

## **ANEXO III**

### **I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

**Denominación:** Mecanizado por corte y conformado

**Código:** FMEH0209

**Familia Profesional:** Fabricación Mecánica

**Área Profesional:** Operaciones mecánicas

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Cualificación profesional de referencia:**

FME034\_2 Mecanizado por corte y conformado (RD 295/2004 de 20 de febrero)

**Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:**

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.

**Competencia general:**

Realizar las distintas operaciones en los procesos de mecanizado por corte, conformado especiales afines, obteniendo los productos con criterios de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

**Entorno Profesional:**

Ámbito profesional:

Ejerce su actividad en funciones de preparación de máquinas o sistemas para el corte y conformado de chapa (prensas, punzonadoras, dobladoras, líneas de procesado de chapa, corte por láser, corte por

chorro de agua, etc.), así como la ejecución del mecanizado por corte y conformado o procedimientos afines, bien en máquinas convencionales o de CNC.

Sectores productivos:

Esta cualificación se ubica en el subsector e industrias transformadores de los metales encuadrado en el sector electromecánico (Sector industrial).

Metalurgia.

Fabricación de productos metálicos.

Construcción de maquinaria y equipo mecánico.

Material y equipo eléctrico electrónico y óptico.

Material de transporte.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Trabajadores de la fabricación de herramientas, mecánicos, ajustadores, modelistas- matriceros y asimilados.

Operarios de máquinas herramientas de corte y conformado.

Programador de máquina herramienta de CNC en planta.

7323.1231 Ajustadores operarios de máquinas herramientas.

7323.1222 Preparador ajustador de máquinas herramientas con CNC para trabajar metales.

1053.1053 Operadores de máquina cortadora de metal.

1129.1129 Operadores de máquina oxicortadora metales.

1044.1044 Operadores de máquina cepilladora-limadora (metales).

1071.1071 Operadores de máquina estampadora.

1183.1183 Operadores de prensa mecánica de metales.

7323.1062 Operadores de máquina entalladora de embutir (metales)

**Duración de la formación asociada:** 620 horas

**Relación de módulos formativos y de unidades formativas:**

MF0095\_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado. (100 horas)

- UF0584: Especificaciones técnicas en procesos de mecanizado por corte y conformado. (60 horas)
- UF0585: Cálculo de costes en procesos de mecanizado por corte y conformado. (40 horas)

MF0096\_2: Preparación y programación de máquinas y sistemas de corte y conformado. (260 horas)

- UF0586: Preparación de máquinas, equipos y herramientas en operaciones de mecanizado por corte y conformado. (80 horas)
- UF0587: Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por corte y conformado. (80 horas)
- UF0588: Procesos auxiliares de fabricación en el mecanizado por corte y conformado (70 horas)
- UF0589: (Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el mecanizado por corte y conformado.(30 horas)

MF0097\_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales (210 horas)

- UF0590: Preparación de útiles para el mecanizado por corte y conformado. (40 horas)
- UF0591: Operaciones de máquinas-herramientas para punzonado y plegado. (80 horas)
- UF0592: Corte por plasma y oxicorte. (60 horas)
- UF0589: (Transversal): Prevención de riesgos laborales y medioambientales para el mecanizado por corte y conformado.(30 horas)

MP0125: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mecanizado por corte y conformado. (80 horas)

## **Vinculación con capacitaciones profesionales**

La formación establecida en la unidad formativa UF0589 de los módulos formativos MF0096\_2 y MF0097\_2 respectivamente del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de prevención de riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

## **II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

### **Unidad de competencia 1**

**Denominación:** DETERMINAR LOS PROCESOS DE MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO

**Nivel:** 2

**Código:** UC0095\_2

### **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 material que hay que emplear, los tratamientos térmicos y superficiales a someter y las dimensiones de partida para el mecanizado se identifican en el plano de fabricación.

CR1.2 La forma y dimensiones de la pieza y las tolerancias geométricas, superficiales etc. que delimitan la pieza a mecanizar, se identifican en el plano de fabricación.

CR1.3 Las superficies y elementos de referencia para proceder a 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 El proceso describe las fases, herramientas de corte, útiles de medición, parámetros de corte, tiempos de mecanizado, etc.

CR2.2 Las operaciones de mecanizado son adecuadas a la máquina y se determinan en función del material y de la calidad requerida.

CR2.3 Los parámetros de mecanizado (velocidad, cadencia de golpes, avance, profundidad,...) 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,...).

CR2.4 Las variables del proceso de trabajo se determinan aplicando los cálculos necesarios.

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

CR3.1 Las herramientas y útiles seleccionados son los adecuados para realizar el mecanizado en función del tipo de material, calidad requerida y disponibilidad de los equipos.

CR3.2 Las herramientas y útiles se eligen buscando que el mecanizado se realice en el menor tiempo y coste posible.

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 se realiza según las normas de representación gráfica establecidas.

CR4.2 El utillaje definido optimiza la realización de las operaciones del proceso.

CR4.3 El utillaje definido en el croquis permite su cambio en un tiempo mínimo y en condiciones de seguridad.

### **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

Hojas de procesos, calculadora.

### **Productos y resultados**

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

**Denominación:** PREPARAR Y PROGRAMAR MÁQUINAS Y SISTEMAS PARA PROCEDER AL MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0096\_2

### **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 de Prevención de Riesgos Laborales.

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 El montaje de los útiles se realiza con las herramientas adecuadas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, realizando el apriete según los pares adecuados.

CR1.3 Los útiles y herramientas se encuentran en buen estado de afilado y conservación.

CR1.4 Las herramientas, portaherramientas y útiles de sujeción de piezas se regulan en función de la operación a realizar, 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 Se utilizan los elementos de transporte y elevación adecuados, en función de las características del material que hay que transportar y 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 de Prevención de Riesgos Laborales.

CR2.1 El montaje se realiza según instrucciones del fabricante y de acuerdo con las normas de seguridad aplicables.

CR2.2 Los elementos de lubricación y refrigeración están en condiciones de uso y garantizan la seguridad.

CR2.3 La colocación y regulación de los elementos de alimentación garantiza la consecución del proceso.

CR2.4 Los parámetros del proceso (velocidad de desplazamiento, caudal, presión,...) se regulan según las especificaciones técnicas del mismo.

CR2.5 Las variables (velocidad, fuerza, presión,...) se verifican utilizando los instrumentos adecuados.

CR2.6 El programa del PLC o del robot responde a las especificaciones técnicas del proceso (secuencia, parámetros de sujeción, velocidades,...) 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 establece correctamente el orden cronológico de las operaciones; las herramientas utilizadas; 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 es la adecuada según la estrategia de mecanizado.

CR3.4 La simulación del programa o la prueba en máquina permite comprobar que el mecanizado es viable y se desarrolla en 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 de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR4.1 Los elementos de medida y control del equipo e instalaciones son verificados en su funcionamiento.

CR4.2 Los elementos averiados o desgastados son sustituidos tras la observación de los parámetros de los mismos.

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

CR4.4 Los depósitos de los lubricantes se mantienen en los niveles óptimos y con las características adecuadas.

## **Contexto profesional**

### **Medios de producción**

Equipos de programación y software. Periféricos de comunicación de CNC. Herramientas de preparación, corte y especiales. Herramientas manuales. Instrumentos de metrologías.

### **Productos y resultados**

Programas para CNC de punzonado, plegado..., sistemas, robots, manipuladores, etc. Máquinas herramientas para producción unitaria o pequeñas series: máquinas herramientas automáticas para series medianas o grandes y sistemas de fabricación preparados para proceder al mecanizado tales como: punzonadoras, plegadoras, curvadoras, utillajes específicos. Herramientas de conformado, ajuste de troqueles, matrices para corte y embutición, troqueles progresivos. Elementos de transporte y manutención. Sistemas automáticos de alimentación. Robots y manipuladores

### **Información utilizada o generada**

Planos de fabricación. Catálogos de material y herramientas. Manuales de máquinas y accesorios. Instrumentos del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso. Información para el mantenimiento. Normas e Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

### **Unidad de competencia 3**

**Denominación:** MECANIZAR LOS PRODUCTOS POR CORTE, CONFORMADO Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES AFINES.

**Nivel:** 2

**Código:** UC0097\_2

#### **Realizaciones profesionales y criterios de realización**

RP1: Montar, centrando y alineando, las piezas sobre los utillajes, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR1.1 Los útiles de sujeción garantizan el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado.

CR1.2 El montaje sobre el utillaje se realiza centrando y alineando la pieza sobre el mismo con la precisión exigida en el proceso.

CR1.3 La limpieza de las piezas y útiles permite el correcto posicionamiento de las mismas.

CR1.4 Los elementos de transporte y elevación se utilizan en función de las características del material que hay que transportar y en condiciones de seguridad.

RP2: Realizar el afilado de herramientas o útiles de corte según los procedimientos establecidos, cumpliendo las normativas Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR2.1 Los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad...) son los adecuados en función del proceso, material de la herramienta a afilar y la muela utilizada.

CR2.2 Los ángulos de corte son los adecuados para el material que trabaja la herramienta y 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 las normativas Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR3.1 Los utillajes (troquel, útil de corte, útil de plegado, etc.) son verificados realizando las pruebas de troquelado o afines necesarios para su correcta ejecución.

CR3.2 El estado de las matrices garantiza 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 es corregido efectuando operaciones manuales de acabado (limado, amolado, pulido, etc.) u ordenando las operaciones de mecanizado pertinentes.

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

RP4: Controlar el proceso de conformado por corte, doblado, curvado, embutición y extrusión, variando los parámetros para conseguir la calidad exigida, a partir del proceso establecido y cumpliendo las normativas Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR4.1 La utilización de las máquinas y herramientas se realiza con precisión, eficacia y respetando las normas de seguridad.

CR4.2 Los utillajes/herramientas son reajustados con el fin de garantizar la calidad de la producción.

CR4.3 La lubricación empleada durante el proceso es la adecuada para el material de la pieza.

CR4.4 El diámetro del punzón, el redondeamiento de la matriz, y del punzón y el juego entre matriz y punzón son, en todo momento, los adecuados.

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, teniendo en cuenta el instrumental disponible y sus capacidades, observando las normas y cumpliendo las normativas Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

CR5.1 Los elementos de verificación están calibrados correctamente.

CR5.2 Los instrumentos son los adecuados para realizar la verificación conforme a las especificaciones técnicas del producto.

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

### **Contexto profesional**

#### **Medios de producción**

Medios de conformado tales como: punzonadora, plegadora, embutidora. Máquinas especiales de mecanizado tales como: láser, chorro de agua. Herramientas de conformado y especiales. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Herramientas manuales y eléctricas (limas, electroesmeriladoras,...). 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. Normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio ambiente. Instrucciones de control. Parámetros de calidad en el mecanizado. Instrucciones de mantenimiento de uso. Procedimientos de corte y conformado.

### **III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**

## **MÓDULO FORMATIVO 1**

**Denominación:** PROCEDIMIENTOS DE MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO

**Código:** MF0095\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0095\_2 Determinar los procesos de mecanizado por corte y conformado.

**Duración:** 100 horas

### **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** ESPECIFICACIONES TÉCNICAS EN PROCESOS DE MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO.

**Código:** UF0584

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP3.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Identificar y caracterizar la información técnica relativa al producto que se va a mecanizar, determinando 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...) de los planos de fabricación que le permitan la descripción de los procesos de mecanizado por corte y conformado.

CE1.2 Relacionar las formas, dimensiones y calidades representadas en el plano con los procedimientos de mecanizado adecuados para obtenerlas.

CE1.3 Identificar las máquinas y los medios de trabajo necesarios 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, los 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...)

CE2.2 Seleccionar la máquina apropiada para realizar las formas geométricas del mecanizado por corte y conformado.

CE2.3 Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado de corte y conformado.

CE2.4 Describir las características fundamentales de las herramientas de corte y conformado y relacionarlas con sus aplicaciones, así como su procedimiento de sujeción y reglaje.

C3: Analizar los parámetros y especificaciones de las herramientas y generar hojas de procesos de mecanizado.

CE3.1 Describir las características fundamentales de las herramientas de corte y relacionarlas con sus aplicaciones, así como su procedimiento de sujeción y reglaje.

CE3.2 Calcular los parámetros de corte, (velocidades de corte, cadencias, presión...) 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...)

CE3.3 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.

## **Contenidos**

### **1. Interpretación de planos para el mecanizado.**

- Representación espacial y sistemas de representación.
- Métodos de representación:
- Simbología, acotación y rotulación.
- Tolerancias dimensionales y geométricas.
- Vistas, cortes y secciones:
- Detalles y roturas.
- Croquización de piezas y esquemas:
- Utilización de elementos básicos de medición (pie de rey, palmer,...)
- Elaboración de planos a mano alzada.
- Interpretación de catálogos y ofertas comerciales

## **2. Utillajes para la sujeción de piezas en el mecanizado por corte y conformado.**

- Definición de los utillajes.
- Croquización de definición de utillajes.
- Cálculo de secciones.
- Calidad de la sujeción.
- Tipos de unión.

## **3. Proceso de mecanizado de corte y conformado.**

- Descripción de la operaciones con máquinas herramientas para corte y conformado de chapa.
- Obtención de formas geométricas por corte y conformado:
- Agujeros.
- Perfiles.
- Ángulos.

- Ranuras.
- Embutidos.
- Plegado.
- Procedimientos de corte y conformado:
- Formas geométricas.
- Amarres empleados.
- Verificación de formas obtenidas.
- Formas y calidades que se obtienen con las máquinas de corte y conformado.
- Hoja de Proceso, Hojas de Instrucciones:
- Etapas.
- Fases y operaciones.
- Croquis de operaciones.
- Instrumentos de control.
- Herramientas de corte.
- Formatos de mecanizado.
- Parámetros de corte:
- Tiempos de corte de las distintas operaciones de mecanizado.
- Tiempo de preparación.
- Tiempo de operaciones manuales.
- Tiempos imprevistos.
- Velocidades de corte.
- Trayectorias de corte.

- Cadencias.
- Presión de herramientas.

#### **4. Máquinas de corte y conformado.**

- Funcionamiento de las máquinas herramientas para corte y conformado de chapa:
- Punzonadora.
- Plegadora (convencionales, CNC).
- Instalación de oxicorte y arco plasma.

### **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** CÁLCULO DE COSTES EN PROCESOS DE MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO.

**Código:** UF0585

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar los criterios que influyen en los tiempos y costes de las operaciones de mecanizado por corte y conformado.

CE1.1 Describir los conceptos generales que intervienen en los análisis de tiempos y exponer las diferentes clases de costes

CE1.2 Interpretar una hoja de procesos (etapas, fases, operaciones, croquis de operación, instrumentos de control, parámetros de corte...) para obtener una pieza por corte y conformado, optimizando tiempos y costes.

CE1.3 Desarrollar sistemas para reducir tiempos y costes descomponiendo el trabajo en elementos, cronometrando, reorganizando tareas,...

C2: Determinar el coste de una operación de mecanizado por corte y conformado con arreglo al precio de los factores que intervienen en la misma, estimando el tiempo necesario para realizarla.

CE2.1 Interpretar tablas de asignación de tiempos no productivos para operaciones de mecanizado.

CE2.2 Interpretar catálogos y ofertas comerciales relacionadas con los materiales y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado por corte y conformado.

CE2.3 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el tiempo de mecanizado (velocidad, espacio...).

CE2.4 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, costes energéticos).

## **Contenidos**

### **1. Análisis de tiempos y costes en operaciones de mecanizado.**

- Análisis de tiempos, conceptos generales.
- Clases de costes:
  - Fijos.
  - Variables.
  - Medios.
- Establecimientos de costes:
  - Coste de materiales.
  - Coste de mano de obra.
  - Coste de herramientas.
  - Costes indirectos.
- Estimaciones de tiempos, sistemas de tiempos predeterminados.

- Interpretación de la hoja de procesos y optimización de tiempos y costes.
- Descomposición de los ciclos de trabajo en elementos, cronometraje.
- Sistemas para reducir tiempos y costes.

## **2. Elaboración de costes de mecanizado por corte y conformado.**

- Cálculo de parámetros de corte en las diferentes máquinas herramientas.
- Cálculo de 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.
- Preparación de una oferta de mecanizado:
- Estimación del plazo de entrega.
- Documentación comercial.
- Precio de oferta.

### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF0584	60	40
Unidad formativa 2 – UF0585	40	20

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

## **MÓDULO FORMATIVO 2**

**Denominación:** PREPARACIÓN Y PROGRAMACIÓN DE MAQUINAS Y SISTEMAS DE CORTE Y CONFORMADO

**Código:** MF0096\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

**Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0096\_2: Preparar y programar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.

**Duración:** 260 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PREPARACIÓN DE MÁQUINAS, EQUIPOS Y HERRAMIENTAS EN OPERACIONES DE MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO.

**Código:** UF0586

**Duración:** 80 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2 y RP4 en lo referente a la preparación de maquinas herramientas.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Preparar y poner a punto las maquinas, equipos y herramientas para realizar el mecanizado por corte y conformado, según la hoja de proceso o el programa de CNC.

CE1.1 Identificar los sistemas de fabricación por corte y conformado.

- Determinar los elementos de las máquinas, útiles, accesorios, herramientas, procesos de montaje y regulación de piezas.

CE1.2 Montar las herramientas, accesorios y útiles, que se adecuen de manera optima a las características del mecanizado por corte y conformado.

- Relacionar los factores de calidad, tolerancias, material, tiempos y rentabilidad con la elección de máquina, herramientas y útiles.

C2: Comprobar el buen estado de todo el material que vamos a utilizar afilando y lubricando las herramientas.

CE2.1 Mantener los útiles de sujeción, limpios, lubricados y en óptimas condiciones de funcionamiento.

CE2.2 Comprobar que los accesorios de sujeción y lubricación estén en buen estado.

CE2.3 Realizar el mantenimiento de primer nivel de los elementos de la maquina que lo requieran (engrasadores, lubricantes, refrigerantes, filtros, protección general).

C3: Montar las herramientas y útiles de acuerdo al proceso establecido.

CE3.1 Montar las herramientas y útiles idóneos para el tipo de pieza a mecanizar y proceder a su montaje.

CE3.2 Regular los sistemas de elevación del material (regles, tacos, suplementos,...).

- Calibrar las herramientas
- Realizar los aprietes de herramientas y útiles bajo los parámetros adecuados.
- Mantener las herramientas y útiles en buen estado de conservación.
- Mecanizar útil porta pieza si es necesario.
- Ajustar y direccionar presiones y caudales, acorde a la pieza a mecanizar.

C4: Regular y calibrar las herramientas y útiles que se utilizan en el mecanizado por corte y conformado.

CE4.1 Ajustar la sujeción de las herramientas en función del mecanizado que se va a realizar, de las especificaciones del fabricante y de la hoja de proceso del mecanizado por corte y conformado.

CE4.2 Montar y calibrar los útiles de sujeción, (mordaza, garra, brida, mesa magnética, entre puntos...), en función del mecanizado a realizar.

C5: Definir los orígenes de movimiento y la información necesaria de las piezas para poder mecanizar según la hoja de proceso.

CE5.1 Definir las superficies de referencia sobre las que alinear, centrar y definir el origen de movimientos, utilizando la documentación técnica de proceso.

CE5.2 Inmovilizar la pieza para un mecanizado seguro.

CE5.3 Realizar el trazado de la pieza (en su caso), aportando toda la información necesaria para su mecanizado (centros de taladros, ejes, límites de mecanizado, líneas de referencia).

CE5.4 Aplicar los parámetros de velocidades (avances, revoluciones).

CE5.5 Cargar programa CNC de mecanizado utilizando programas de transmisión de datos si es necesario y verificar su contenido.

C6: Establecer los procesos de manipulación de los materiales a transportar.

CE6.1 Describir los procedimientos de manipulación de cargas.

CE6.2 Seleccionar el medio óptimo para transportar o manipular el material (puentes grúa, toros, carretillas, cadenas, bragas, cáncamos,...).

CE6.3 Realizar el transporte o manipulación, según la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

## **Contenidos**

### **1. Verificación de herramientas y útiles en el mecanizado por corte y conformado.**

- Verificación del estado óptimo de las herramientas:
- Afilado.
- Lubricación.
- Comprobación de útiles y accesorios de sujeción
- Mantenimiento de primer nivel de la máquina:
- Ajustes.
- Engrase y lubricantes.
- Refrigerantes.
- Limpieza.
- Liberación de residuos.
- Tensado de correas.
- Protección general.

## **2. Montaje de sistemas de fabricación por corte y conformado, herramientas y útiles.**

- Montaje de sistemas de amarre: mordazas, platos, garras, divisores, entre puntos, bridas, mesas magnéticas,...
- Sujeción de herramientas, útiles y accesorios.
- Preparación del montaje: herramientas y útiles necesarios en el mecanizado por corte y conformado.
- Colocación de sistemas de nivelación del material a mecanizar (regles, tacos, suplementos,...).
- Regulación de presiones y direccionados de caudales.
- Regulación de útiles y accesorios.
- Mantenimiento de primer nivel de las herramientas y útiles.
- Mecanización del útil porta pieza (en su caso).

### **3. Calibración de herramientas y útiles para el mecanizado por corte y conformado.**

- Medición de los parámetros de las herramientas.
- Longitud.
- Diámetro.
- Radio.
- Introducción de los parámetros de medida en la tabla de herramientas.
- Longitud.
- Diámetro.
- Radio.
- Códigos de forma.
- Excedente.
- Desgaste.
- Preparación y ajuste de los útiles de sujeción.
- Mordaza.
- Garra.
- Brida.
- Mesa magnética.
- Entre puntos.

### **4. Posicionamiento y trazado de piezas para el mecanizado por corte y conformado**

- Definición de las superficies de referencia y posicionamiento de la pieza.
- Centraje.

- Alineación.
- Origen de movimientos (cero de pieza).
- Amarre óptimo de la pieza.
- Técnicas de trazado de piezas.
- Útiles.
- Destreza.
- Precauciones.
- Ejecución de trazados de la pieza.
- Centros de taladros.
- Ejes.
- Límites de mecanizado.
- Líneas de referencia.

## **5. Manipulación de materiales en el proceso de fabricación por corte y conformado.**

- Manipulación y transporte de materiales:
- Sistemas de embride.
- Componentes de máquina.
- Útiles de consumo.
- Descripción y manipulación de útiles de transporte.
- Puente grúa.
- Toros.
- Carretillas.
- Cadenas.

- Bragas.
- Cáncamos.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** ELABORACIÓN DE PROGRAMAS DE CNC PARA LA FABRICACIÓN DE PIEZAS POR CORTE Y CONFORMADO.

**Código:** UF0587

**Duración:** 80 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP3.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Elaborar programas de CNC para la fabricación de piezas por corte y conformado a partir de la orden y proceso de fabricación.

CE1.1. Aplicar el orden cronológico correcto, de los mecanizados de CNC por corte y conformado.

- Relacionar las funciones de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado por corte y conformado.

- Secuenciar y codificar las operaciones de mecanizado, a partir de la información que dispongamos (planos, hoja de proceso, orden de fabricación,...).

C2: Programar máquinas de CNC en función del tipo de mecanizado, herramienta, velocidad de trabajo, esfuerzos y tipo de material mecanizado.

CE2.1 Identificar los diferentes lenguajes de CNC.

CE2.2 Analizar factores de mecanizado determinando la optimización del material de la pieza a mecanizar, tipo de mecanizado, velocidad de corte, profundidad de pasada, revoluciones de la pieza o herramienta, lubricante, Utillaje,...).

CE2.3 Crear la estructura del programa de CNC (bloques, funciones, sintaxis, formato de una línea de programa,...).

- Sistemas de coordenadas (cotas absolutas e incrementales).
- Seleccionar funciones auxiliares: Funciones y códigos.
- Identificar las funciones preparatorias: redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales.
- Compensación de herramienta.
- Sentencias de control: variables o parámetros, ejecución de bloques, subrutinas, salto, repetición.
- Ciclos fijos: Tipos y definición.

C3: Seleccionar el tipo de mecanizado más acorde a la pieza.

CE3.1 Identificar la trayectoria optima de mecanizado de CNC.

CE3.2 Determinar la máquina herramienta que por sus características se adapte de manera óptima a la operación a mecanizar.

CE3.3 Identificar posibles colisiones en los útiles o accesorios.

C4: Simular el mecanizado y optimizarlo.

CE4.1 Optimizar los defectos detectados en la simulación del mecanizado por corte y conformado.

- Analizar los errores de sintaxis de programa y corregir el mecanizado.
- Eliminar errores de colisión o de movimientos rápidos peligrosos.
- Identificar mejoras que aumenten la productividad.

CE4.2 Almacenar y transmitir datos del programa de CNC en la máquina a través de dispositivos periféricos.

- Utilizar soportes de información y almacenamiento de información de las máquinas de CNC.
- Identificar las características de los programas de transmisión de datos.

## **Contenidos**

## **1. Programación cronológica de mecanizados de CNC para el mecanizado por corte y conformado.**

- Planificación de trabajo.
- Planos.
- Hoja de proceso.
- Orden de fabricación.
- Relación de funciones de programación de CNC y operaciones de mecanizado.
- Codificación y secuenciación de las operaciones de mecanizado por corte y conformado

## **2. Elaboración de los Programas de CNC para el mecanizado por corte y conformado.**

- Lenguajes de CNC:
- Identificación de lenguaje de CNC.
- Conversión de un programa de CNC a diferentes lenguajes.
- Optimización los programas de mecanizado de CNC.
- Descripción de factores que influyen sobre los programas.
- Construcción y estructura de un programa: bloques, sintaxis, formato de una línea de un programa.
- Descripción de las nomenclaturas normalizadas de ejes y movimientos.
- Definición de los sistemas de coordenadas, cotas absolutas u cotas incrementales.
- Establecimiento de orígenes y sistemas de referencia.
- Selección de planos de trabajo.
- Descripción, ejecución y códigos de funciones auxiliares.
- Definición de los tipos de movimientos: lineales, circulares.

- Compensación de herramientas: concepto y ejemplos.
- Programación de funciones preparatorias: redondeos, chaflanes, salidas y entradas tangenciales.
- Subrutinas, saltos, repeticiones.
- Descripción de ciclos fijos: Tipos, definición y variables

### **3. Programación avanzada de CNC para el mecanizado por corte y conformado.**

- Programación paramétrica.
- Programa adaptado a la mecanización de Alta Velocidad.
- Implementaciones:
  - Contrapunto.
  - Cabezal.
  - Recogedor de piezas.
  - Cargadores de barra.
  - Programación de 4º y 5º eje.

### **4. Simulación en ordenador o máquina de los mecanizados por corte y conformado.**

- Manejo a nivel de usuario de Pc's
- Configuración y uso de programas de simulación.
- Menús de acceso a simulaciones en máquina.
- Optimización del programa tras ver defectos en la simulación.
- Corrección de los errores de sintaxis del programa.
- Verificación y eliminación de errores por colisión.
- Optimización de los parámetros para un aumento de la productividad.

## **5. Transmisión de datos a la máquina CNC.**

- Introducción de los programas de CNC de mecanizado en la máquina herramienta.
- Programas de transmisión de datos.
- Verificación de contenidos.
- Descripción de dispositivos.
- Disquete.
- Periférico.
- Ordenador.
- USB.
- PCMCIA.
- Ethernet.
- Identificación de sistemas de transmisión y almacenamiento de datos de las máquinas de CNC.
- Comunicación con las máquinas CNC.

## **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** PROCESOS AUXILIARES DE FABRICACIÓN EN EL MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO

**Código:** UF0588

**Duración:** 70 horas.

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 en lo referente a la preparación de los procesos auxiliares de fabricación.

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: 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.

CE1.1 Describir las técnicas de manipulación, transporte, almacenamiento, utilizadas en los procesos de fabricación de mecanizado por corte y conformado.

CE1.2 Describir los procesos de automatización en los procesos de mecanización por corte y conformado.

CE1.3 Adaptar la automatización Industrial a la fabricación mecánica.

C2: Describir los medios utilizados para la automatización de alimentación de las máquinas (robots, manipuladores,...) explicando la función de:

- Elementos estructurales.
- Cadenas cinemáticas.
- Compresores.
- Bombas hidráulicas.
- Elementos de control.
- Actuadores.
- Captadores de información.

C3: Realizar montaje de elementos auxiliares de fabricación, con las técnicas apropiadas y teniendo en cuenta las normas de prevención de riesgos.

CE3.1 Describir los procesos de mecanizado de elementos auxiliares aplicando las técnicas de manipulación apropiadas

CE3.3 Adaptar los procesos de fabricación flexible.

CE3.4 Programar los sistemas de automatización.

C4: Regular los programas de control de sistemas automáticos de alimentación de piezas y operaciones auxiliares de fabricación en mecanizado por corte y conformado.

CE 4.1 Adaptar los sistemas automatizados en función de las operaciones a realizar, definiendo las secuencias de movimientos, e identificando las variables a controlar.

- Realizar las mediciones necesarias para su optimización.

CE 4.2 Regular y poner a punto los sistemas automatizados.

- Órganos de regulación (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).

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

- Acciones de corrección.

- Calibrado y mantenimiento preventivo.

CE4.3 Elaborar diagramas de flujo de procesos de fabricación en mecanizado por corte y conformado.

## **Contenidos**

### **1. Automatismos mecánicos, eléctricos, hidráulicos y neumáticos.**

- Identificación de automatismos:

- Semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).

- Automáticos (manipuladores, robots).

- Estructuras internas de automatismos:

- Mecánica.

- Electrónica.

- Aplicación de los sistemas de automatización.

- Instrumentos y procedimientos de medición:

- Cronómetro.

- Manómetro.
- Caudalímetro,...

## **2. Instalación de procesos auxiliares para el mecanizado por corte y conformado.**

- Elección de automatismos.
- Definición de diagramas de flujo:
- Células flexibles de mecanizado: tipos, estructura y componentes.
- Robótica: anatomía, grados de libertad, sistemas de programación.
- Sistemas de transporte y manipulación: pulmones, zonas de espera, captadores de información, comunicaciones y autómatas.
- Lenguajes de programación: tipos, aplicaciones y características.
- Construcción de los sistemas de automatización.
- Distribución de circuitos (neumática, hidráulica).
- Identificación en el transporte.

## **3. Regulación de operaciones auxiliares para el mecanizado por corte y conformado.**

- Elección de la secuenciación de movimientos.
- Simulación.
- Regulación de variables:
- Presión.
- Velocidad.
- Máquinas, equipos, sistemas y tecnologías que configuran una célula de fabricación flexible:
- Aplicación de la célula a un sistema de trabajo.
- Simulación.

- Control de la célula de trabajo.
- Adaptación de los programas de control de PLC y robots:
- Optimización de su funcionalidad.
- Regulación de PLC en la gestión de sistemas de transporte y fabricación flexible
- Influencia de los programas de CNC en el sistema informático de gestión de la célula..
- Elementos de regulación:
- Neumáticos.
- Hidráulicos.
- Eléctricos.
- Parámetros de control (velocidad, recorrido, tiempo,...).
- Secuenciación de movimientos.
- Modificación óptima de variables.

#### **4. Innovación y flexibilización de procesos auxiliares para el mecanizado por corte y conformado.**

- Actualización continua.
- Rentabilización de procesos de automatización.
- Flexibilización de sistemas de automatización.

### **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES PARA EL MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO

**Código:** UF0589

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referente a prevención de riesgos laborales y medioambientales.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgos y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Analizar las medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas medioambientales en la ejecución de las operaciones en las máquinas empleadas en corte y conformado.

CE3.1 Identificar los riesgos (atrapamiento, corte ...) 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.

CE3.2 Describir los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas, así como los sistemas (de puesta en marcha, parada,...) e indumentaria (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

CE3.3 A partir de un supuesto práctico debidamente 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.

## **Contenidos**

### **1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.**

- El trabajo y la salud.

- Los riesgos profesionales.

- Factores de riesgo.

- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
- Accidente de trabajo.
- Enfermedad profesional.
- Otras patologías derivadas del trabajo.
- Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
- La ley de prevención de riesgos laborales.
- El reglamento de los servicios de prevención.
- Alcance y fundamentos jurídicos.
- Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
- Organismos nacionales.
- Organismos de carácter autonómico.

## **2. Riesgos generales y su prevención. Actuación en emergencias y evacuación.**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
- Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
- El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
- La fatiga física

- La fatiga mental.
- La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
- La protección colectiva.
- La protección individual.
- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorristas.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### **3. Prevención específica en los procesos de mecanizado por corte y conformado.**

- Riesgos de manipulación y almacenaje:
- Explosión.
- Incendio.
- Atrapamiento.
- Identificar los riesgos de instalaciones:
- Caídas.
- Proyección de partículas.
- Elementos de seguridad en las máquinas:
- Protecciones.

- Alarmas.
- Pasos de emergencia.
- Equipos de protección colectiva (las requeridas según el tratamiento superficial mecánico, químico o electroquímico).
- Equipos de protección individual (botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal,...)

### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0586	80	30
Unidad formativa 2 - UF0587	80	30
Unidad formativa 3 - UF0588	70	30
Unidad formativa 4 - UF0589	30	10

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### **MÓDULO FORMATIVO 3**

**Denominación:** MECANIZADO POR CORTE, CONFORMADO Y PROCEDIMIENTOS ESPECIALES

**Código:** MF0097\_2

**Nivel de cualificación profesional:** 2

## **Asociado a la Unidad de Competencia:**

UC0097\_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.

**Duración:** 210 horas

## **UNIDAD FORMATIVA 1**

**Denominación:** PREPARACIÓN DE ÚTILES PARA EL MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO

**Código:** UF0590

**Duración:** 40 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3, RP5.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Ajustar útiles de conformado (troqueles, útiles de plegado), teniendo en cuenta las normas 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,...) utilizados en el ajuste de los útiles de corte y conformado (troqueles, plegadores, embutidores)

CE1.3 Realizar la sujeción de las piezas, asegurando su perfecto amarre, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE1.4 Describir los útiles de sujeción de piezas y el procedimiento de amarre y centrado empleado en el proceso de punzonado, plegado.

CE1.5 En un caso práctico de troquelado y partiendo de un utillaje defectuoso, realizar las operaciones de acabado necesarias para realizar la estampación de la pieza dentro de las tolerancias especificadas en el plano de fabricación:

- Indicar que factores afectan al desgaste de las herramientas.
- Describir las máquinas y técnicas características del afilado de herramientas, así como las medidas de seguridad y precauciones a adoptar.
- Describir las operaciones realizadas en el montaje y ajuste los punzones y matrices.
- Describir la importancia del juego entre matriz y punzón en el proceso de corte y su repercusión en la calidad del corte y en el desgaste de la herramienta.

C2: Aplicar procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas.

CE2.1 Describir los útiles de medición y verificación relacionándolos con sus aplicaciones.

CE2.2 Medir y verificar las piezas utilizando adecuadamente los instrumentos de medida apropiados.

CE2.3 Realizar la medición de diversos parámetros (dimensiones, estado superficial,...) mediante el empleo de instrumentos

adecuados y según procedimientos establecidos.

CE2.4 Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones, con el fin de verificar el cumplimiento de las mismas.

## **Contenidos**

### **1. Acabado en los útiles de conformado.**

- Defectología y causas.
- Limpieza de las piezas.
- Ajuste de útiles.
- Factores que afectan al desgaste de las herramientas.
- Calidad en el corte.

## **2. Sistemas de amarre de piezas para el mecanizado por corte y conformado.**

- Sujeción de las piezas según forma y dimensiones.
- Obtención de formas por corte y conformado.
- Amarre y centrado correcto.
- Deformación plástica de los metales.

## **3. Máquinas-herramientas de corte.**

- Factores que afectan al desgaste de herramientas.
- Afilado de herramientas en condiciones de seguridad.
- Verificado de utillajes (troquel, útil de corte, útil de plegado)
- Montaje y ajuste de punzones y matrices.
- Operaciones manuales de acabado (limado, amolado, pulido,...)
- Importancia del juego matriz y punzón en el proceso de corte.

## **4. Procedimientos de verificación y medición en el mecanizado por corte y conformado.**

- Útiles de medición y verificación para control de piezas mecanizadas.
- Instrumentos adecuados para verificación y medición.
- Calibrados adecuados.
- Dimensiones y estado superficial de la pieza.
- Comparar resultados para verificación.

## **UNIDAD FORMATIVA 2**

**Denominación:** OPERACIONES DE MÁQUINAS-HERRAMIENTAS PARA PUNZONADO Y PLEGADO.

**Código:** UF0591

**Duración:** 80 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP4.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Operar las máquinas herramientas para mecanizar por corte y conformado, consiguiendo las características especificadas, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE1.1 Describir el proceso de punzonado explicando los fenómenos físico que se producen.

CE1.2 Relacionar los diferentes parámetros del procedimiento de punzonado y los resultados que se pretendan obtener.

CE1.3 Explicar los riesgos característicos del proceso de punzonado y las normas de seguridad aplicables.

CE1.4 En un caso práctico de punzonado de un conjunto de chapas, previamente marcadas y trazadas, partiendo de los planos de fabricación y de las especificaciones técnicas:

- Seleccionar las protecciones personales y de entorno establecidas en el Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
- Seleccionar adecuadamente el punzón y la matriz, comprobando que forman un juego adecuado y que no presentan defectos
- Comprobar el correcto centrado del punzón y la matriz.
- Realizar las maniobras correspondientes al montaje, amarre y toma de referencias de una pieza.
- Introducir el software en la máquina de CNC.
- Ajustar los parámetros en función de los requerimientos exigidos.
- Ejecutar las operaciones necesarias, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida, realizando las operación de engrase necesarias y utilizando los equipos de protección adecuados.

- Comprobar las dimensiones y calidad requeridas.

CE1.5 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.

CE1.6 A partir de la ficha de mantenimiento de la máquina, en distintos casos prácticos:

- Identificar los elementos que requieren mantenimiento.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza,...).

C2: Operar la plegadora, consiguiendo las características especificadas, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE2.1 Describir el proceso de plegado explicando los fenómenos físicos que se producen.

CE2.2 Relacionar los distintos parámetros del procedimiento de plegado con los resultados que se pretenden obtener.

CE2.3 Describir los factores a tener en cuenta para escoger la anchura adecuada de la matriz (V) para realizar el plegado.

CE2.4 Explicar los riesgos características del proceso de plegado y las normas de seguridad aplicables.

CE2.5 En un caso práctico de plegado de chapas, previamente marcadas y trazadas, y partiendo de los planos de fabricación:

- Seleccionar las protecciones personales y de entorno establecidas en el Plan de Prevención de Riesgos Laborales.
- Seleccionar la matriz y punzón adecuados, calculando la fuerza necesaria a fin de conservar el utillaje en buen estado.
- Realizar el montaje de la matriz y punzón, realizando los ajustes necesarios.
- Introducir el software de CNC en la máquina.

- Realizar las maniobras correspondientes al montaje, amarre y toma de referencia de la pieza con la ayuda de los topes traseros.
- Regular la profundidad de penetración del punzón en la matriz, dependiendo del pliegue a realizar.
- Ajustar los parámetros de plegado en función de los requerimientos exigidos.
- Ejecutar las operaciones necesarias, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida.
- Comprobar las dimensiones y calidad requeridas.

CE2.6 Identificar las diferencias que se presentan entre el proceso definido y el observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de plegado, máquina o pieza.

CE2.7 A partir de la ficha de mantenimiento de la máquina plegadora:

- Identificar los elementos que requieren mantenimiento.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza, ...)

## **Contenidos**

### **1. Realización del Punzonado.**

- Definición y principios.
- Etapas del punzonado: deformación, penetración y fractura.
- Característica del borde cortado:
- Deformación plástica.
- Zona bruñida.
- Fractura angular.
- Altura de rebaba.
- Máquinas herramientas para punzonado: prensas convencionales, prensas de CNC.

- Fuerzas en el punzonado, resistencia de corte, fuerza de trabajo, compresión radial, fuerza de retroceso.
- Factores que afectan al desgaste de la herramienta: material de trabajo, número de punzonadas, diámetro de punzón, juego de corte, lubricación.
- Montaje de punzones y matrices.
- Selección de la matriz en función del espesor de la chapa.

## **2. Realización del Plegado.**

- Definición y principios.
- Procesos de plegado: plegado al aire, fondo y acuñado.
- Propiedades de las piezas plegadas:
- Radio de plegado.
- Recuperación elástica.
- Endurecimiento por deformación.
- Defectos de los bordes.
- Fibra neutra.
- Máquinas-herramientas en los procesos de plegado: plegadoras convencionales, plegadoras CNC.
- Montaje, desmontaje y regulación de matrices y punzones.
- Tabla de plegado.
- Fuerza de plegado. Parámetros que la determina:
- Espesor de la chapa.
- Anchura de la V de la matriz.
- Ancho mínimo del reborde que se puede curvar.
- Radio interno.

### **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.
- Riesgos en el manejo de equipos y máquinas.
- Operaciones normales de acabado.
- Procedimientos (limado, pulido, bruñido, lapeado, ...)
- Desgaste de la herramienta (material de trabajo, número de punzonadas, material de la herramienta, diámetro del punzón, juego de corte, lubricación).

### **UNIDAD FORMATIVA 3**

**Denominación:** CORTE POR PLASMA Y OXICORTE.

**Código:** UF0592

**Duración:** 60 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP4 en lo referente al corte.

#### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Operar la máquina de plasma con CNC, para cortar chapas de aceros inoxidable y aleaciones, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE1.1 Explicar los riesgos características del proceso de plasma y las normas de seguridad aplicables, así como los medios de protección a utilizar.

CE1.2 Definir la secuencia de operaciones esenciales que se debe seguir para la puesta en marcha de la instalación de plasma (conexiones, mangueras, válvulas de seguridad, elección del gas, etc,...)

CE1.3 Describir los diferentes parámetros de corte (velocidad de corte, presión de gas, etc, ...) y su influencia en el proceso.

CE1.4 Explicar el sistema óptico de seguimiento de plantillas y planos de un equipo de plasma por lectura óptica.

CE1.5 Indicar cómo solventar con seguridad y prontitud las anomalías que se produzcan en la instalación durante el proceso de plasma.

CE1.6 En un caso práctico de corte por plasma y partiendo de los planos de fabricación:

- Analizar la documentación técnica y los planos, a fin de determinar el tipo de corte a aplicar.
- Poner en marcha la instalación de plasma comprobando componentes (conexiones, mangueras, etc...) conforme a las instrucciones del fabricante.
- Seleccionar la tobera, electrodo y presión de los gases según el espesor de la pieza a cortar.
- Colocar y fijar la chapa empleando los útiles de sujeción necesarios, de forma que se garantice la precisión del corte y grado de acabado requerido.
- Verificar que la separación entre el electrodo y la chapa a cortar es la establecida.
- Introducir el programa de CNC en la máquina y realizar la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del mismo.
- Situar los puntos y las superficies de referencia de la chapa
- Ajustar los parámetros de la máquina en función del proceso.
- Ejecutar las operaciones, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida, realizando las operaciones de engrase necesarias y utilizando los equipos de protección adecuados.
- Identificar las dimensiones y características de las formas a obtener.
- Ejecutar las operaciones necesarias, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida.

- Comprobar que las dimensiones y calidad son las requeridas.

CE1.7 A partir de la ficha de mantenimiento de la instalación:

- Identifica los elementos que requieren mantenimiento.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza,...)

C2: Operar la máquina de oxicorte con CNC, para cortar chapas de acero al carbono, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE2.1 Explicar los riesgos características del proceso de oxicorte y las normas de seguridad aplicables, así como los medios de protección a utilizar.

CE2.2 Definir la secuencia de operaciones esenciales que se debe seguir para la puesta en marcha de la instalación de oxicorte (conexiones, mangueras, válvulas de seguridad, elección del gas, etc,...)

CE2.3 Describir los diferentes parámetros de corte (velocidad de corte, presión de gas, etc, ...) y su influencia en el proceso.

CE2.4 Explicar cómo operar con los mandos para el encendido de los sopletes de forma automática, y poner en funcionamiento la máquina según las instrucciones de los manuales.

CE2.5 Indicar cómo solventar con seguridad y prontitud las anomalías que se produzcan en la instalación durante el proceso de oxicorte.

CE2.6 En caso práctico de corte con oxicorte y partiendo de los planos de fabricación:

- Analizar la documentación técnica y los planos, a fin de determinar el tipo de corte a aplicar.
- Seleccionar el tipo de boquilla apropiada para el soplete y la presión de los gases según el espesor de la pieza a cortar.
- Colocar y fijar la chapa empleando los útiles de sujeción necesarios, de forma que se garantice la precisión del corte y grado de acabado requerido.

- Introducir el programa de CNC en la máquina y realizar la simulación de las trayectorias en vacío para la verificación del mismo.
- Operar con los mandos para el encendido automático de los sopletes y funcionamiento de la máquina, conforme a las instrucciones de los manuales.
- Situar los puntos y las superficies de regencia de la chapa.
- Ajustar los parámetros de la máquina en función del proceso.
- Identificar las dimensiones y características de las formas a obtener.
- Ejecutar las operaciones necesarias, variando los parámetros, para conseguir la calidad exigida.
- Comprobar que las dimensiones y calidad son las requeridas.

CE2.7 A partir de la ficha de mantenimiento de la instalación:

- Identifica los elementos que requieren mantenimiento.
- Realizar las operaciones de mantenimiento de uso o primer nivel (engrasado, limpieza,...)

## **Contenidos**

### **1. Procesos de corte de chapa**

- Definiciones de los siguientes procesos:
- Oxicorte,
- plasma,
- láser,
- chorro de agua.

### **2. Técnicas de operación de corte por plasma.**

- Tecnología del arco plasma.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación de corte por arco plasma automática.

- Gases plasmágenos: argón, hidrógeno, nitrógeno, aire.
- Estado plasma de los gases: ionización.
- Electrodo y portaelectrodo para el arco plasma: diámetros, longitudes, tipos.
- Arco plasma: transferido y no transferido.
- Temperaturas del arco plasma.
- Variables fundamentales del proceso de corte por arco plasma: energía empleada, alta frecuencia, ....
- Gases empleados:
- Disociación del gas.
- Caudal y presión de los gases.
- Distancia boquilla-pieza.
- Velocidad de corte.
- Corte con plasma en mesa de agua.
- Defectología del corte por arco plasma. Causas y correcciones.
- Tiempos y calidad del corte con arco plasma.

### **3. Técnicas de corte por Oxicorte.**

- Fundamentos del oxicorte. Principios de Lavoisier.
- Tecnología del Oxicorte.
- Características del equipo y elementos auxiliares que componen la instalación de oxicorte automático.
- Gases empleados en oxicorte, características.
- Retrocesos del oxicorte.
- Válvulas de seguridad.

- Presiones y consumos de los gases empleados.
- Boquillas de caldeo y de corte.
- Espesores a cortar.
- Velocidad de corte.
- Temperatura de la llama del soplete.
- Empleo del propano en oxicorte para cortes de grandes espesores.
- Defectos del oxicorte: causas y correcciones.
- Tiempos y calidad del corte con oxicorte.

#### **4. Operaciones con máquinas de oxicorte y plasma automáticas.**

- Máquinas de corte por lectura óptica.
- Máquinas tipo pórtico automatizadas con CNC.
- Elementos principales de una instalación automática:
- Sistema óptico de seguimiento de plantillas y planos (máquina de lectura óptica).
- Cabezal o soporte de sujeción del portasoplete o portaelectrodo, simple o múltiple.
- Sistemas de regulación manual, automático o integrado.
- Sistemas de control de altura del soplete o portaelectrodo por sonda eléctrica o de contacto.

#### **UNIDAD FORMATIVA 4**

**Denominación:** PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES PARA EL MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO

**Código:** UF0589

**Duración:** 30 horas

**Referente de competencia:** Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, RP3 y RP4 en lo referente a prevención de riesgos laborales y medioambientales.

### **Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgos y riesgos asociados.

CE1.3 Identificar los requerimientos de protección medioambiental derivados de las actuaciones con productos contaminantes.

CE1.4 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.5 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.6 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Aplicar el plan de seguridad analizando las medidas de prevención, seguridad y protección medioambiental de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Analizar las medidas preventivas que se deben adoptar para la prevención de los riesgos y aplicación de normas medioambientales en la ejecución de las operaciones en las máquinas empleadas en corte y conformado.

CE3.1 Identificar los riesgos (atrapamiento, corte ...) 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.

CE3.2 Describir los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia,...) de las máquinas, así como los sistemas (de puesta en marcha, parada,...) e indumentaria (calzado, protección ocular, indumentaria,...) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

CE3.3 A partir de un supuesto práctico debidamente 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.

## **Contenidos**

### **1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo.**

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.

- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
- Accidente de trabajo.
- Enfermedad profesional.
- Otras patologías derivadas del trabajo.
- Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
- La ley de prevención de riesgos laborales.
- El reglamento de los servicios de prevención.
- Alcance y fundamentos jurídicos.
- Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
- Organismos nacionales.
- Organismos de carácter autonómico.

## **2. Riesgos generales y su prevención. Actuación en emergencias y evacuación.**

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
- Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
- El fuego.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
- La fatiga física

- La fatiga mental.
- La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores.
- La protección colectiva.
- La protección individual.
- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorristas.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

### **3. Prevención específica en los procesos de mecanizado por corte y conformado.**

- Riesgos de manipulación y almacenaje:
- Explosión.
- Incendio.
- Atrapamiento.
- Identificar los riesgos de instalaciones:
- Caídas.
- Proyección de partículas.
- Elementos de seguridad en las máquinas:
- Protecciones.

- Alarmas.
- Pasos de emergencia.
- Equipos de protección colectiva (las requeridas según el tratamiento superficial mecánico, químico o electroquímico).
- Equipos de protección individual (botas de seguridad, buzo de trabajo, guantes, gafas, casco, delantal,...)

### **Orientaciones metodológicas**

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 - UF0590	40	10
Unidad formativa 2 - UF0591	80	30
Unidad formativa 3 - UF0592	60	20
Unidad formativa 4 - UF0589	30	10

Secuencia:

Las unidades formativas de este módulo se pueden programar de manera independiente.

### **Criterios de acceso para los alumnos**

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

### **MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES MECANIZADO POR CORTE Y CONFORMADO**

**Código:** MP0125

**Duración:** 80 horas

**Capacidades y criterios de evaluación**

C1: Ordenar las operaciones en un proceso de mecanizado según la secuencia productiva, relacionando cada operación con las máquinas, medios de producción, útiles de control y verificación, parámetros y especificaciones.

CE1.1 Describir el modo de obtención de las distintas formas geométricas por corte y conformado (agujeros, perfiles, ángulos, ranuras, embutidos, plegado,...).

CE1.2 Describir 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.

CE1.3 Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado.

CE1.4 Describir las características fundamentales de las herramientas de corte y conformado y relacionarlas con sus aplicaciones, así como su procedimiento de sujeción y reglaje.

CE1.5 Calcular los parámetros de corte, (velocidades de corte, cadencias, presión...) 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...).

C2: Aplicar las técnicas que permiten preparar y poner a punto las máquinas, equipos y herramientas para realizar el corte y conformado, teniendo en cuenta las normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

CE2.1 Aplicar procedimientos de marcado y trazado de piezas, manipulando con destreza los elementos y adoptando las medidas de seguridad adecuadas.

CE2.2 Describir las funciones y los tipos de útiles, accesorios y órganos propios de las máquinas y sistemas de fabricación por corte, conformado y especiales.

CE2.3 Explicar el proceso de montaje y regulación de las piezas, accesorios y herramientas.

CE2.4 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel (engrase, refrigeración, limpieza, tensado de correas, asistencia general) y los elementos que las requieren (filtros, engrasadores, protecciones, soportes,...).

C3: Elaborar programas de CNC para punzonado o plegado.

CE3.1 Relacionar las funciones características de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado por corte y conformado,... identificando los códigos asociados a ellas.

CE3.2 Explicar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en CNC.

CE3.3 Colaborar en la realización de programas de CNC secuenciando y codificando las operaciones partiendo del plano y proceso.

CE3.4 Verificar la sintaxis del programa.

CE3.5 Cargar programa en máquina.

CE3.6 Detectar los defectos en la simulación corrigiéndolos y optimizando aquello que sea posible.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

## **Contenidos**

## **1. Descripción del proceso de mecanizado.**

- Modo de obtención de distintas formas geométricas por corte y conformado.
- Útiles de sujeción de piezas.
- Características fundamentales de las herramientas de corte y conformado.
- Cálculo de parámetros de corte. (velocidades de corte, presión,...)
- Descripción hoja de procesos.

## **2. Preparación y puesta a punto máquinas, equipos y herramientas para realizar el corte y conformado.**

- Aplicación de procedimientos de marcado y trazado de piezas.
- Descripción de las funciones y tipos de útiles, accesorios y órganos de las máquinas.
- Explicación del proceso de montaje y regulación de las piezas, accesorios y herramientas.
- Reglaje y puesta a punto de los sistemas automatizados.
- Descripción de las operaciones de mantenimiento de primer nivel.

## **3. Elaboración de programas de CNC para punzonado o plegado.**

- Relación de las funciones característica de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado por corte y conformado.
- Explicación de sistema de transmisión y almacenamiento de información.
- Participación en la realización de programas de CNC.
- Punzonado de: un agujero simple, una línea de agujeros, una rejilla de agujeros, una brida de agujeros y un corte en una chapa.
- Parámetros modificables del punzonado: inicio, carrera, velocidades y aceleraciones de ejes, cotas de puesta a cero y posicionamiento de pernos.

- Punzonado de una chapa utilizando submenús de punzonado, achaflanado, roedura y funciones de traslación, rotación simetría y copia.
- Posicionamiento de los elementos de plegado:
- Plegado a 90°.
- Plegado a un número de grados determinado.
- Plegado en una misma pieza con diferentes ángulos.
- Corte de chapas de acero al carbono de formas rectas, curvilíneas y sinuosas con oxicorte CNC y programa establecido.
- Corte de chapas de acero al carbono, inoxidable y aluminio de formas rectas, curvilíneas y sinuosas con arco-plasma CNC y programa establecido
- Verificación de programa y carga
- Defectos de la simulación

#### **4. Integración y comunicación en el centro de trabajo**

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

#### **IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES**

Módulo Formativo	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia

		Si se cuenta con acreditación	Si no se cuenta con acreditación
MF0095_2: Procedimientos de mecanizado por corte y conformado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior en la familia de Fabricación Mecánica.</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Operaciones mecánicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica.</li> </ul>	2 años	4 años
MF0096_2: Preparación y programación de máquinas y sistema de corte y conformado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior en la familia de Fabricación Mecánica</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Operaciones mecánicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica.</li> </ul>	2 años	4 años
MF0097_2: Mecanizado por corte, conformado y procedimientos especiales..	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Licenciado, ingeniero, arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Diplomado, ingeniero técnico, arquitecto técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>• Técnico Superior en la familia de Fabricación Mecánica</li> <li>• Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional Operaciones mecánicas de la familia profesional de Fabricación Mecánica.</li> </ul>	2 años	4 años

## V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS E INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos

Espacio Formativo	Superficie m <sup>2</sup> 15 alumnos	Superficie m <sup>2</sup> 25 alumnos	
Aula de gestión	45	60	
Taller de corte y conformado	200	200	
Espacio Formativo	M1	M2	M3
Aula de gestión	X	X	X
Taller de corte y conformado		X	X
Espacio Formativo	Equipamiento		
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Equipos audiovisuales.</li> <li>- Rotafolios o pizarra digital.</li> <li>- Material de aula.</li> <li>- PCs instalados en red, cañón con proyección e internet.</li> <li>- Mesa y silla para formador.</li> <li>- Mesas y sillas para alumnos.</li> <li>- Software específico de diseño asistido.</li> <li>- Software específico de procesos de corte y conformado.</li> </ul>		
Taller de corte y conformado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuadores (motores, cilindros, pinzas).</li> <li>- Equipos semiautomáticos (electro-neumo-hidráulicos).</li> <li>- Compresores.</li> <li>- Bombas hidráulicas.</li> <li>- Equipos automáticos (cadenas cinemáticas, elementos de control).</li> <li>- Instrumentos de medida y verificación.</li> <li>- Curvadora.</li> <li>- Plegadora.</li> <li>- Troqueladora.</li> <li>- Portapiezas.</li> <li>- Matrices para corte y embutición.</li> <li>- Instalaciones de oxicorte y arco plasma con CNC.</li> <li>- Máquina Punzonadora.</li> <li>- Herramientas manuales-eléctricas (limas, electroesmeriladoras).</li> <li>- Útiles de acabado (troqueles, embutidores).</li> <li>- Portapiezas.</li> </ul>		

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.