

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: Mecanizado por corte y conformado

Familia Profesional:	Fabricación Mecánica
Nivel:	2
Código:	FME034_2
Estado:	BOE
Publicación:	Orden PRE/2052/2015
Referencia Normativa:	RD 295/2004

Competencia general

Realizar las operaciones de los procesos de mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales afines, controlando los productos obtenidos y responsabilizándose del mantenimiento de primer nivel de las máquinas y equipos, con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

Unidades de competencia

- UC0095_2:** Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado
- UC0096_2:** Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado
- UC0097_2:** Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el departamento de producción, dedicado a la fabricación mecánica, en entidades de naturaleza principalmente privada, en empresas de cualquier tamaño, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de industrias transformadoras de los metales, subsectores de metalurgia, de fabricación de productos metálicos, de construcción de maquinaria y equipo mecánico y de material de transporte.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendivo de mujeres y hombres.

- Programadores de máquina herramienta de CNC en planta
- Ajustadores y operadores de máquinas-herramienta
- Operadores de máquinas herramientas de corte y conformado

Formación Asociada (570 horas)

Módulos Formativos

MF0095_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado (120 horas)

MF0096_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado (240 horas)

MF0097_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales (210 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado

Nivel: 2
Código: UC0095_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener la información técnica para la fabricación, partiendo del plano de la pieza y del plano de fabricación.

CR1.1 El tipo, características y dimensiones de partida del material que se ha de emplear, se identifican en la documentación técnica.

CR1.2 Los tratamientos térmicos y superficiales se identifican en el plano de fabricación, para su posterior aplicación, garantizando las propiedades requeridas de la pieza.

CR1.3 La forma y dimensiones de la pieza y las tolerancias geométricas, superficiales u otras, que delimitan la pieza a mecanizar, se identifican en el plano de fabricación.

CR1.4 Las superficies y elementos de referencia para proceder al mecanizado se identifican en el plano de fabricación.

RP2: Establecer el proceso de mecanizado a partir de los planos de despiece y de las especificaciones técnicas, asegurando la factibilidad del mecanizado y optimizando los tiempos y costes.

CR2.1 Las fases del mecanizado se establecen en función de la geometría de la pieza.

CR2.2 Las herramientas de corte se determinan en función de la geometría de la pieza y del tipo de material.

CR2.3 Los instrumentos de medición se seleccionan en función de las tolerancias permitidas.

CR2.4 Las operaciones de mecanizado se determinan en función del material de partida y de la calidad de las piezas que se han de obtener, así como en función del tipo de máquina que se va a emplear.

CR2.5 Los dispositivos para el transporte y manipulación de piezas se determinan en función de las dimensiones y peso de las piezas y atendiendo a criterios de seguridad.

CR2.6 Los parámetros de mecanizado (velocidad, cadencia de golpes, avance, profundidad, entre otros) se seleccionan en función del material y de las características de la pieza que hay que mecanizar, así como de las herramientas de corte y conformado (tipo, material, entre otros).

CR2.7 Las variables del proceso de trabajo se determinan en función de los resultados de los cálculos realizados.

RP3: Seleccionar los útiles y herramientas requeridos para el mecanizado, en función del tipo de pieza y del proceso de mecanizado.

CR3.1 Las herramientas y útiles se seleccionan en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de los equipos.

CR3.2 Las herramientas y útiles se eligen aplicando criterios de ahorro en cuanto a costes y tiempos de operación.

RP4: Determinar los utillajes necesarios para sujeción de piezas y herramientas, asegurando la factibilidad, optimizando el proceso y cumpliendo los objetivos de coste establecidos.

CR4.1 El croquis del utillaje se realiza según las normas de representación gráfica establecidas.

CR4.2 El utillaje se define a partir de los planos de fabricación, en función de las operaciones del proceso y atendiendo a criterios de ahorro de costes y de tiempos de fabricación.

CR4.3 El utillaje se define teniendo en cuenta criterios de rapidez y seguridad en las operaciones de desmontaje y montaje.

Contexto profesional

Medios de producción

Hojas de procesos, Aplicaciones informáticas específicas de fabricación asistida por ordenador.

Productos y resultados

Procesos de mecanizado por corte y conformado: troquelado, punzonado, curvado, plegado y procesos afines. Croquis de utillaje. Tiempos de mecanizado.

Información utilizada o generada

Planos. Hojas de procesos. Manuales de máquinas y accesorios. Parámetros de corte. Catálogos de herramientas. Tarifas y relación de precios de materiales y recursos. Procesos de corte y conformado.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado

Nivel: 2
Código: UC0096_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CR1.1** Las herramientas y útiles se preparan en función de las características de la operación a realizar, las tolerancias que se deben conseguir y la rentabilidad de la operación.
 - CR1.2** Las herramientas para el montaje del útil se seleccionan en función de las características del útil, de los elementos de sujeción y del par de apriete que se deba aplicar.
 - CR1.3** Los útiles y herramientas se encuentran en buen estado de afilado y conservación, garantizando la calidad del mecanizado y la seguridad de la operación.
 - CR1.4** Las herramientas, portaherramientas y útiles de sujeción de piezas se regulan en función de la operación a realizar, de las especificaciones del fabricante y teniendo en cuenta las diferentes calidades de chapa para transformar, los tipos de lubricantes a utilizar y las pruebas realizadas.
 - CR1.5** Los elementos de transporte y elevación se eligen, en función de las características del material que hay que transportar y se utilizan aplicando las normas de seguridad.
- RP2:** Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación y la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales.
- CR2.1** El montaje de los accesorios o dispositivos se realiza según instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.
 - CR2.2** Los elementos de lubricación y refrigeración se mantienen en condiciones de uso, garantizando la seguridad durante el proceso.
 - CR2.3** Los dispositivos de alimentación de las máquinas se colocan y regulan garantizando la consecución y la seguridad del proceso.
 - CR2.4** Los parámetros del proceso (velocidad de desplazamiento, caudal, presión, entre otros) se regulan según las especificaciones técnicas del mismo.
 - CR2.5** Las variables (velocidad, fuerza, presión, entre otras) se verifican utilizando los instrumentos requeridos, en función tanto de la variable como de su magnitud.
 - CR2.6** El programa del PLC o del robot se comprueba, verificando que responde a las especificaciones técnicas del proceso (secuencia, parámetros de sujeción, velocidades, entre otros) y tiene la sintaxis adecuada al equipo que se debe programar.
- RP3:** Realizar el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación.

CR3.1 El programa de CNC se establece teniendo en cuenta el orden cronológico de las operaciones, las herramientas que se han de utilizar, los parámetros de operación y las trayectorias.

CR3.2 La programación de la máquina se realiza en función del tipo de mecanizado, tipo de herramienta, velocidad de trabajo, esfuerzos y tipo de material mecanizado.

CR3.3 La trayectoria de la herramienta se programa teniendo en cuenta la estrategia de mecanizado.

CR3.4 La simulación del programa o la prueba del programa se realiza para comprobar que el mecanizado es viable y que se desarrolla en una secuencia lógica.

CR3.5 El programa CNC es introducido en la máquina a través de los dispositivos periféricos o transferido desde el ordenador.

RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones y la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR4.1 Los elementos de medida y control del equipo e instalaciones se verifican durante su funcionamiento para comprobar la exactitud de la medida.

CR4.2 Los elementos averiados o desgastados se sustituyen tras la observación de los parámetros de los mismos que indiquen dicho desgaste o avería.

CR4.3 Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida.

CR4.4 Los depósitos de los lubricantes se mantienen entre los niveles máximo y mínimo, utilizando los lubricantes de las características establecidas.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de programación y aplicaciones informáticas específicas de mecanizado. Periféricos de comunicación de CNC. Herramientas de preparación, corte y especiales. Herramientas manuales. Instrumentos de metrología. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots y manipuladores.

Productos y resultados

Máquinas de mecanizado programadas por CNC. Máquinas herramientas preparadas para producción unitaria o pequeñas series; máquinas herramientas automáticas preparadas y programadas para series medianas o grandes. Sistemas de fabricación preparados para proceder al mecanizado.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación. Catálogos de material y herramientas. Manuales de máquinas y accesorios. Instrucciones del proceso. Instrucciones de programación. Instrucciones de mantenimiento y de uso. Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines

Nivel: 2
Código: UC0097_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Montar, centrando y alineando, las piezas sobre los utillajes, cumpliendo la normativa de aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CR1.1** La pieza se monta sobre el útil de sujeción, garantizando su amarre y evitando daños, en función de la forma y dimensiones de la misma y el proceso de mecanizado al que se va a someter.
 - CR1.2** Las piezas y útiles se limpian para permitir el contacto total de ambos y el posicionamiento exacto de las piezas.
 - CR1.3** La pieza se centra y alinea sobre el utillaje con la precisión exigida en el proceso.
 - CR1.4** Los elementos de transporte y elevación se seleccionan en función de las características del material que hay que transportar y se utilizan en condiciones de seguridad.
- RP2:** Afilar las herramientas o útiles de corte según los procedimientos establecidos, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CR2.1** Los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad, entre otros) se ajustan en función del proceso, material de la herramienta a afilar y la muela utilizada.
 - CR2.2** Los ángulos de corte se tallan en función del material que trabaja la herramienta y se cumplen las especificaciones del fabricante.
 - CR2.3** El afilado se realiza dentro de la vida útil de las herramientas y en condiciones de seguridad.
- RP3:** Realizar las operaciones manuales de acabado, en útiles de corte y conformado, a partir de la observación del comportamiento de los mismos en el proceso, cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CR3.1** Los utillajes (troquel, útil de corte, útil de plegado, entre otros) se verifican realizando las pruebas de troquelado o afines necesarias para su correcta ejecución.
 - CR3.2** El estado de las matrices se revisa garantizando la fluidez y calidad de la chapa.
 - CR3.3** Las operaciones de ajuste se realizan en función del defecto dimensional o de forma observado en las pruebas del troquel y teniendo en cuenta las diferentes calidades de chapa para transformar y los tipos de lubricantes a utilizar.

CR3.4 El útil de conformado se corrige efectuando operaciones manuales de acabado (limado, amolado, pulido, entre otros) u ordenando las operaciones de mecanizado pertinentes, para restablecer su funcionalidad.

CR3.5 Las piezas de prueba se procesan verificando el comportamiento del útil y, en su caso, se ajusta de nuevo.

RP4: Operar las máquinas de mecanizado, controlando el proceso de corte, doblado, curvado, embutición y extrusión, variando los parámetros para conseguir la calidad exigida, a partir del proceso establecido y cumpliendo la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR4.1 Las máquinas y herramientas se manejan con precisión, eficacia y respetando las normas de seguridad.

CR4.2 Los utillajes o herramientas se reajustan con la periodicidad establecida, con el fin de garantizar la calidad de la producción.

CR4.3 La pieza y la herramienta se lubrican durante el proceso, teniendo en cuenta el material de la pieza y las condiciones de operación.

CR4.4 El diámetro del punzón, el redondeamiento de la matriz y del punzón y el juego entre matriz y punzón se controlan con la periodicidad establecida en función de las especificaciones de vida útil de los mismos.

CR4.5 El producto obtenido se ajusta a la forma y especificaciones técnicas establecidas.

CR4.6 Las labores de mantenimiento de primer nivel previstas para las máquinas, instalaciones o equipos se efectúan según las fichas de mantenimiento y respetando las normas medioambientales.

RP5: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados según el plan de control, para garantizar la calidad de los mismos, cumpliendo las normas internas de trabajo.

CR5.1 La calibración de los instrumentos se comprueba, garantizando la exactitud de la medida.

CR5.2 Los instrumentos de verificación se seleccionan en función de las características de la pieza y de las especificaciones técnicas del producto.

CR5.3 La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas internas de trabajo.

Contexto profesional

Medios de producción

Máquinas de conformado tales como: punzonadora, plegadora, embutidora, entre otras. Máquinas especiales de mecanizado tales como: láser, chorro de agua, entre otras. Herramientas de conformado y especiales. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Herramientas manuales y eléctricas (limas, electroesmeriladoras, entre otras). Elementos de medición y control.

Productos y resultados

Productos mecanizados por corte y conformado de diferentes materiales, formas y acabados.

Información utilizada o generada

Planos. Órdenes de fabricación. Especificaciones técnicas. Pautas de control. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y medioambientales aplicable. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso. Procedimientos de corte y conformado.

MÓDULO FORMATIVO 1

Procedimientos de mecanizado por corte y conformado

Nivel:	2
Código:	MF0095_2
Asociado a la UC:	UC0095_2 - Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, para determinar el material, dimensiones de partida, fases de mecanizado, máquinas y medios necesarios.
- CE1.1** Interpretar la información gráfica (simbología, elementos normalizados, vistas, cortes, secciones, detalles, cotas, entre otros) de los planos de fabricación que le permitan la descripción de los procesos de mecanizado.
 - CE1.2** Relacionar las formas, dimensiones y calidades representadas en el plano con los procedimientos de mecanizado requeridos para obtenerlas.
 - CE1.3** Identificar las máquinas y los medios de trabajo requeridos para obtener, por corte y conformado, el producto representado en los planos de fabricación.
- C2:** Describir el proceso de mecanizado, ordenando las operaciones según la secuencia productiva, relacionando cada operación con las máquinas, medios de producción, útiles de control y verificación, parámetros y especificaciones.
- CE2.1** Describir el modo de obtención de las distintas formas geométricas por corte y conformado (agujeros, perfiles, ángulos, ranuras, embutidos, plegado, entre otros).
 - CE2.2** Especificar los útiles de sujeción de piezas y el procedimiento de amarre y centrado empleados en las principales operaciones de mecanizado por corte y conformado y en su caso, realizar el croquis del utillaje que permita reducir tiempos de amarre y posicionado.
 - CE2.3** Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado.
 - CE2.4** Describir las características fundamentales de las herramientas de corte y conformado y relacionarlas con sus aplicaciones, así como con su procedimiento de sujeción y reglaje.
 - CE2.5** Determinar los parámetros de corte, (velocidades de corte, cadencias, presión entre otros) teniendo en cuenta las variables que afectan al mecanizado (material de la pieza, material de la herramienta, calidad superficial, tolerancia, tipo y condiciones de operación).
 - CE2.6** Describir en una hoja de procesos (etapas, fases, operaciones, croquis de operación, instrumentos de control, herramientas de corte, parámetros de corte) el procedimiento de trabajo para obtener una pieza por corte y conformado, partiendo de la información gráfica recogida en el plano de fabricación.

C3: Determinar el coste de una operación de mecanizado con arreglo al precio de los factores que intervienen en la misma, estimando el tiempo necesario para realizarla.

CE3.1 Interpretar tablas de asignación de tiempos no productivos para operaciones de mecanizado.

CE3.2 Interpretar catálogos y ofertas comerciales relacionadas con los materiales y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado por corte y conformado.

CE3.3 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el tiempo de mecanizado (velocidad, espacio, entre otras).

CE3.4 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el coste de mecanizado (tiempo de corte, tiempo improductivo, coste de materiales, coste de mano de obra, coste de herramientas, costes indirectos, entre otras).

CE3.5 Calcular el coste de mecanizado de la pieza descrita en la realización anterior.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 completa.

Otras Capacidades:

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos; así como a situaciones o contextos nuevos.

Contenidos

1 Planos de fabricación

Simbología, normalización, vistas, cortes, secciones, tolerancias, entre otros.
Croquización.

2 Corte y conformado

Funcionamiento de las máquinas herramientas para corte y conformado de chapa.
Procedimientos de corte y conformado.
Formas y calidades que se obtienen con las máquinas de corte y conformado.

3 Herramientas y elementos auxiliares a la fabricación

Útiles de sujeción.
Útiles de verificación.

4 Procesos de mecanizado

Hoja de Proceso. Hojas de Instrucciones. Formatos.
Cálculo de parámetros de corte en las diferentes máquinas herramientas.

5 Costes de mecanizado

Cálculo de tiempos de fabricación: tiempos de corte de las distintas operaciones de mecanizado, tiempo de preparación, tiempo de operaciones manuales, tiempos imprevistos, entre otros.
Coste de mecanizado.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la determinación de los procesos de mecanizado por corte y conformado, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado

Nivel:	2
Código:	MF0096_2
Asociado a la UC:	UC0096_2 - Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado
Duración (horas):	240
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para realizar el corte y conformado, teniendo en cuenta la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE1.1 Aplicar procedimientos de marcado y trazado de piezas, manipulando con destreza los elementos y adoptando las medidas de seguridad establecidas.

CE1.2 Describir las funciones y los tipos de útiles, accesorios y órganos propios de las máquinas y sistemas de fabricación por corte, conformado y especiales.

CE1.3 Explicar el proceso de montaje y regulación de las piezas, accesorios y herramientas.

CE1.4 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel (engrase, refrigeración, limpieza, tensado de correas, asistencia general, entre otros) y los elementos que las requieren (filtros, engrasadores, protecciones, soportes, entre otros).

CE1.5 En un supuesto práctico de preparación de máquinas para proceder al mecanizado, a partir del proceso y de la documentación técnica, atendiendo a las medidas de seguridad y con la calidad requerida:

- Seleccionar las herramientas y útiles descritos en el proceso y/o programa de CNC.
- Montar los útiles, portaherramientas, herramientas seleccionados y el útil portapieza si procede.
- Verificar y si procede ajustar presiones caudales y factores de corte, de acuerdo con la pieza a mecanizar.
- Montar pieza de partida sobre el útil portapiezas.
- Reglar herramienta.
- Cargar programa CNC de mecanizado, estableciendo los ceros del programa CNC y simulando gráficamente y en vacío el programa CNC.
- Verificar, y si procede, establecer las modificaciones requeridas en el programa CNC o en los datos de las herramientas.

C2: Elaborar programas de CNC para punzonado o plegado.

CE2.1 Relacionar las funciones características de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado por corte y conformado, identificando los códigos asociados a ellas.

CE2.2 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en CNC.

CE2.3 Realizar programas de CNC secuenciando y codificando las operaciones partiendo del plano y proceso.

- CE2.4** Verificar la sintaxis del programa.
- CE2.5** Cargar programa en máquina.
- CE2.6** Detectar los defectos en la simulación corrigiéndolos y optimizando aquello que sea posible.
- C3:** Relacionar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/llenado de depósitos, evacuación de residuos), con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos.
- CE3.1** Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, entre otros, utilizadas en los procesos de fabricación.
- CE3.2** Interpretar la información técnica que conlleva un proceso.
- CE3.3** Identificar los elementos utilizados en la automatización de los procesos de fabricación.
- CE3.4** Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación de las máquinas (robots, manipuladores, entre otros) explicando la función de: elementos estructurales, cadenas cinemáticas, compresores, bombas hidráulicas, elementos de control, actuadores (motores, cilindros, pinzas, entre otros) y captadores de información.
- CE3.5** Elaborar diagramas de flujo de procesos de fabricación.
- C4:** Adaptar programas de control para sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación (manipulación y refrigeración, mantenimiento de fluidos, entre otros).
- CE4.1** Relacionar las funciones características de los lenguajes de PLC's y robots con las operaciones que hay que realizar con los equipos auxiliares de fabricación.
- CE4.2** Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en la programación de PLC's y robots.
- CE4.3** En un supuesto práctico de alimentación de máquinas, en los que se utilicen PLC's y robots:
- Establecer la secuencia de movimientos.
 - Identificar las variables que se van a controlar (presión, fuerza, velocidad, entre otros).
 - Realizar los diagramas de flujo correspondientes.
 - Realizar el programa de control del PLC y el robot.
- C5:** Operar con los distintos órganos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, programables, entre otros) que intervienen en la manipulación, transporte y alimentación, actuando sobre los elementos de regulación, teniendo en cuenta la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE5.1** Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad, entre otros) relacionándolas con los elementos que actúan sobre ellos (neumáticos, hidráulicos y eléctricos).
- CE5.2** Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad, entre otros).
- CE5.3** Describir el mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.
- CE5.4** Ejecutar el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos neumáticos, eléctricos) de una forma ordenada y utilizando los medios adecuados de un sistema automático de manipulación.

- CE5.5** Regular las variables (fuerza, velocidad, entre otros) para las diferentes maniobras de un manipulador.
- CE5.6** Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, tacómetros, dinamómetros, entre otros).
- C6:** Realizar el control de respuesta de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias así como el sincronismo de movimientos, realizando las mediciones necesarias y teniendo en cuenta las normativa aplicable de prevención de riesgos laborales.
- CE6.1** Identificar las variables que hay que controlar en un proceso de fabricación mecánica que contenga fases de manipulación de piezas, operaciones de mecanizado, entre otros, en la que intervengan elementos neumáticos, eléctricos, programables y robots.
- CE6.2** Explicar los instrumentos y procedimientos de medición y las unidades de medida.
- CE6.3** Medir las magnitudes de las diferentes variables ante distintas solicitudes de un sistema de manipulación.
- CE6.4** Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.
- CE6.5** Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación para evitar desplazamientos innecesarios.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 completa; C4 respecto a CE4.3.

Otras Capacidades:

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos; así como a situaciones o contextos nuevos.

Contenidos

1 El trazado

Técnica, útiles y precauciones.

2 Operaciones de amarre de piezas y herramientas

Centrado y/o toma de referencias en los procesos de mecanizado por corte y conformado.
Ejecución de las mismas.

3 Conservación y mantenimiento de primer nivel de la maquinaria de corte y conformado

Ajustes.
Engrase.

Niveles de líquidos.
Liberación de residuos, entre otros.

4 CNC

Lenguajes de CNC.
Programación CNC punzonado, plegado.
Introducción de programas en máquina.
Simulación de programas.

5 Reglaje y puesta a punto de máquinas con automatismos mecánicos y electro-neumo-hidráulicos

Prerreglaje de herramientas de corte y utillaje.
Medios de manipulación, transporte y almacenamiento. Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos). Automáticos (manipuladores, robots, entre otros).

6 Medios de manipulación, transporte y almacenamiento

Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).
Automáticos (manipuladores, robots, entre otros).

7 Programación de sistemas automatizados

Diagrama de flujo.
Lenguaje de programación (robots y PLC's).
Modificación de programas.
Simulación.

8 Regulación y puesta a punto de sistemas automatizados

Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos, entre otros).
Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo, entre otros).
Útiles de verificación (presostato, caudalímetro, entre otros).

9 Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente

Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales en la preparación de máquinas.
Normativa aplicable de protección del medio ambiente en la preparación de máquinas.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación y programación de máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
- 2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales

Nivel:	2
Código:	MF0097_2
Asociado a la UC:	UC0097_2 - Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines
Duración (horas):	210
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar procedimientos de acabado para ajustar útiles de conformado (troqueles, útiles de plegado, entre otros), teniendo en cuenta la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE1.1 Describir los defectos más comunes en el procesado de chapa y las causas que los provocan.

CE1.2 Describir los procedimientos (operaciones, equipos, herramientas, entre otros) utilizados en el ajuste de los útiles de corte y conformado (troqueles, plegadores, embutidores, entre otros).

CE1.3 En un supuesto práctico de troquelado, caracterizado por la entrega de un utillaje defectuoso:

- Realizar las operaciones de acabado requeridas para realizar la estampación de la pieza.
- Verificar que la pieza cumple con las tolerancias especificadas en el plano de fabricación.

C2: Operar las máquinas herramientas para mecanizar por corte y conformado, consiguiendo las características especificadas, teniendo en cuenta la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE2.1 En un supuesto práctico de troquelado, punzonado o plegado y partiendo de los planos de fabricación:

- Seleccionar y poner a punto el útil de corte o conformado.
- Seleccionar e introducir en la máquina las condiciones del proceso a partir de documentación técnica.
- Realizar las maniobras correspondientes al montaje, amarre y toma de referencias de una pieza.
- Colocar los útiles y herramientas en las máquinas efectuando su ajuste.
- Realizar las maniobras correspondientes a la ejecución del proceso.
- Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y el observado, identificando las debidas a las herramientas y a las condiciones de corte de la máquina en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

CE2.2 En un supuesto práctico de mantenimiento de una o varias máquinas, caracterizado por la ficha de mantenimiento y otra documentación técnica que se considere oportuna:

- Identificar los elementos que requieren mantenimiento.

- Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza, entre otros).

C3: Aplicar procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas.

CE3.1 Describir los útiles de medición y verificación relacionándolos con sus aplicaciones.

CE3.2 Medir y verificar las piezas utilizando los instrumentos de medida apropiados.

CE3.3 Realizar la medición de diversos parámetros (dimensiones, estado superficial, entre otros) mediante el empleo de instrumentos específicos y según procedimientos establecidos.

CE3.4 Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones, con el fin de verificar el cumplimiento de las mismas.

C4: Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado en las máquinas empleadas en corte y conformado con el fin de adoptar las medidas preventivas necesarias.

CE4.1 Identificar los riesgos (atrapamiento, corte, entre otros) y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas manuales, útiles y máquinas, medios de transporte empleados en el mecanizado.

CE4.2 Describir los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas, así como los sistemas (de puesta en marcha, parada, entre otros) e indumentaria (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

CE4.3 A partir de un supuesto práctico de mecanizado, caracterizado por las operaciones que se van a realizar, entorno, material y medios que hay que utilizar:

- Determinar las condiciones de seguridad requeridas en las operaciones de preparación y puesta en marcha de las máquinas.

- Establecer las medidas de seguridad y precaución que se deben adoptar en función de las normas e instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.3; C2 completa; C4 respecto a CE4.3.

Otras Capacidades:

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad.

Actuar con rapidez en situaciones problemáticas y no limitarse a esperar.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos; así como a situaciones o contextos nuevos.

Contenidos

1 Las máquinas herramientas de corte y conformado

Tipos.

Características.

Aplicaciones.

2 Sistemas de amarre de piezas y herramientas

Obtención de formas por corte y conformado.
Deformación plástica de los metales.

3 Útiles de corte y conformado

Modificaciones en matricería y moldes para corregir desviaciones en la calidad del producto obtenido.
Capacidades y limitaciones para la obtención de formas.
Otros procedimientos para la obtención de formas.
Riesgo en el manejo de equipos y máquinas.
Operaciones normales de acabado.
Procedimientos (limado, pulido, bruñido, lapeado, entre otros).

4 Mecanizado por corte y conformado

Procedimientos de uso de las máquinas herramienta de corte y conformado.
Los riesgos en el manejo de máquinas herramienta de corte y conformado.
El desgaste de las herramientas.

5 Metrología

Instrumentos de medición y verificación.
Procedimientos de medición y verificación.

6 Normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente

Normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales en el mecanizado por corte y conformado.
Normativa aplicable en materia de protección del medio ambiente en el mecanizado por corte y conformado.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los espacios e instalaciones darán respuesta, en forma de aula, aula-taller, taller de prácticas, laboratorio o espacio singular, a las necesidades formativas, de acuerdo con el Contexto Profesional establecido en la Unidad de Competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos, salud laboral, accesibilidad universal y protección medioambiental.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la mecanización de los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.