ISO y otros lenguajes de programación.

- Planificación de la actividad.

- Técnicas de programación. Estructura y fases. Definición de los parámetros. Funciones preparatoria y auxiliar. Sistema de coordenadas. Cambios del punto de origen.

- Definición de trayectorias. Trayectorias de entrada, intermedia (recta-recta y recta-curva) y de salida. Compensación de radios.

- Software específico de programación CAD/CAM para CNC. Entorno de trabajo y Diseño de programas CNC.

- Almacenamiento del programa.

- Autoevaluación de resultados.

- Simulación programas.

- Identificación y resolución problemas.

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.

- Vocabulario técnico empleado en los procesos de fabricación por CNC.

- Simbología: símbolos, códigos y abreviaturas, normalizados y no normalizados específicos del CNC.

- Planificación de las tareas.

- Análisis del trabajo. Características de la pieza, medios disponibles, cantidad de piezas a fabricar, superficies a mecanizar.

- Calidad, normativas y catálogos. Precisión de las dimensiones, calidad superficial y controles de fabricación.

- 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.

- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

- Distribución de cargas de trabajo.

- Relación del proceso con los medios y máquinas.

Preparación de máquinas de control numérico:

- Montaje de piezas y herramientas.

- Características y normas en el montaje de piezas, accesorios y herramientas en máquinas CNC.

- Selección de útiles de sujeción y posicionado para el mecanizado CNC.

- Amarre de piezas y herramientas.

- Útiles comerciales de amarre de piezas y herramientas, componentes y funcionamiento.

- Reglaje de herramientas.

- Posicionado, toma de referencias e introducción de valores.

- Manejo y uso de diversas máquinas de control numérico.

- El control numérico: Tipos, características, prestaciones, modelos y usos.

- Técnicas de cargado de programa, ajuste de parámetros y comprobación de errores.

- Utilización de manuales de la máquina.

- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.

- Aplicación de la normativa de protección ambiental.

Control de procesos de mecanizado:

- Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico.

- Modos en los que operan los equipos de CNC.

- Simulación en vacío.

- Identificación y resolución de problemas.

- Ejecución del programa CNC.

- Empleo de útiles de verificación y control.

- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas.

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

Orientaciones pedagógicas:

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

La 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 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 relacionados:

b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.

c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y sistemas.

d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.

e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.

f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.

h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

b) Preparar máquinas y sistemas, de acuerdo con las características del producto y aplicando los procedimientos establecidos.

c) Programar máquinas herramientas de control numérico (CNC), robots y manipuladores siguiendo las fases del proceso de mecanizado establecido.

e) Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.

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

h) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de mecanizado.

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 lenguajes 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.

Módulo profesional: Fabricación por Abrasión, electroerosión, corte y conformado y por procesos especiales.

Código: 0003.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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 soportes de fijación de piezas.

c) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.

e) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.

f) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

g) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.

2. Prepara máquinas de abrasión, electroerosión y especiales, así como de corte y conformado de chapa, equipos, utillajes y herramientas, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

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

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

c) Se ha realizado el croquis de los utillajes especiales necesarios para la sujeción de piezas y herramientas.

d) Se han seleccionado las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.

e) Se han montado las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas para los sistemas de mecanizado.

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

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

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

i) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Reajusta útiles de corte y conformado de chapa, relacionando sus acabados con las características del producto que se desea obtener.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las máquinas y herramientas para el reajuste de útiles de corte y conformado.

b) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.

c) Se han descrito los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.

d) Se han identificado las operaciones de acabado requeridas para corregir los defectos dimensionales, o de forma, del útil de corte o conformado.

e) Se han realizado las operaciones de acabado de acuerdo con las características del producto final.

f) Se han corregido los defectos dimensionales, o de forma, del útil de corte, o conformado, aplicando las técnicas operativas de acabado.

g) Se han descrito los procedimientos utilizados en el ajuste de los útiles de corte y conformado.

h) Se han ajustado los útiles de corte en función de los defectos del producto.

i) Se ha demostrado autonomía en la resolución de pequeñas contingencias.

4. Opera máquinas herramientas de abrasión, electroerosión y especiales, así como máquinas herramientas de corte y conformado de chapa, 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 por procesos de abrasión, electroerosión, corte/conformado y especiales y sus distintos niveles de integración de máquinas-herramientas.

b) Se han introducido en la máquina los parámetros del proceso a partir de la documentación técnica.

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

d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.

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

f) Se han discriminado si las deficiencias son debidas a las herramientas, condiciones y parámetros de corte, máquinas o al material.

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

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

i) Se ha obtenido la pieza mecanizada definida en el proceso.

j) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de las máquinas herramientas y su utillaje relacionándolo con su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

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

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

d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.

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

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

g) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.

6. 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 suponen 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 de abrasión, electroerosión, corte y conformado.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

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

e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.

f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

g) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.

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

Duración: 231 horas.

Contenidos básicos:

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Vocabulario técnico empleado en estos procesos de fabricación.
- Simbología: símbolos, códigos y abreviaturas, normalizados y no normalizados.
- Planificación de las tareas.
- Análisis del trabajo. Características de la pieza, medios disponibles, cantidad de piezas a fabricar, superficies a mecanizar.
- Calidad, normativas y catálogos. Precisión de las dimensiones, calidad superficial y controles de fabricación.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
- Defensas o resguardos, enclavamientos, sistemas de seguridad activos o pasivos en las máquinas.
- Protecciones personales.
- Recogida y tratamiento selectivo de los residuos generados en el proceso.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Elaboración de la ficha de fabricación, hoja de instrucciones y la hoja de ruta.

Preparación de máquinas de mecanizado por abrasión, electroerosión y conformado de chapa:

- Máquinas de abrasión, de corte y de conformado. Principios de trabajo.
- Definición y clasificación.
- Herramientas de corte y conformado. Clasificación, aplicación.
- Utillaje y accesorios de montaje y fijación.
- Elementos y mandos de las máquinas.
- Órganos de máquinas.
- Elementos de máquinas.
- Cadena cinemática de las máquinas.
- Elaboración de plantillas.
- Confección de modelos y utillajes a fabricar.
- Preparación de máquinas.
- Selección de herramientas y utillaje en función del elemento a fabricar.
- Montaje y reglaje de utillajes.
- Trazado y marcado de piezas. Finalidad, clases, planos de referencia, normas prácticas en el trazado al aire.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado. Técnicas aplicables y ajuste.



- Regulación de parámetros del proceso.
- Orden y método en la realización de las tareas.
- El valor de un trabajo responsable.

Reajuste de los útiles de corte y conformado:

- Máquinas y herramientas para el ajuste de útiles de corte y conformado.
- Verificación de piezas, útiles de corte y conformado.
- Defectos en el procesado de chapas y perfiles y modos de corregirlos.
- Clasificación, descripción y determinación de defectos más usuales.
- Operaciones de acabado.
- Técnicas correctoras y su verificación.
- Ajuste de útiles de procesado de chapa.
- Orden y método en la realización de las tareas.

Rectificado, electroerosión, corte y conformado de productos mecánicos:

Corte y conformado.

- Puesta en marcha de equipos de corte y conformado.

Introducción o ajuste de parámetros.

- Operaciones de corte y conformado.
- Verificación de los productos, controles a pie de máquina, final de fase y final. Medidas correctoras a adoptar.

Mecanizado con abrasivos.

- Muelas abrasivas.
- Puesta en marcha de equipos de mecanizado por abrasión. Introducción o ajuste de parámetros.

Operaciones de rectificado.

- Verificación de los productos, controles a pie de máquina, final de fase y final. Medidas correctoras a adoptar.

Mecanizado por electroerosión: por penetración y corte.

- Puesta en marcha de equipos de mecanizado por electroerosión. Introducción o ajuste de parámetros.
- Operaciones de electroerosión por penetración y corte.
- Verificación de los productos, controles a pie de máquina, final de fase y final. Medidas correctoras a adoptar.

Mecanizados especiales.

Mantenimiento de máquinas de abrasión, electroerosión y procedimientos especiales:

Planificación de la actividad.

- Definición de mantenimiento, tipos.
- SMP Sistema de mantenimiento programado.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.

Registro de la información.

- Historial de máquinas y equipos. Recopilación y procesado de datos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental: Identificación de riesgos.

Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por abrasión, electroerosión, y corte y conformado.

- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de corte y conformado.
- Equipos de protección individual.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

- Aplicación a los utillajes, herramientas o máquinas de fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

- Aplicación a residuos o contaminantes generados por los utillajes, herramientas o máquinas de fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de la producción en fabricación mecánica.

La producción de mecanizado y mantenimiento incluye aspectos como:

- Preparación de máquinas.
- Puesta a punto de máquinas.
- Ejecución del mecanizado.
- Reparación de útiles y 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 de abrasión, electroerosión y 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 relacionados:

b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.

d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.

e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.

f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.

g) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.

h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales de este título relacionadas:

b) Preparar máquinas y sistemas, de acuerdo con las características del producto y aplicando los procedimientos establecidos.

d) Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos, de acuerdo con las especificaciones definidas en planos de fabricación.

e) Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.

f) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.

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

h) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de mecanizado.

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

- La identificación de las fases previas a la ejecución del mecanizado, analizando los sistemas de sujeción en función del tipo de piezas y mecanizado, así como analizando y aplicando las técnicas involucradas en su montaje.

- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo a realizar a partir del análisis de la hoja de procesos.

- La ejecución de operaciones de mecanizado de productos mecánicos, analizando el proceso que se quiere realizar y la calidad del producto que se desea obtener y en las que deben observarse actuaciones relativas a:

La aplicación de las medidas de seguridad y utilización de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.

La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido y reparación de útiles cuando proceda.

Módulo profesional: Fabricación por arranque de viruta.  
Código: 0004.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. 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.

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

c) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.

e) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.

f) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.

g) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.

2. Prepara máquinas de arranque de viruta, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las máquinas y sistemas de fabricación por arranque de viruta, así como sus útiles y accesorios.

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

c) Se han seleccionado las herramientas o los utillajes en función de las características de la operación.

d) Se han montado las herramientas, útiles y accesorios de las máquinas y sistemas de mecanizado por arranque de viruta.

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

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

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

h) Se ha actuado con rapidez en situaciones problemáticas.

3. Opera máquinas herramientas de arranque de viruta, relacionando su funcionamiento con las condiciones del proceso y las características del producto final.

Criterios de evaluación:

a) Se ha descrito el fenómeno de la formación de la viruta en los materiales metálicos.

b) Se han descrito los modos característicos de obtener formas por arranque de viruta.

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

d) Se han comprobado las características de las piezas mecanizadas.

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

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

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

h) Se ha obtenido la pieza con la calidad requerida.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

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

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

d) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.

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

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

g) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.

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 suponen 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 y máquinas de fabricación por arranque de viruta.

c) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia,...) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

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

e) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de mecanizado.

f) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

g) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.

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

Duración: 448 horas.

Contenidos básicos:

Organización del trabajo:

- Interpretación del proceso.
- Vocabulario técnico empleado en estos procesos de fabricación.
- Simbología: símbolos, códigos y abreviaturas, normalizados y no normalizados.
- Planificación de las tareas.
- Análisis del trabajo. Características de la pieza, medios disponibles, cantidad de piezas a fabricar, superficies a mecanizar.
- Calidad, normativas y catálogos. Precisión de las dimensiones, calidad superficial y controles de fabricación.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos.
- Defensas o resguardos, enclavamientos, sistemas de seguridad activos o pasivos en las máquinas.
- Protecciones personales.
- Valoración del orden y limpieza durante las fases del proceso.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Relación del proceso con los medios y máquinas.
- Elaboración de la ficha de fabricación, hoja de instrucciones y la hoja de ruta.

Preparación de máquinas, equipos, utillajes y herramientas:

- Máquinas- herramientas. Principios de trabajo.
- Definición y clasificación de las máquinas.
- Herramientas de corte. Clasificación, aplicación y geometría del filo.
- Utillaje y accesorios de montaje y fijación.
- Elementos y mandos de las máquinas-herramienta de arranque de viruta.
- Órganos de máquinas.
- Elementos de máquinas.
- Cadena cinemática de las máquinas.
- Preparación de máquinas-herramienta de arranque de viruta.
- Selección de herramientas y utillaje en función del elemento a fabricar.
- Trazado y marcado de piezas. Finalidad, clases, planos de referencia, normas prácticas en el trazado al aire.
- Montaje de piezas, herramientas, utillajes y accesorios de mecanizado. Técnicas aplicables y ajustes.
- Orden y método en la realización de las tareas.

Mecanizado por arranque de viruta:

- Formación de la viruta en materiales metálicos.
- Factores de corte.
- Desgaste de la herramienta.
- Funcionamiento de las máquinas herramientas por arranque de viruta.
- Partes principales de las máquinas. Transmisión del movimiento entre estos elementos.
- Regulación de la velocidad de rotación y de avance, control del movimiento a los carros.
- Sistema de refrigeración.
- Elección del montaje. Montaje entre puntos, bridas, mandriles, mordazas, aparato divisor y otros montajes especiales.
- Técnicas operativas de arranque de viruta.

- Operaciones básicas de mecanizado.
- Relación entre herramientas, operaciones y formas obtenidas. Aplicación práctica.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.
- Útiles de verificación y medición en función de la medida o aspecto a comprobar.
- Control a pie de máquina, control de final de fase y control final.
- Corrección de las desviaciones del proceso.

Mantenimiento de máquinas de mecanizado:

- Planificación de la actividad.
- Definición de mantenimiento, tipos.
- SMP Sistema de mantenimiento programado.
- Plan de mantenimiento y documentos de registro.
- Valoración del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.
- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.
- Registro de la información.
- Historial de máquinas y equipos. Recopilación y procesamiento de datos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Identificación de riesgos.
- Prevención de riesgos laborales en las operaciones de mecanizado por arranque de viruta.
- Sistemas de seguridad aplicados a las máquinas de mecanizado.
- Equipos de protección individual.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Aplicación a las máquinas, herramientas y utillajes de fabricación por arranque de viruta.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Aplicación a residuos o contaminantes generados por las máquinas, herramientas y utillajes de fabricación por arranque de viruta.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción de mecanizado y mantenimiento.

La producción de mecanizado y mantenimiento incluyen aspectos como:

- Preparación de máquinas.
- Puesta a punto de máquinas
- Ejecución del mecanizado.
- 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 herramientas de corte.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales relacionados:

- a) b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.
- d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.
- e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.

f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.

g) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.

h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

b) Preparar máquinas y sistemas, de acuerdo con las características del producto y aplicando los procedimientos establecidos.

d) Operar máquinas herramientas de arranque de viruta, de conformado y especiales para obtener elementos mecánicos, de acuerdo con las especificaciones definidas en planos de fabricación.

e) Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.

f) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.

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

h) Aplicar procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, de acuerdo con lo establecido en los procesos de mecanizado.

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

- Las fases previas a la ejecución del mecanizado, analizando los sistemas de sujeción en función del tipo de piezas y mecanizado, y realizando operaciones de mantenimiento.

- La organización y secuenciación de las actividades de trabajo realizables a partir del análisis de la hoja de procesos.

- La ejecución de operaciones de mecanizado de productos mecánicos analizando el proceso y la calidad del producto que se desea obtener. En estas operaciones debe observarse actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y utilización de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.

- La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

- La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes, tratamiento de los mismos.

- La detección de fallos o desajustes en la ejecución de las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

Módulo profesional: Sistemas automatizados.

Código: 0005.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Especifica las operaciones auxiliares de automatización, relacionando los procesos de fabricación con sus necesidades de alimentación, transporte, manipulación y almacenamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las técnicas de alimentación, manipulación, transporte y almacenamiento utilizadas en los procesos de fabricación.

b) Se ha explicado la función de elementos estructurales, cadenas cinemáticas, elementos de control, actuadores (motores, cilindros, etc.) y captadores de información.

c) Se han descrito los medios utilizados para la automatización de alimentación de máquinas (robots, manipuladores, entre otros).

d) Se han identificado las tecnologías de automatización empleadas.

e) Se han identificado las variables que es preciso controlar en sistemas automatizados (presión, fuerza, velocidad y otros).

f) Se ha interpretado la información técnica del proceso.

g) Se han elaborado diagramas de flujo de procesos de fabricación.

h) Se han desarrollado las actividades con iniciativa y responsabilidad,

i) Se han valorado las ventajas de los sistemas automatizados.

2. Adapta programas de sistemas automáticos, relacionando su funcionamiento con las finalidades de cada fase.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado manuales de programación y usuario de control lógico programable y robots.

b) Se han relacionado instrucciones de programa con el control lógico programable o robot con operaciones o variables del proceso.

c) Se han identificado los elementos que aparecen en esquemas y programas.

d) Se han identificado las características de componentes utilizando los catálogos técnicos.

e) Se ha representado gráficamente el funcionamiento del proceso.

f) Se han establecido las secuencias de movimientos de actuadores y manipuladores.

g) Se ha aplicado normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

h) Se han adaptado o elaborado programas de sistemas automáticos, relacionando su funcionamiento con su finalidad.

i) Se ha almacenado el programa de control lógico programable y robots.

j) Se han realizado simulaciones de proceso.

k) Se han resuelto problemas planteados en el desarrollo de su actividad.

3. Prepara los sistemas auxiliares automatizados, identificando los dispositivos y determinado los parámetros de control del proceso.

a) Se han identificado y verificado en máquinas automatizadas todos los actuadores que la componen.

b) Se han ejecutado el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos, neumáticos, eléctricos) de forma ordenada y utilizando los medios adecuados de un sistema automatizado.

c) Se han realizado conexiones de elementos según especificaciones.

d) Se han identificado las variables regulables en los sistemas automatizados (fuerza, presión, velocidad), relacionándolas con los elementos que actúan sobre ellas.

e) Se han descrito las técnicas de regulación y verificación de las variables.

f) Se han verificado las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros y otros).

g) Se han regulado las variables para las diferentes maniobras de un sistema automatizado.

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

4. Controla la respuesta de sistemas automáticos, analizando y ajustando los parámetros de las variables del sistema.

a) Se han identificado los elementos de regulación en máquinas automatizadas.

b) Se han identificado los parámetros de las variables y sus unidades de medida.

c) Se han medido las magnitudes de las diferentes variables ante distintas sollicitaciones de un sistema automático.

d) Se han comparado los valores obtenidos con las especificaciones.

e) Se han verificado las trayectorias de los elementos móviles.

f) Se han seleccionado y empleado las herramientas y útiles adecuados para ajustar los elementos regulables.

g) Se han regulado los elementos de control para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.

h) Se ha relacionado la correcta regulación de los sistemas automatizados con la eficiencia del proceso global.

i) Se han reajustado todos los elementos para optimizar la producción de forma segura y limpia.

j) Se han aplicado normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

5. Realiza el mantenimiento de primer nivel de los sistemas automatizados, relacionándolo con la funcionalidad del sistema.

a) Se han descrito las operaciones de mantenimiento de primer nivel de herramientas, máquinas y equipos.

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

c) Se ha realizado el mantenimiento cumpliendo las normativas de prevención de riesgos laborales y de protección del medio ambiente.

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

e) Se han verificado y mantenido los niveles de los lubricantes.

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

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

h) Se han registrado los controles y revisiones efectuados para asegurar la trazabilidad de las operaciones de mantenimiento.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

Sistemas automatizados:

- Interpretación de esquemas de automatización neumáticos, hidráulicos, eléctricos y sus combinaciones.

- Automatización neumática. Principios físicos. Producción, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes neumáticos y diseño de circuitos.

- Automatización hidráulica. Principios físicos. Impulsión, tratamiento del fluido e instalaciones. Componentes hidráulicos y diseño de circuitos.

- Automatización eléctrica y electrónica. Principios físicos. Motores. Componentes eléctricos y electrónicos y diseño de circuitos.

- Automatización electroneumohidráulica. Elementos específicos.

- Software de simulación.

- Controlador lógico programable.

- Robots y manipuladores.

Programación:

- Lenguajes de programación utilizados en PLCs y robots.

- Planificación de la actividad.

- PLCs, robots y manipuladores. Tipos y características. Equipos de transporte y almacenamiento.

- Diagramas de flujo y esquemas. Interpretación y diseño.

- Programación de PLCs, robots y manipuladores. Interpretación y diseño de programas, elementos que lo componen y sus características.

- Almacenamiento de los datos de programación.

- Autoevaluación de resultados.

- Software de simulación de procesos. Depuración de programas. Hojas de resultados.

- Errores más usuales. Evaluación y resolución.

Preparación de sistemas automatizados:

- Reglaje de máquinas.

- Identificación y verificación de los actuadores que componen los sistemas de automatización en las máquinas y sistemas de alimentación.

- Técnicas de montaje de actuadores y conexionado.

- Parámetros variables e instrumentos de verificación de magnitudes que intervienen en los elementos sobre los que actúa.

- Técnicas de verificación y regulación de variables.

- Puesta a punto de equipos. Diagnóstico y ajuste de parámetros en función de las operaciones de maniobra de los sistemas automatizados.

- Riesgos laborales asociados a la preparación de máquinas.

- Riesgos medioambientales asociados a la preparación de máquinas.

Regulación y control:

- Elementos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos). Reguladores, temporizadores, finales de carreras, secuenciadores, etc.

- Procedimientos para efectuar las mediciones.

- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo).

- Magnitudes y unidades que intervienen en los parámetros que controlan los sistemas automáticos.

- Instrumentos de medición: calibres, reglas, cronómetros, caudalímetros, manómetros, etc.

- Técnicas de medición de las magnitudes a controlar.

- Técnicas de verificación de las trayectorias de los elementos móviles.

- Regulación de sistemas automatizados.

- Herramientas y útiles para la regulación de los elementos.

- Técnicas de regulación de los elementos de control.

- Optimización del proceso.

- Prevención de riesgos laborales en la manipulación de sistemas automáticos.

- Protección ambiental en la manipulación de sistemas automáticos.

Mantenimiento de instalaciones auxiliares de fabricación automatizada:

- Planificación de la actividad.

- Definición de mantenimiento, tipos.

- SMP Sistema de mantenimiento programado.

- Plan de mantenimiento y documentos de registro.

- Prevención de riesgos laborales en el mantenimiento de máquinas.

- Protección del medio ambiente en el mantenimiento de máquinas.

- Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos.

- Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples.

Orientaciones pedagógicas:

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

La producción de mecanizado de sistemas automáticos incluye aspectos como:

- La programación de autómatas programables (PLCs).
- La regulación y control de sistemas de automatización.

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 conformado térmico y mecánico.
- El mecanizado por corte térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales relacionados:

b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.

c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y sistemas.

g) Identificar las necesidades de mantenimiento de máquinas y equipos, justificando su importancia para asegurar su funcionalidad.

h) Reconocer y valorar contingencias, determinando las causas que las provocan y describiendo las acciones correctoras para resolver las incidencias asociadas a su actividad profesional.

j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

b) Preparar máquinas y sistemas, de acuerdo con las características del producto y aplicando los procedimientos establecidos.

c) Programar máquinas herramientas de control numérico (CNC), robots y manipuladores siguiendo las fases del proceso de mecanizado establecido.

f) Realizar el mantenimiento de primer nivel en máquinas y equipos de mecanizado, de acuerdo con la ficha de mantenimiento.

j) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

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

- Las operaciones de mantenimiento de los sistemas auxiliares que intervienen en el proceso.

- La automatización de los procesos de producción, analizando la constitución y funcionamiento de los sistemas mecánicos, eléctricos, neumáticos e hidráulicos utilizados.

- La adaptación de programas de control de sistemas automáticos sencillos en función de los requerimientos y de las variables del proceso.

- 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.

Módulo profesional: Metrología y ensayos.

Código: 0006.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara instrumentos, equipos de verificación y de ensayos destructivos y no destructivos, seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las condiciones de temperatura, humedad y limpieza que deben cumplir las piezas a medir y los equipos de medición para proceder a su control.

b) Se ha comprobado que la temperatura, humedad y limpieza de los equipos, instalaciones y piezas cumplen con los requerimientos establecidos en el procedimiento de verificación.

c) Se ha comprobado que el instrumento de medida está calibrado.

d) Se han descrito las características constructivas y los principios de funcionamiento de los equipos.

e) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.

f) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.

2. Controla dimensiones, geometrías y superficies de productos, calculando las medidas y comparándolas con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los valores de referencia y sus tolerancias.

b) Se han identificado los instrumentos de medida, indicando la magnitud que controlan, su campo de aplicación y precisión.

c) Se ha seleccionado el instrumento de medición o verificación en función de la comprobación que se quiere realizar.

d) Se han descrito el funcionamiento de los útiles de medición.

e) Se han descrito las técnicas de medición utilizadas en mediciones dimensionales, geométricas y superficiales.

f) Se han identificado los tipos de errores que influyen en una medida.

g) Se han montado las piezas a verificar según procedimiento establecido.

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

i) Se han registrado las medidas obtenidas en las fichas de toma de datos o en el gráfico de control.

3. Controla características y propiedades del producto fabricado, calculando el valor del parámetro y comparando los resultados con las especificaciones del producto.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado los diferentes ensayos destructivos y no 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 preparado y acondicionado las materias o probetas necesarias para la ejecución de los ensayos.

e) Se han ejecutado los ensayos, obteniendo los resultados con la precisión requerida.

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

g) Se han interpretado los resultados obtenidos, registrándolos en los documentos de calidad.

4. Detecta desviaciones en procesos automáticos, analizando e interpretando los gráficos de control de procesos.

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado los distintos tipos de gráficos en función de su aplicación.

b) Se ha explicado el valor de límite de control.

c) Se han realizado gráficos o histogramas representativos de las variaciones dimensionales de cotas críticas verificadas.

d) Se han calculado, según procedimiento establecido, distintos índices de capacidad de proceso de una serie de muestras medidas, cuyos valores y especificaciones técnicas se conocen.

e) Se han interpretado las alarmas o criterios de valoración de los gráficos de control empleados.

f) Se ha relacionado el concepto de capacidad de proceso y los índices que lo evalúan con las intervenciones de ajuste del proceso.

5. Actúa de acuerdo con procedimientos y normas de calidad asociadas a las competencias del perfil profesional, relacionándolas con los sistemas y modelos de calidad.

a) Se han explicado las características de los sistemas y modelos de calidad que afectan al proceso tecnológico de este perfil profesional.

b) Se han identificado las normas y procedimientos afines al proceso de fabricación o control.

c) Se han descrito las actividades que hay que realizar para mantener los sistemas o modelos de calidad, en los procesos de fabricación asociados a las competencias de esta figura profesional.

d) Se ha cumplimentado los documentos asociados al proceso.

e) Se ha valorado la influencia de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

Duración: 126 horas.

Contenidos básicos:

Preparación de piezas y medios para la verificación:

- Condiciones para realizar las mediciones y ensayos.
- Influencia de la temperatura, de la humedad y de la limpieza.
- Preparación de piezas para su medición, verificación o ensayo.
- Calibración.
- Infraestructura de calibración. RELE y Laboratorios de Calibración Industrial.
- Necesidades de calibración del instrumental. Calibración interna y externa.
- Documentación asociada a la calibración.
- Rigor en la preparación.

Verificación dimensional:

- Metrología.
- Instrumentación metrológica.
- Herramientas de medición de longitud: reglas, pies de rey y micrómetros.
- Herramientas de medición angular: transportador universal, goniómetro, regla de senos.
- Herramientas de verificación y comprobación: patrones y calibres.
- Rugosidad superficial y equipos de medición.
- Medición dimensional, geométrica y superficial.
- Medición y comprobación de longitudes.
- Medición y comprobación de ángulos.
- Verificación de superficies planas, de la rectitud, de superficies cilíndricas y cónicas.
- Verificación de roscas y engranajes.
- Medidas de la rugosidad.
- Errores típicos en la medición.
- Error absoluto y error relativo.
- Tipos y causas de los errores.
- Ejecución de las medidas.
- Montaje de piezas y ejecución de la medida.
- Registro de medidas.
- Fichas de toma de datos.
- Rigor en la obtención de valores.

Control de características del producto:

- Ensayos no destructivos (END).
  - Ensayos visuales macroscópicos.
  - Ensayos de líquidos penetrantes.
  - Ensayos magnéticos.
  - Ensayos de ultrasonidos.
  - Ensayos radiológicos.
- Ensayos destructivos (ED).
  - Ensayos de dureza.
  - Ensayo de tracción.
  - Ensayo de compresión.
  - Ensayos de pandeo y torsión.
  - Ensayo de resistencia al choque.
  - Ensayo de fatiga.
  - Ensayos tecnológicos.
  - Ensayos metalográficos.
- Equipos utilizados en los ensayos.
- Realización de ensayos.
  - Calibración y ajuste de equipos de ensayos destructivos (ED) y no destructivos (END).
  - Preparación de probetas.
  - Aplicación de la normativa de prevención y de protección ambiental.
  - Registro de medidas y fichas de toma de datos.
  - Interpretación de resultados y determinación de propiedades.

Control de procesos automáticos:

- Gráficos estadísticos de control de variables y atributos.
- Estado de control y variabilidad de los procesos.
- Control por variables.
- Control por atributos.
- Introducción al muestreo.
- Concepto de capacidad del proceso e índices que lo valoran.
- Interpretación de gráficos de control de proceso.
- Criterios de interpretación de gráficos de control.
- Interés por dar soluciones técnicas ante la aparición de problemas.

Intervención en los sistemas y modelos de gestión de la calidad:

- Conceptos fundamentales de los sistemas de calidad.
- Calidad y competitividad.
- Concepto de calidad y evolución.
- Calidad en diseño, en compras, en productos, en procesos y en el servicio.
- Costes de mala calidad.
- Evaluación de los sistemas de calidad.
- Normas aplicables al proceso inherente a esta figura profesional.
  - Infraestructura de la calidad. Normalización, acreditación y certificación.
  - Normas UNE-EN ISO 9000.
  - Otras normas afines. OSHAS 18000 (seguridad), ISO 14000 (medio ambiente).
- Cumplimentación de los registros de calidad.
  - Manual de calidad, manual de procedimientos y otros documentos asociados.
  - Iniciativa personal para aportar ideas y acordar procedimientos.
  - Herramientas participativas básicas de calidad. Tormenta de ideas, diagramas causa-efecto y otras.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función producción de calidad en el mecanizado.

La función de producción de calidad en el mecanizado incluye aspectos como:

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

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 conformado térmico y mecánico.
- El mecanizado por corte térmico y mecánico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales relacionados:

e) Seleccionar instrumentos y equipos de medida, relacionando las características de los mismos con las especificaciones del producto para garantizar la fiabilidad de la medición.

f) Medir parámetros de productos mecánicos, calculando su valor y comparándolo con las especificaciones técnicas para verificar su conformidad.

i) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones a realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

e) Verificar productos mecanizados, operando los instrumentos de medida y utilizando procedimientos definidos.

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

- La calibración y el mantenimiento de los instrumentos de verificación y los equipos de ensayos.
- La aplicación de los procedimientos de verificación y medida, realizando cálculos para la obtención de las medidas dimensionales.
- La realización de ensayos para la determinación de las propiedades de los productos o el control de sus características.

Módulo profesional: Interpretación Gráfica  
Código: 0007.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

2. Identifica tolerancias de formas y dimensiones y otras características de los productos que se quieren fabricar, anali-

zando e interpretando la información técnica contenida en los planos de fabricación.

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el sistema de representación gráfica más adecuado para representar la solución constructiva.
- b) Se han preparado los instrumentos de representación y soportes necesarios.
- c) Se ha realizado el croquis de la solución constructiva del utillaje o herramienta según las normas de representación gráfica.
- d) Se ha representado en el croquis la forma, dimensiones (cotas, tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales), tratamientos, elementos normalizados, y materiales.
- e) Se ha realizado un croquis completo de forma que permita el desarrollo y construcción del utillaje.
- f) Se han propuesto posibles mejoras de los útiles y herramientas disponibles.

4. Interpreta esquemas de automatización de máquinas y equipos identificando 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.
- f) Se han identificado los mandos de regulación del sistema.
- e) Se han identificado las conexiones y etiquetas de conexionado de la instalación.

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Determinación de formas y dimensiones representadas en planos de fabricación:

- Normas de dibujo industrial.
- Formatos.
- Rotulación normalizada.
- Líneas normalizadas.
- Escalas.
- Vistas.
- Principios generales de representación.
- Métodos de proyección.
- Vistas principales y vistas auxiliares.
- Elección de las vistas.



- Cortes y secciones.
- Cortes.
- Secciones.
- Roturas.
- Planos de conjunto y despiece.
- Planos de conjunto.
- Marcado de piezas.
- Lista de despiece.
- Planos de despiece.
- Interpretación de planos de fabricación.

Identificación de tolerancias de dimensiones y formas:

- Interpretación de los símbolos utilizados en planos de fabricación.
- Representación de elementos de unión.
- Uniones desmontables.
- Uniones fijas.
- Representación de formas normalizadas (chavetas, ros-cas, guías, soldaduras y otros).
- Tablas de elementos normalizados.
- Acotación.
- Consideraciones generales.
- Tipos de cotas.
- Principios de acotación.
- Disposición global de las cotas en función del proceso de mecanizado.
- Representación de tolerancias dimensionales, geométricas y superficiales.
- Tolerancias. Sistema ISO de ajustes.
- Relación entre tolerancia y equipo a utilizar.
- Tolerancias de forma, posición, orientación, situación.
- Rugosidad.
- Acabados superficiales, símbolos.
- Símbolos de mecanizado.
- Representación de materiales.
- Representación de tratamientos térmicos, termoquímicos, electroquímicos.

Croquización de utillajes y herramientas:

- Técnicas de croquización a mano alzada.
- Expresión de ideas y mensajes mediante el dibujo a mano alzada.
- Conocimiento y manejo de los útiles de dibujo.
- Rotulación.
- Elementos para el croquizado.
- Técnica para el trazado de líneas rectas.
- Croquizado de figuras planas, arcos y circunferencias.
- Toma de datos necesarios para la croquización.
- Trazados preparatorios proporcionales.
- Distribución de la representación en el formato.
- Dibujo a mano alzada de cuerpos tridimensionales.
- Croquización a mano alzada de soluciones constructivas de herramientas y utillajes para procesos de fabricación.
- Casos prácticos de croquizado basado en conjuntos y utillajes.
- Representación de pequeños útiles.

Interpretación de esquemas de automatización:

- Simbología de elementos neumáticos, hidráulicos, eléctricos, electrónicos y programables.
- Simbología básica neumática e hidráulica.
- Simbología básica eléctrica-electrónica.
- Simbología básica de elementos programables: relés, bobinas, actuadores, elementos lógicos.
- Simbología de conexiones entre componentes.
- Etiquetas de conexiones.
- Identificación de componentes en esquemas neumáticos, hidráulicos, eléctricos y programables.
- El catálogo como herramienta de trabajo. Catálogos comerciales, digitales y on-line.

- Identificación de componentes en circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Identificación de componentes en circuitos eléctricos y electrónicos.
- Identificación de elementos programables.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de la producción en fabricación mecánica.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales relacionados:

- a) Identificar y analizar las fases de mecanizado, interpretando las especificaciones técnicas y caracterizando cada una de las fases para establecer el proceso más adecuado.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

- a) Determinar procesos de mecanizado partiendo de la información técnica incluida en los planos, normas de fabricación y catálogos.

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.

Módulo profesional: Formación y orientación laboral.  
Código: 0008.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

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

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas de trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Mecanizado.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.

c) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.

d) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.

e) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.

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

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

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

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

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

g) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran.

h) Se han identificado las diferentes formas de representación de los trabajadores/as en la empresa.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico en Mecanizado.

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de seguridad social.

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han identificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Mecanizado.

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 en Mecanizado.

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

f) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Mecanizado.

g) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en un laboratorio.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo en el entorno laboral del Técnico en Mecanizado.

Criterios de evaluación:

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

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

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

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

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

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

Duración: 96 horas.

Contenidos básicos:

Búsqueda activa de empleo:

- Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico en Mecanizado.

- Análisis de los diferentes puestos de trabajo relacionados con el ámbito profesional del título: competencias profesionales, condiciones laborales y cualidades personales.

- Mercado laboral: tasas de actividad, ocupación y paro.

- Políticas de empleo.
  - Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
  - Definición del objetivo profesional individual.
  - Identificación de itinerarios formativos relacionados con el perfil profesional.
    - Formación profesional inicial.
    - Formación para el empleo.
  - Valoración de la importancia de la formación permanente en la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Mecanizado.
    - El proceso de toma de decisiones.
    - El proyecto profesional individual.
  - Proceso de búsqueda de empleo en el sector público.
- Fuentes de información y formas de acceso.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector. Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
    - Métodos para encontrar trabajo.
    - Análisis de ofertas de empleo y de documentos relacionados con la búsqueda de empleo.
    - Análisis de los procesos de selección.
    - Aplicaciones informáticas.
  - Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Concepto de equipo de trabajo.
- Clasificación de los equipos de trabajo.
- Etapas en la evolución de los equipos de trabajo.
- Tipos de metodologías para trabajar en equipo.
- Aplicación de técnicas para dinamizar equipos de trabajo.
- Técnicas de dirección de equipos.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
  - Equipos en la industria del mecanizado según las funciones que desempeñan.
  - Equipos eficaces e ineficaces.
  - Similitudes y diferencias.
  - La motivación y el liderazgo en los equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
  - Diferentes roles dentro del equipo.
  - La comunicación dentro del equipo.
  - Organización y desarrollo de una reunión.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
  - Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- El proceso de toma de decisiones en grupo.

#### Contrato de trabajo:

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

- Causas y medidas del conflicto colectivo: la huelga y el cierre patronal.
- Procedimientos de resolución de conflictos laborales.

#### Seguridad social, empleo y desempleo:

- Estructura del Sistema de la Seguridad social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Estudio de las Prestaciones de la Seguridad Social.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.

#### Evaluación de riesgos profesionales:

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

#### Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

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

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

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

#### Orientaciones pedagógicas:

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales relacionados:

- j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.
- k) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y empleo, analizando las ofertas y demandas del mercado laboral para gestionar su carrera profesional.
- m) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

- j) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- k) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

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

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

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

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente al sector.

- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.

- La preparación y realización de currículos (CVs), y entrevistas de trabajo.

- Identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, manejo de los contratos más comúnmente utilizados, lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.

- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.

- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales debe permitir la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en el sector productivo. Asimismo, dicho análisis concretará la definición de un plan de prevención para la empresa, así como las medidas necesarias que deban adoptarse para su implementación.

- La elaboración del Proyecto profesional individual, como recurso metodológico en el aula, utilizando el mismo como hilo conductor para la concreción práctica de los contenidos del módulo.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

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

Módulo Profesional: Empresa e Iniciativa Emprendedora.  
Código: 0009.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

b) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora.

d) Se ha analizado la capacidad de iniciativa en el trabajo de una persona empleada en una «pyme» de fabricación mecánica.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

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

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

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

d) Se han identificado los elementos del entorno de una «pyme» de fabricación mecánica.

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

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

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

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

i) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una «pyme» de fabricación mecánica.

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

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una «pyme».

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas de fabricación mecánica en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económico-financiera, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una «pyme».

h) Se han realizado los trámites necesarios para la creación y puesta en marcha de una empresa, así como la organización y planificación de funciones y tareas dentro del proyecto de simulación empresarial.

i) Se ha desarrollado el plan de producción de la empresa u organización simulada y se ha definido la política comercial a desarrollar a lo largo del curso.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han diferenciado las distintas fuentes de financiación de una «pyme» u organización.

b) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.

c) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

d) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con la fabricación mecánica.

e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una «pyme» de fabricación mecánica, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

g) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

h) Se han desarrollado las actividades de comercialización, gestión y administración dentro del proyecto de simulación empresarial de aula.

i) Se han valorado los resultados económicos y sociales del proyecto de simulación empresarial.

Duración: 84 horas

Contenidos básicos:

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de mecanizado (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).

- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa de fabricación mecánica.

- La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector de la fabricación mecánica. Liderazgo, motivación y trabajo en equipo.

- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

- Otras formas de emprender: las asociaciones y las cooperativas.

- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de la fabricación mecánica.

- Objetivos de la empresa u organización.

- Estrategia empresarial.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Elección de la forma de emprender y de la idea o actividad a desarrollar a lo largo del curso.

- Elección del producto y/ o servicio para la empresa u organización simulada.

- Definición de objetivos y estrategia a seguir en la empresa u organización simulada.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.

- La empresa como sistema.

- Análisis del entorno general de una «pyme» de fabricación mecánica.

- Análisis del entorno específico de una «pyme» de fabricación mecánica.

- Relaciones de una «pyme» de fabricación mecánica con su entorno.

- Cultura empresarial: Imagen e identidad corporativa.

- Relaciones de una «pyme» de fabricación mecánica con el conjunto de la sociedad.

- Responsabilidad social corporativa, responsabilidad con el medio ambiente y balance social.

- Estudio inicial de viabilidad económica y financiera de una «pyme» u organización.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Análisis del entorno de nuestra empresa u organización simulada, estudio de la viabilidad inicial e incorporación de valores éticos.

- Determinación de los recursos económicos y financieros necesarios para el desarrollo de la actividad en la empresa u organización simulada.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa y organizaciones.

- Elección de la forma jurídica: exigencia legal, responsabilidad patrimonial y legal, número de socios, capital, la fiscalidad en las empresas y otros.

- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una «pyme» de fabricación mecánica. Subvenciones y ayudas de las distintas administraciones.

- Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Constitución y puesta en marcha de una empresa u organización simulada.

- Desarrollo del plan de producción de la empresa u organización simulada.

- Definición de la política comercial de la empresa u organización simulada.

- Organización, planificación y reparto de funciones y tareas en el ámbito de la empresa u organización simulada.

Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.

- Análisis de la información contable.

- Obligaciones fiscales de las empresas.

- Gestión administrativa de una empresa de fabricación mecánica. Documentos relacionados con la compraventa. Documentos relacionados con el cobro y pago.

- Proyecto de simulación empresarial en el aula.

- Comercialización del producto y/o servicio de la empresa u organización simulada.

- Gestión financiera y contable de la empresa u organización simulada.

- Evaluación de resultados de la empresa u organización simulada.

Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial,

tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena y el fomento de la participación en la vida social, cultural y económica, con una actitud solidaria, crítica y responsable.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales relacionados:

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

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

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales relacionadas:

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

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

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

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

- Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las industrias transformadoras del metal, 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 servicios relacionado con los procesos de mecanizado.

- La utilización de programas de gestión administrativa para «pymes» del sector.

- La participación en proyectos de simulación empresarial en el aula que reproduzcan situaciones y tareas similares a las realizadas habitualmente en empresas u organizaciones.

- La utilización de aplicaciones informáticas y nuevas tecnologías en el aula.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de mecanizado y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

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

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

Módulo Profesional: Formación en Centros de Trabajo.  
Código: 0010.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.

c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.

f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

g) Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo a las características del puesto de trabajo y procedimientos establecidos en 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,...) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad...).

- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional y las medidas de protección personal.

- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

- Las actitudes relacionales con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades, realizadas en el ámbito laboral.

- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales que hay que aplicar en la 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 asignadas 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.

3. Define el procedimiento del trabajo de mecanizado que va a realizar, interpretando las especificaciones técnicas, y describiendo las fases, operaciones y medios necesarios.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado en la documentación los parámetros y especificaciones del proceso.

b) Se han identificado los equipos, herramientas y medios auxiliares necesarios para el desarrollo del proceso.

c) Se han definido las fases del proceso.

d) Se han calculado los parámetros de mecanizado.

e) Se han seleccionado las herramientas y utillajes en función del tipo de material, calidad que se quiere conseguir y medios disponibles.

f) Se han estimado los costes relacionados con los tiempos de mecanizado.

g) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos que hay que observar.

4. Prepara máquinas y sistemas montando y reglando las herramientas, utillajes piezas y equipos, según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado el mantenimiento de usuario de máquinas y equipos según instrucciones y procedimientos establecidos.

b) Se han seleccionado las herramientas y útiles necesarios de acuerdo con las especificaciones del proceso que se va a desarrollar.

c) Se ha verificado que el estado de las herramientas y los útiles son los adecuados para realizar las operaciones indicadas en el procedimiento.

d) Se han montado herramientas y útiles, comprobando que están centrados y alineados con la precisión requerida.

e) Se ha montado y amarrado la pieza, teniendo en cuenta su forma, dimensiones y proceso de mecanizado.

f) Se han adaptado programas de CNC, robots o manipuladores partiendo del proceso de mecanizado establecido.

g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental en el desarrollo de las fases de preparación.

5. Realiza operaciones de mecanizado según especificaciones de fabricación, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Criterios de evaluación:

a) Se han regulado las herramientas y utillajes para realizar las operaciones de mecanizado.

b) Se han fijado los parámetros de mecanizado en función de la máquina, proceso, material de la pieza y la herramienta utilizada.

c) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado según procedimientos establecidos, aplicando la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

d) Se ha comprobado que el desgaste de la herramienta se encuentra dentro de los límites establecidos.

e) Se han corregido las desviaciones del proceso, actuando sobre el mismo o comunicando las incidencias.

f) Se han controlado el correcto funcionamiento de los sistemas auxiliares de evacuación y transporte de residuos y refrigerantes.

g) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental en el desarrollo de la fase de mecanizado.

h) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento de máquinas, utillajes y accesorios para dejarlos en estado óptimo de operatividad.

6. Verifica dimensiones y características de piezas fabricadas, siguiendo las instrucciones establecidas en el plan de control.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los instrumentos de medición de acuerdo con las especificaciones técnicas del producto.

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 ha realizado la verificación siguiendo las instrucciones contenidas en la documentación técnica y las pautas de control.

e) Se han cumplimentado los partes de control.

Duración: 410 horas

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias, propias de este título, que se ha alcanzado en el centro docente o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

## ANEXO II

Distribución horaria semanal, por cursos académicos, de los módulos profesionales del Ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al Título de Técnico en Mecanizado

MÓDULOS PROFESIONALES	PRIMER CURSO		SEGUNDO CURSO	
	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES	HORAS TOTALES	HORAS SEMANALES
0001. Procesos de mecanizado.	128	4		
0002. Mecanizado por control numérico.	192	6		
0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y por procesos especiales.			231	11
0004. Fabricación por arranque de viruta.	448	14		
0005. Sistemas automatizados.			126	6
0006. Metrología y ensayos.			126	6
0007. Interpretación gráfica.	96	3		
0008. Formación y orientación laboral.	96	3		
0009. Empresa e iniciativa emprendedora.			84	4
0010. Formación en centros de trabajo.			410	
Horas de libre configuración.			63	3
TOTALES	960	30	1040	30

## ANEXO III

Orientaciones para elegir un itinerario en la modalidad de oferta parcial para las enseñanzas correspondientes al Título de Técnico en Mecanizado

MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN BÁSICA O SOPORTE	RELACIÓN CON
- Procesos de mecanizado. - Interpretación gráfica.	- Mecanizado por control numérico. - Fabricación por abrasión, electroerosión. Corte y conformado, y por procesos especiales. - Fabricación por arranque de viruta.
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN COMPLEMENTARIA ENTRE AMBOS	
- Fabricación por arranque de viruta. - Fabricación por abrasión, electroerosión. Corte y conformado, y por procesos especiales.	
MÓDULOS PROFESIONALES CON FORMACIÓN TRANSVERSAL	
- Metrología y ensayos. - Formación y orientación laboral. - Empresa e iniciativa emprendedora.	

## ANEXO IV

Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup> 30 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 20 alumnos
Aula polivalente.	60	40
Laboratorio de ensayos.	120	90
Taller de automatismos.	90	60
Aula-taller de CNC.	90	60
Taller de mecanizado.	300	240
Taller de mecanizados especiales.	250	200

Equipamientos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente.	- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software CAD.
Laboratorio de ensayos.	- Instrumentos de medición directa e indirecta. - Instrumentos de verificación. - Máquina de Medición por Coordenadas. - Máquina universal de ensayos. - Durómetro, rugosímetro. - Ultrasonidos. - Líquidos penetrantes. - Equipo de ensayo por partículas magnéticas. - Partículas magnéticas.
Taller de automatismos.	- PCs instalados en red, cañón de proyección e internet. - Software de simulación de la automatización. - Entrenadores de electroneumática. - Entrenadores de electrohidráulica. - Robots. - Manipuladores. - Transportadores. - PLCs.
Aula-taller de CNC.	- PCs instalados en red. - Software de simulación CNC. - Software de simulación CAD-CAM. - Torno de Control numérico. - Centro de mecanizado de control numérico. - Equipo de prereglaje de herramientas.
Taller de mecanizado.	- Taladradoras. - Taladradora de columna. - Punteadota. - Sierra. - Tornos paralelos convencionales. - Fresadoras universales. - Torno paralelo CNC. - Fresadora CNC. - Centro de mecanizado de alta velocidad. - Sierra de cinta. - Electroesmeriladora.



Espacio formativo	Equipamiento
Taller de mecanizados especiales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Máquinas de electroerosión de penetración.</li> <li>- Máquinas de electroerosión de corte por hilo.</li> <li>- Afiladora.</li> <li>- Plegadora.</li> <li>- Guillotina.</li> <li>- Cizalladora.</li> <li>- Punzonadora.</li> <li>- Curvadora.</li> <li>- Prensa.</li> <li>- Rectificadora cilíndrica universal.</li> <li>- Rectificadora de superficies planas.</li> </ul>

ANEXO V A)

Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del Ciclo Formativo de Mecanizado

Módulo profesional	Especialidad del profesorado	Cuerpo
0001. Procesos de mecanizado.	- Organización y proyectos de fabricación mecánica.	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria.
0002. Mecanizado por control numérico.	- Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	- Profesor Técnico de Formación Profesional.
0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, corte y conformado, y por procesos especiales.	- Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	- Profesor Técnico de Formación Profesional.
0004. Fabricación por arranque de viruta.	- Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	- Profesor Técnico de Formación Profesional.
0005. Sistemas Automatizados.	- Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	- Profesor Técnico de Formación Profesional.
0006. Metrología y ensayos.	- Organización y proyectos de fabricación mecánica.	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria.
	- Análisis y química industrial.	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria.
0007. Interpretación gráfica.	- Organización y proyectos de fabricación mecánica.	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria.
0008. Formación orientación laboral.	- Formación y orientación laboral.	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria.
0009. Empresa e iniciativa emprendedora.	- Formación y orientación laboral.	- Catedrático de Enseñanza Secundaria. - Profesor de Enseñanza Secundaria.

ANEXO V B)

Titulaciones equivalentes a efectos de docencia

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Catedráticos de Enseñanza Secundaria Profesores de Enseñanza Secundaria.	Formación y orientación laboral.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>- Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>- Diplomado en Educación Social.</li> <li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>
	Organización y proyectos de fabricación mecánica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Técnico Industrial (todas especialidades).</li> <li>- Ingeniero Técnico de Minas (todas especialidades).</li> <li>- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.</li> <li>- Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronaves, especialidad en Equipos y Materiales Aeroespaciales.</li> <li>- Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico Agrícola: especialidad en Explotaciones Agropecuarias, especialidad en Industrias Agrarias y Alimentarias, especialidad en Mecanización y Construcciones Rurales.</li> <li>- Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Construcciones Civiles.</li> <li>- Diplomado en Máquinas Navales.</li> </ul>
	Análisis y química industrial.	- Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Química Industrial.

Cuerpos	Especialidades	Titulaciones
Profesores Técnicos de Formación Profesional.	Mecanizado y mantenimiento de máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnico Superior en Producción por Mecanizado.</li> <li>- Técnico Especialista en Montaje y Construcción de Maquinaria.</li> <li>- Técnico Especialista en Micromecánica de Máquinas Herramientas.</li> <li>- Técnico Especialista en Micromecánica de Instrumentos.</li> <li>- Técnico Especialista Instrumentista en Sistemas de Medida.</li> <li>- Técnico Especialista en Utillajes y Montajes Mecánicos.</li> <li>- Técnico Especialista Mecánico de Armas.</li> <li>- Técnico Especialista en Fabricación Mecánica.</li> <li>- Técnico Especialista en Máquinas-Herramientas.</li> <li>- Técnico Especialista en Matricería y Moldes.</li> <li>- Técnico Especialista en Control de Calidad.</li> <li>- Técnico Especialista en Micromecánica y Relojería.</li> </ul>

## ANEXO V C)

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

Módulos profesionales	Titulaciones
0001. Procesos de mecanizado. 0007. Interpretación gráfica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero de Minas e Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.</li> <li>- Ingeniero Aeronáutico.</li> <li>- Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en: Aeronaves; Equipos y Materiales Aeroespaciales, y Aeromotores.</li> <li>- Ingeniero Naval e Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>- Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales.</li> </ul>
06. Metrología y ensayos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero de Minas e Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.</li> <li>- Ingeniero Aeronáutico.</li> <li>- Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en: Aeronaves; Equipos y Materiales Aeroespaciales, y Aeromotores.</li> <li>- Ingeniero Naval y Oceánico, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>- Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales.</li> <li>- Licenciado en Química.</li> <li>- Ingeniero Químico.</li> </ul>
0002. Mecanizado por control numérico. 0003. Fabricación por abrasión, electroerosión, especiales, corte y conformado. 0004. Fabricación por arranque de viruta. 0005. Sistemas automatizados.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingeniero Industrial e Ingeniero Técnico Industrial, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero de Minas e Ingeniero Técnico de Minas, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico en Diseño Industrial.</li> <li>- Ingeniero Aeronáutico. - Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en: Aeronaves; Equipos y Materiales Aeroespaciales, y Aeromotores.</li> <li>- Ingeniero Naval y Oceánico, en todas sus especialidades.</li> <li>- Ingeniero Técnico Naval, en todas sus especialidades.</li> <li>- Licenciado y Diplomado en Máquinas Navales.</li> <li>- Técnico Superior en Producción por Mecanizado.</li> <li>- Técnico Especialista en Montaje y Construcción de Maquinaria.</li> <li>- Técnico Especialista en Micromecánica de Máquinas Herramientas.</li> <li>- Técnico Especialista en Micromecánica de Instrumentos.</li> <li>- Técnico Especialista Instrumentista en Sistemas de Medida.</li> <li>- Técnico Especialista en Utillajes y Montajes Mecánicos.</li> <li>- Técnico Especialista Mecánico de Armas.</li> <li>- Técnico Especialista en Fabricación Mecánica.</li> <li>- Técnico Especialista en Máquinas-Herramientas.</li> <li>- Técnico Especialista en Control de Calidad.</li> </ul>
0008. Formación y orientación laboral. 0009. Empresa e iniciativa emprendedora.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Licenciado en Derecho.</li> <li>- Licenciado en Administración y Dirección de Empresas.</li> <li>- Licenciado en Ciencias Actuariales y Financieras.</li> <li>- Licenciado en Ciencias Políticas y de la Administración.</li> <li>- Licenciado en Ciencias del Trabajo.</li> <li>- Licenciado en Economía.</li> <li>- Licenciado en Psicología.</li> <li>- Licenciado en Sociología.</li> <li>- Ingeniero en Organización Industrial.</li> <li>- Diplomado en Ciencias Empresariales.</li> <li>- Diplomado en Relaciones Laborales.</li> <li>- Diplomado en Educación Social.</li> <li>- Diplomado en Trabajo Social.</li> <li>- Diplomado en Gestión y Administración Pública.</li> </ul>

## ANEXO VI

Módulos profesionales del Ciclo Formativo de Mecanizado que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia

Módulos profesionales que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia
0001. Procesos de mecanizado. 0007. Interpretación gráfica. 0008. Formación y orientación laboral. 0009. Empresa e iniciativa emprendedora.
Módulos profesionales que pueden ser ofertados en la modalidad a distancia y requieren actividades de carácter presencial
0006. Metrología y ensayos. 0002. Mecanizado por control numérico. 0005. Sistemas automatizados.