

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Fabricación de troqueles para la producción de piezas de chapa metálica

| | |
|-----------------------------|-----------------------------|
| <i>Familia Profesional:</i> | Fabricación Mecánica |
| <i>Nivel:</i> | 3 |
| <i>Código:</i> | FME644_3 |
| <i>Estado:</i> | BOE |
| <i>Publicación:</i> | RD 1032/2011 |

Competencia general

Diseñar y fabricar troqueles para la producción de piezas de chapa metálica, así como ajustar, montar y verificar su funcionalidad, elaborando sus componentes, a partir de especificaciones técnicas del elemento a conseguir, planificando la producción, controlando los procesos y productos fabricados, consiguiendo los criterios de calidad, cumpliendo los planes de prevención de riesgos laborales y medioambientales de la empresa, y la normativa de aplicación vigente.

Unidades de competencia

- UC2155_3:** Diseñar troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica
- UC2158_3:** Ajustar, montar y verificar la funcionalidad y los componentes de troqueles
- UC2157_3:** Elaborar componentes de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica
- UC2156_3:** Planificar la fabricación de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en las áreas de planificación y producción de grandes, medianas o pequeñas empresas, públicas y privadas, tanto por cuenta propia como ajena, dedicadas al diseño, construcción, ajuste y montaje de troqueles para producir piezas por procesado de chapa metálica, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior y pudiendo tener a su cargo personal de nivel inferior.

Sectores Productivos

Se ubica en el subsector de la industria transformadora de los metales y, principalmente, en las siguientes actividades económicas: Metalurgia. Fabricación de productos metálicos. Fabricación por troquelado.

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.

- Delineante proyectista de troqueles para procesado de chapa
- Montador ajustador de troqueles para procesado de chapa
- Encargado de fabricación troqueles
- Programador de la producción de troqueles

Formación Asociada (630 horas)

Módulos Formativos

- MF2155_3:** Diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica (210 horas)
- MF2158_3:** Ajuste, montaje y verificación de la funcionalidad y de los componentes de troqueles (180 horas)
- MF2157_3:** Elaboración de componentes de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica (120 horas)
- MF2156_3:** Planificación de la fabricación de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica (120 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Diseñar troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica

Nivel: 3
Código: UC2155_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener la información técnica para el diseño de troqueles a partir del plano de la pieza y de las especificaciones del pedido del troquel y proponiendo recomendaciones de mejora al diseño de la misma.

CR1.1 El material que hay que conformar, la forma y dimensiones de la pieza a obtener y las tolerancias de forma y posición, el acabado superficial, entre otros, se identifican en el plano de fabricación.

CR1.2 Las características funcionales del troquel, tipo de producción, vida útil esperada, prensa prevista para su funcionamiento, entre otros, se identifican en las especificaciones del pedido.

CR1.3 Las formas que plantean dificultades para la conformación se identifican a partir del plano de la pieza y de las especificaciones del pedido del troquel.

RP2: Determinar la configuración del troquel para su fabricación, aportando soluciones constructivas y definiendo las características, disposición, dimensiones y coste de componentes y conjuntos, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR2.1 La pieza a estampar se rediseña para optimizar el proceso de troquelado y conformado.

CR2.2 El diseño de los troqueles se realiza teniendo en cuenta las características y limitaciones de los procesos y medios empleados en su fabricación y su utilización posterior.

CR2.3 Los materiales elegidos para el diseño de los útiles se seleccionan de acuerdo con la vida útil del troquel, acabados de la pieza, costes y calidad establecidos.

CR2.4 Los tratamientos térmicos y superficiales a los que se debe someter el material para fabricar los componentes del troquel se determinan según su funcionalidad.

CR2.5 Los conjuntos diseñados se optimizan desde el punto de vista del coste de fabricación y su mantenimiento.

CR2.6 El diseño del útil se corrige teniendo en cuenta los resultados de los ensayos.

CR2.7 Las especificaciones de homologación se tienen en cuenta en la definición del troquel.

CR2.8 El manual de uso y mantenimiento se elabora en el formato especificado.

CR2.9 La configuración del troquel se determina atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Realizar los cálculos técnicos para dimensionar los componentes y sistemas del troquel a partir de datos establecidos en la configuración del mismo.

CR3.1 Las solicitudes de esfuerzo o carga se determinan analizando el fenómeno que las provoca.

CR3.2 La aplicación del cálculo (torsión, flexión, cizalladura, compresión, rotura, fluencia, entre otros) se realiza según las solicitaciones requeridas.

CR3.3 Los coeficientes de seguridad (rotura, vida, entre otros) que se emplean en la aplicación de cálculos de elementos son los requeridos por las especificaciones técnicas.

CR3.4 La forma y dimensión de los elementos que componen los troqueles (estructuras, elementos de unión, entre otros) se establecen teniendo en cuenta los resultados de los cálculos obtenidos.

CR3.5 Los elementos normalizados (tornillos, pasadores, chavetas, guías, entre otros) se seleccionan en función de las solicitaciones a los que están sometidos y las características aportadas por el fabricante.

RP4: Diseñar con herramientas informáticas de diseño asistido por ordenador (CAD) el modelo virtual y los planos para la fabricación del troquel y sus componentes.

CR4.1 La fabricación, mantenimiento y montaje (accesibilidad, utilización de herramientas normalizadas, facilidad de montaje, posibilidad de automatización, entre otros) se tienen en cuenta en el diseño del troquel.

CR4.2 Los planos se realizan aplicando las normas de representación gráfica (formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones, entre otros).

CR4.3 Los ajustes y tolerancias se establecen de acuerdo con la función que desempeñan las piezas y el tipo de fabricación prevista.

CR4.4 El traslado y manipulación del troquel se determina en función de las dimensiones máximas, los elementos de sujeción, las protecciones para el transporte, el peso, entre otros.

CR4.5 Los elementos del troquel se representan utilizando formas constructivas estandarizadas (entallas, estriados, tornillos, entre otros).

CR4.6 La elección de elementos comerciales se realiza teniendo en cuenta las características técnicas de los elementos normalizados descritas por los proveedores (prestaciones, instrucciones de montaje, productos auxiliares de mantenimiento, entre otros).

RP5: Verificar que el desarrollo del proyecto obedece a las especificaciones de diseño, para asegurar la calidad del producto y el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR5.1 El procedimiento de verificación se realiza contemplando aspectos de calidad del producto, normativa y reglamentación específicas, funcionalidad, seguridad, costes, utillajes, fabricabilidad, materiales, elementos diseñados, planos de conjunto y despiece y manual de uso y mantenimiento, además del AMFE de diseño y su actualización.

CR5.2 Los diferentes elementos diseñados responden al objetivo marcado por las especificaciones técnicas que hay que cumplir.

CR5.3 Las verificaciones más relevantes que deben realizarse se especifican en las pautas de control.

CR5.4 El acotado de planos se contrasta con las características técnicas y con los planos de conjunto del producto y se realiza en función del proceso de mecanizado al que debe someterse la superficie.

CR5.5 Las pautas de mecanizado que se establecen aseguran la fabricación del utillaje según las características de diseño.

CR5.6 La verificación del desarrollo del proyecto se determina atendiendo a criterios de calidad y al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

Contexto profesional

Medios de producción

Aplicaciones informáticas de CAD/CAE (diseño e ingeniería asistida por ordenador).

Productos y resultados

Información para el diseño de troqueles obtenida. Configuración del troquel determinado. Dimensionado del troquel calculado. Troqueles de corte y conformado diseñados. Verificación del desarrollo del proyecto efectuada.

Información utilizada o generada

Planos de la pieza a conformar. Modelo CAD de la pieza a conformar. Pedido del troquel. Normas técnicas de representación gráfica. Normas de construcción del cliente. Planos de fabricación del troquel. Modelos CAD de los componentes del troquel. Manual de uso y mantenimiento del troquel.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Ajustar, montar y verificar la funcionalidad y los componentes de troqueles

Nivel: 3
Código: UC2158_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Verificar la forma, dimensiones y acabados superficiales de los componentes del troquel, para asegurar la calidad de los mismos, según los procedimientos establecidos y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR1.1 Las piezas a medir se encuentran limpias y aclimatadas.

CR1.2 Los instrumentos se seleccionan en función del parámetro a verificar conforme a las especificaciones técnicas del producto.

CR1.3 La calibración de los elementos de verificación se comprueba verificando la ficha de calibración.

CR1.4 La verificación se realiza conforme a los procedimientos establecidos en las normas.

CR1.5 La verificación de la forma, dimensiones y acabados superficiales de los componentes del troquel se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Ajustar los componentes del troquel a las especificaciones y a los requerimientos funcionales, con la calidad requerida y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR2.1 Las zonas a ajustar, incluidas las cadenas cinemáticas, se determinan montando los componentes del troquel y comprobando su funcionalidad.

CR2.2 Los procedimientos para ajustar los componentes del troquel (proceso, máquinas, herramientas entre otros) se determinan en función de los ajustes que se deben realizar.

CR2.3 Las operaciones manuales de acabado se realizan con las herramientas requeridas al ajuste a realizar.

CR2.4 Las máquinas de arranque de viruta, de abrasión y especiales se utilizan según procedimientos establecidos.

CR2.5 Las especificaciones y requerimientos funcionales de los componentes del troquel se verifican durante el proceso de ajuste.

CR2.6 El ajuste de los componentes del troquel se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Montar el troquel ensamblando los componentes, subconjuntos y sistemas, según los procedimientos establecidos, empleando las herramientas y útiles adecuados, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR3.1 El centrado o alineado de la pieza se realiza con la precisión exigida en el proceso.

CR3.2 Los montajes se realizan con las herramientas adecuadas y respetando el par máximo de apriete.

CR3.3 Los elementos de transporte y elevación se utilizan en función de las características del material que hay que transportar.

CR3.4 Las piezas y útiles se mantienen limpias permitiendo el correcto posicionamiento de éstas.

CR3.5 El montaje del troquel ensamblando los componentes, subconjuntos y sistemas se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP4: Verificar los movimientos de las cadenas cinemáticas de los componentes del troquel, según los procedimientos establecidos, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR4.1 Las cadenas cinemáticas de los componentes del troquel se verifican conforme a especificaciones establecidas en el diseño.

CR4.2 Los diferentes elementos de la cadena cinemática se ajustan al objetivo funcional que hay que cumplir.

CR4.3 Las verificaciones realizadas se ajustan a lo definido en las pautas de control.

CR4.4 La verificación de los movimientos de las cadenas cinemáticas de los componentes del troquel se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP5: Verificar la estanqueidad de los sistemas hidráulicos y de los circuitos de circulación de líquido refrigerante del troquel, según los procedimientos establecidos, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR5.1 Los circuitos hidráulicos se verifican conforme a especificaciones establecidas en el diseño.

CR5.2 Los elementos de los sistemas hidráulicos se ajustan al objetivo funcional establecido.

CR5.3 Las verificaciones realizadas se ajustan a lo definido en las pautas de control.

CR5.4 La verificación de la estanqueidad de los sistemas hidráulicos y de los circuitos de circulación de líquido refrigerante del troquel se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP6: Verificar el funcionamiento del troquel en las pruebas operativas, analizando los defectos en las piezas producidas y estableciendo las medidas correctivas para su resolución, según los procedimientos establecidos, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR6.1 Las piezas fabricadas con el troquel se corresponden con las especificaciones técnicas de la pieza a fabricar.

CR6.2 Las verificaciones de la pieza realizadas se ajustan a lo definido en las pautas de control.

CR6.3 Las medidas correctivas se establecen de acuerdo a los defectos observados en las piezas producidas y en el funcionamiento del troquel durante las pruebas en máquina.

CR6.4 La verificación del funcionamiento del troquel se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

Contexto profesional

Medios de producción

Aplicaciones informáticas de control de calidad y metrología dimensional. Máquinas y útiles de metrología dimensional (Máquina de medir por coordenadas, proyector de perfiles, durómetro, rugosímetro, pies de rey, micrómetros, perfilómetros, entre otros). Prensas de estampación. Sistemas de visión artificial.

Productos y resultados

Forma, dimensiones y acabados superficiales de los componentes del troquel verificados. Componentes del troquel ajustados a las especificaciones y a los requerimientos funcionales. Componentes del troquel montados. Componentes del troquel verificados.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación del troquel. Normas técnicas de representación gráfica. Pautas de control para cada uno de los componentes del troquel. Instrucciones del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente. Informes de medición y control de los componentes del troquel. Informes de medición y control de las piezas producidas por el troquel. Informes de las pruebas de funcionamiento del troquel.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Elaborar componentes de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica

Nivel: 3
Código: UC2157_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

- RP1:** Montar las piezas sobre el utillaje, para el mecanizado de componentes de los troqueles, empleando las herramientas y útiles adecuados, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CR1.1** Los útiles de sujeción se seleccionan garantizando el amarre de la pieza en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado y sin dañar la pieza.
 - CR1.2** El centrado o alineado de la pieza se realiza con la precisión exigida en el proceso.
 - CR1.3** Los montajes se realizan con las herramientas requeridas y respetando el par máximo de apriete.
 - CR1.4** El traslado y manipulación de las piezas se realiza con los medios especificados en función de las dimensiones máximas, los elementos de sujeción, las protecciones para el transporte, el peso, entre otros.
 - CR1.5** Las piezas y útiles se mantienen limpias permitiendo el correcto posicionamiento de éstas.
 - CR1.6** El montaje de las piezas sobre el utillaje se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.
- RP2:** Preparar la máquina para mecanizar los componentes del troquel, a partir de la orden de fabricación y en función del proceso, con la calidad requerida y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente.
- CR2.1** Los utillajes de amarre se montan y alinean en la máquina teniendo en cuenta las instrucciones de la máquina y la calidad de la pieza a obtener.
 - CR2.2** El programa CNC se carga con los periféricos específicos o se transfieren a través de la red de comunicación.
 - CR2.3** Los decalajes de las herramientas se introducen el programa de CNC.
 - CR2.4** Las operaciones de preparación de la máquina se realizan teniendo en cuenta la normativa vigente, los criterios de calidad y el plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.
- RP3:** Mecanizar los componentes del troquel con máquinas herramientas, convencionales y CNC, por arranque de viruta y procedimientos especiales, con la calidad requerida y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR3.1 Los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad, entre otros) se adecuan en función de la máquina, proceso, material de la pieza y la herramienta utilizada.

CR3.2 Las referencias de posicionado de las herramientas se establecen atendiendo a la posición relativa de éstas con respecto a la pieza.

CR3.3 El desgaste de las herramientas se tiene en cuenta para proceder a su cambio y corrección de recorridos.

CR3.4 La pieza obtenida se ajusta a las tolerancias de fabricación.

CR3.5 Las labores de mantenimiento de primer nivel previstas para las máquinas, instalaciones o equipos se efectúan según las fichas de mantenimiento.

CR3.6 La mecanización de los componentes del troquel se realiza atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

Contexto profesional

Medios de producción

Periféricos de comunicación de CNC. Herramientas de montaje. Máquinas-herramienta CNC y convencionales de mecanizado por arranque de viruta y procesos especiales (Torno, fresadora, taladro, electroerosión por penetración, electroerosión por hilo, rectificadora plana, rectificadora universal, entre otras). Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas de corte. Elementos de transporte y manutención. Herramientas manuales. Elementos de medición y control.

Productos y resultados

Piezas sobre el utillaje para el mecanizado de componentes de los troqueles montadas. Máquina para mecanizar los componentes del troquel preparada. Componentes del troquel mecanizados.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación del troquel. Normas técnicas de representación gráfica. Programas CNC para las operaciones de mecanizado de los componentes del troquel. Plan de procesos y plan de operaciones para la fabricación de cada uno de los componentes del troquel. Pautas de control para cada uno de los componentes del troquel. Catálogos de material y herramientas. Instrucciones del proceso. Instrucciones de mantenimiento de uso. Características de los refrigerantes y lubricantes. Normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Planificar la fabricación de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica

Nivel: 3
Código: UC2156_3
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Definir el proceso de fabricación de los componentes del troquel, así como su posterior montaje, estableciendo la secuencia de operaciones a efectuar y los medios de producción necesarios, asegurando su viabilidad, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR1.1 El plan de fabricación recoge los medios disponibles, así como las necesidades de externalización.

CR1.2 Las pautas para asegurar la fabricación del utillaje se establecen según los plazos establecidos.

CR1.3 Las operaciones de mecanizado de cada componente se adecuan a las especificaciones del plano y a los medios disponibles.

CR1.4 Las operaciones se ajustan a los tiempos establecidos en el plan de fabricación.

CR1.5 El proceso de fabricación de los componentes del troquel se determina atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP2: Programar la utilización de los recursos (materias primas, máquinas, herramientas, tratamientos, utillaje, personal, entre otros) para la elaboración de los componentes de troquel y su posterior montaje, con la calidad requerida, y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CR2.1 La utilización de los recursos individuales se optimiza para mejorar la rentabilidad.

CR2.2 Los potenciales ¿cuellos de botella¿ se identifican en el proceso de fabricación del troquel y se toman las medidas necesarias para cumplir con los plazos establecidos.

CR2.3 Las tareas externalizadas se programan en función de los plazos establecidos y la capacidad de producción.

CR2.4 La programación de la utilización de los recursos se determina atendiendo a criterios de calidad y conforme al plan de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.

RP3: Elaborar los programas CNC con las herramientas informáticas CAM para la fabricación de los componentes del troquel.

CR3.1 El orden cronológico de las operaciones, las herramientas utilizada, los parámetros de operación, y las trayectorias se establecen en el programa de CNC.

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 adecua a la estrategia de mecanizado.

CR3.4 En la simulación del programa o la prueba en máquina se comprueba que el mecanizado es viable y se desarrolla en la secuencia lógica.

Contexto profesional

Medios de producción

Aplicaciones informáticas CAD-CAM. Aplicaciones informáticas de planificación.

Productos y resultados

Proceso de fabricación de los componentes del troquel definido. Utilización de los recursos programada. Programas CNC elaborados con herramientas informáticas CAM.

Información utilizada o generada

Planos de fabricación del troquel. Normas técnicas de representación gráfica. Modelos CAD de los componentes del troquel. Programas CNC para las operaciones de mecanizado de los componentes del troquel. Plan de procesos y plan de operaciones para la fabricación de cada uno de los componentes del troquel. Pautas de control para cada uno de los componentes del troquel.

MÓDULO FORMATIVO 1

Diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2155_3 |
| Asociado a la UC: | UC2155_3 - Diseñar troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica |
| Duración (horas): | 210 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Interpretar información técnica para el diseño de troqueles identificando las formas, material y características de piezas a obtener por estampación.
- CE1.1** Identificar en los planos de piezas las características de forma, dimensiones y acabados que influyen en el diseño del troquel.
 - CE1.2** Identificar en pedidos de troqueles la vida útil o prensa prevista, entre otras características que influyen en el diseño del troquel.
 - CE1.3** Identificar formas que pueden presentar dificultades para la conformación de piezas.
 - CE1.4** Identificar el material de la pieza a estampar.
- C2:** Analizar las características de los troqueles para definir su forma, dimensiones, soluciones constructivas y coste.
- CE2.1** Identificar el comportamiento de la chapa en el proceso de estampación (troquelado, plegado, embutición, entre otros).
 - CE2.2** Describir los tipos de troqueles en función de las formas a estampar y el tipo de prensa.
 - CE2.3** Identificar formas de la pieza que pueden dificultar o impedir su obtención por procesos de estampación.
 - CE2.4** Identificar los costes de fabricación del troquel.
 - CE2.5** Describir las operaciones del mantenimiento de troqueles.
 - CE2.6** Relacionar los materiales y sus tratamientos térmicos, superficiales y recubrimientos necesarios con las funciones de los componentes del troquel.
 - CE2.7** Describir los ensayos que se aplican en el troquelado y conformado.
 - CE2.8** Identificar los contenidos de los manuales de uso y mantenimiento de troqueles.
 - CE2.9** Describir los elementos estandarizados de troqueles.
 - CE2.10** En un supuesto práctico de definición de un troquel convenientemente caracterizado por la documentación técnica del pedido de una pieza de chapa metálica:
 - Determinar la secuencia de operaciones a realizar sobre la chapa para obtener la pieza troquelada.
 - Seleccionar el tipo de troquel en función de la pieza a obtener por estampación y la prensa a utilizar.
 - Determinar los elementos comerciales estandarizados a utilizar en el troquel.
 - Seleccionar los materiales y tratamientos a realizar en los componentes del troquel.
 - Determinar los ensayos a realizar en el troquel.
 - Estimar los costes de fabricación del troquel.
 - Determinar las acciones de mantenimiento del troquel.

- C3:** Realizar los cálculos necesarios para el dimensionado de los componentes del troquel realizando los cálculos a partir de los datos técnicos de la pieza y del troquel.
- CE3.1** Identificar las solicitaciones mecánicas a las que están sometidos los elementos del troquel.
 - CE3.2** Calcular los esfuerzos aplicados sobre los componentes de troqueles en función de las solicitaciones a las que están sometidos.
 - CE3.3** Determinar coeficientes de seguridad aplicados en el dimensionado de los componentes de un troquel.
 - CE3.4** Dimensionar elementos de troquel en función de los resultados de los cálculos de esfuerzos.
 - CE3.5** Calcular las necesidades de refrigeración del troquel.
 - CE3.6** Seleccionar elementos normalizados en función de sus características y las solicitaciones determinadas.
 - CE3.7** Seleccionar materiales según la funcionalidad del componente diseñado.
 - CE3.8** Optimizar costes y mantenimiento del troquel actuando sobre el diseño.
 - CE3.9** En un supuesto práctico de dimensionado de un troquel convenientemente caracterizado por la documentación técnica del pedido de una pieza de chapa metálica:
 - Identificar las solicitaciones mecánicas que afectan a cada uno de los componentes del troquel.
 - Calcular los esfuerzos a los que se somete cada componente.
 - Dimensionar cada componente aplicando los debidos coeficientes de seguridad.-- Seleccionar los elementos normalizados utilizando catálogos comerciales.
- C4:** Diseñar troqueles con la ayuda de aplicaciones informáticas CAD para obtener los planos de fabricación y montaje.
- CE4.1** Identificar las normas de representación gráfica usadas para el diseño de troqueles.
 - CE4.2** Determinar ajustes y tolerancias de componentes de troqueles de acuerdo a su función.
 - CE4.3** Relacionar la accesibilidad, montaje, mantenimiento y fabricabilidad de troqueles con las características del diseño de sus componentes.
 - CE4.4** Explicar los elementos necesarios que se deben incluir en el diseño de troqueles para su transporte y manipulación, incluyendo las protecciones.
 - CE4.5** Identificar los elementos y formas estandarizadas usados en la fabricación de troqueles.
 - CE4.6** Describir las pautas de control que se utilizan para la fabricación de troqueles.
 - CE4.7** En un supuesto práctico de diseño de un troquel convenientemente caracterizado por la documentación técnica y a partir de la definición del mismo y del dimensionado de sus componentes:
 - Dibujar los planos de fabricación y montaje del troquel utilizando herramientas informáticas de representación gráfica 3D.
 - Acotar cada uno de los componentes aplicando la normativa de representación gráfica
 - Establecer las pautas de control para la fabricación del troquel.
- C5:** Aplicar técnicas de verificación del diseño de troqueles para asegurar la calidad del producto y el cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- CE5.1** Describir los procedimientos de verificación del diseño de troqueles.
 - CE5.2** Explicar el AMFE al diseño de troqueles.

CE5.3 Relacionar las especificaciones técnicas con las calidades de los elementos diseñados.

CE5.4 En un caso práctico de verificación de un diseño de troquel para la fabricación de una pieza de chapa metálica:

- Comprobar que el diseño del troquel contiene toda la información para su fabricación, montaje, uso y mantenimiento.
- Identificar los grupos funcionales del troquel.
- Buscar históricos de problemas acaecidos con troqueles o componentes similares.
- Realizar un árbol de fallos.
- Determinar la gravedad de cada fallo, la probabilidad de que ocurra y la probabilidad de no detección para poder calcular el valor de prioridad de riesgo.
- Determinar las causas de los fallos.
- Proponer soluciones a los problemas detectados.

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

C2 respecto a CE2.10; C3 respecto a CE3.9; C4 respecto a CE4.7; C5 respecto a CE5.4.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos

1 Documentación técnica para la fabricación de troqueles

Interpretación de planos.

Hojas de pedido de troqueles.

Catálogos de componentes normalizados de troqueles.

Normas de diseño y fabricación de troqueles.

Manuales de uso y mantenimiento para troqueles.

2 Definición de troqueles

Condicionantes del proceso de conformado de piezas de chapa metálica.

Tipos y características funcionales de los troqueles.

Parámetros de diseño.

Materiales utilizados en la fabricación de troqueles y piezas troqueladas y conformadas.

Tratamientos térmicos para troqueles y piezas troqueladas y conformadas.

Mantenimiento de troqueles.

Homologación de troqueles.

Elementos estandarizados para troqueles.

3 Cálculos para dimensionar los componentes del troquel

Solicitaciones mecánicas en troqueles.

Coeficientes de seguridad en troquelado.

Refrigeración de troqueles.

Selección de elementos y materiales usando catálogos.

Costes de diseño y fabricación de troqueles.

4 Diseño de troqueles

Normas de representación gráfica propias del troquelado.
Ajustes y tolerancias.
Mantenimiento.
Elementos de protección, manipulación y transporte.
Pautas de control.

5 Verificación del diseño de troqueles

Procedimientos de verificación del diseño de troqueles.
AMFE de diseño.
Análisis y resolución de defectos en piezas troqueladas.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el diseño de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este 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

Ajuste, montaje y verificación de la funcionalidad y de los componentes de troqueles

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2158_3 |
| Asociado a la UC: | UC2158_3 - Ajustar, montar y verificar la funcionalidad y los componentes de troqueles |
| Duración (horas): | 180 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de verificación del troquel asegurando que cumplen las especificaciones y cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE1.1 Describir las condiciones ambientales y de limpieza que deben cumplir el espacio donde se mide, los instrumentos de verificación y la pieza.

CE1.2 Relacionar los instrumentos de verificación con los parámetros a verificar.

CE1.3 Explicar los errores que se producen al verificar debidos al instrumento o proceso y forma de corregirlos.

CE1.4 Describir los procedimientos de verificación.

CE1.5 Explicar los usos y mantenimiento de instrumentos de verificación.

CE1.6 En un caso práctico de verificación de un componente de un troquel:

- Comprobar las condiciones climáticas del laboratorio.
- Manipular el componente asegurando no dañarlo.
- Seleccionar los útiles de verificación en función de las características a verificar.
- Comprobar que la calibración de los útiles y máquinas de verificación es vigente.
- Utilizar los útiles y máquinas de verificación según los protocolos establecidos.
- Manipular los útiles y máquinas de verificación asegurando su perfecto estado de conservación.
- Registrar las medidas realizadas en el soporte especificado.
- Establecer las medidas correctoras para resolver las desviaciones detectadas.
- Manipular la pieza e instrumentos de verificación siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

C2: Realizar operaciones de ajuste de componentes del troquel según especificaciones de diseño, cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE2.1 Identificar los componentes de troqueles que requieren ajuste en base a su funcionalidad.

CE2.2 Relacionar los defectos en las piezas estampadas con las operaciones de ajuste necesarias en el troquel para su eliminación.

CE2.3 Describir los procedimientos de ajuste de troqueles.

CE2.4 Describir los procesos manuales de ajuste y acabado de troqueles.

CE2.5 Identificar los medios adecuados para la manipulación de piezas teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones.

CE2.6 Describir los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el ajuste de troqueles.

CE2.7 En un caso práctico de ajuste de un troquel:

- Determinar las partes del troquel que deben ser sometidas a procesos de ajuste
- Establecer las operaciones manuales o en máquina a realiza para ajustar el troquel.
- Realizar las operaciones de ajuste manual o mecánico aplicando los procesos establecidos.
- Utilizar las máquinas y herramientas requeridas en cada operación.
- Verificar el cumplimiento de las especificaciones y requerimientos funcionales de los componentes del troquel
- Manipular la pieza herramientas y máquinas siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

C3: Realizar operaciones de montaje de troqueles utilizando los equipos y medios necesarios, a partir de documentación y especificaciones técnicas y cumpliendo con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE3.1 Describir los procedimientos para el montaje de troqueles.

CE3.2 Relacionar las herramientas de montaje de troqueles con su aplicación.

CE3.3 Identificar los medios adecuados para la manipulación de piezas teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones.

CE3.4 Describir las condiciones de limpieza de las piezas, útiles y herramientas para su uso y conservación.

CE3.5 Describir los procedimientos de verificación del cumplimiento de las especificaciones y requerimientos funcionales de los componentes del troquel.

CE3.6 Describir los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje de troqueles.

CE3.7 En un caso práctico de montaje de un troquel:

- Ensamblar los diferentes componentes del troquel centrándolos y alineándolos.
- Realizar las operaciones de montaje.
- Utilizar las herramientas específicas para cada operación.
- Apretar los tornillos y tuercas con el par especificado.
- Verificar el correcto funcionamiento de las cadenas cinemáticas del troquel.
- Verificar los circuitos hidráulicos conforme a las especificaciones del diseño.
- Manipular las piezas, herramientas y máquinas siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

C4: Aplicar técnicas de verificación de la funcionalidad de los componentes y sistemas del troquel según los requerimientos del diseño.

CE4.1 Relacionar los tipos de prensas con los tipos de troquel que pueden usar.

CE4.2 Describir procedimientos de montaje y regulación de troqueles en prensa (recorrido, alimentación, cadencia, entre otros).

CE4.3 Describir los procedimientos de verificación de las piezas obtenidas con el troquel.

CE4.4 Relacionar los defectos que se obtienen por estampación con las posibles causas que los originan.

CE4.5 Relacionar las causas de los defectos con las acciones para su corrección.

CE4.6 Describir los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental en la verificación de la funcionalidad de troqueles.

CE4.7 En un caso práctico de verificación de la funcionalidad de un troquel:

- Montar el troquel en la prensa de estampación.
- Ajustar los parámetros de funcionamiento de la prensa.
- Estampar una pieza de prueba.
- Verificar la pieza obtenida.
- Determinar los parámetros a corregir en función de los defectos observados en la pieza.
- Modificar los parámetros de máquina necesarios.
- Realizar propuestas de modificación del diseño del troquel.
- Manipular piezas, troqueles y máquinas siguiendo las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.7; C3 respecto a CE3.7; C4 respecto a CE4.7.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos

1 Verificación de la funcionalidad y de los componentes de los troqueles

Procedimientos de verificación de piezas en laboratorio de metrología.

Verificación dimensional, superficial y de forma.

Ensayos destructivos y no destructivos para troqueles.

Instrumentos de verificación.

Normas de verificación.

2 Ajuste y montaje de troqueles

Montaje de troqueles.

Verificación de cadenas cinemáticas del troquel.

Verificación de circuitos hidráulicos del troquel.

Procedimientos de ajuste.

Operaciones manuales de ajuste de componentes de troqueles.

Operaciones manuales de acabado de componentes de troqueles.

Operaciones de ajuste y acabado por mecanizado.

3 Prueba y verificación del troquelado

Montaje de troquel en prensa.

Puesta a punto de prensa.

Estampación de piezas.

Verificación de piezas.

Análisis y corrección de defectos en piezas troqueladas.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Laboratorio de metrología y ensayo de 100 m².

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Taller de mecanizado de 120 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Domino de los conocimientos y las técnicas relacionados con el ajuste, montaje y verificación de la funcionalidad y de los componentes de troqueles, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este 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

Elaboración de componentes de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica

| | |
|-------------------|--|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2157_3 |
| Asociado a la UC: | UC2157_3 - Elaborar componentes de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica |
| Duración (horas): | 120 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Realizar operaciones de preparación de máquinas para el mecanizado de componentes de troqueles, utilizando los equipos y medios necesarios a partir de documentación y especificaciones técnicas.

CE1.1 Describir los sistemas de amarre de pieza para el mecanizado.

CE1.2 Explicar los procedimientos del montaje y alineado de los utillajes.

CE1.3 Explicar los procesos de centrado y alineado de la pieza en el utillaje de amarre y máquina.

CE1.4 Describir las condiciones de limpieza de las piezas, útiles y herramientas para su uso y conservación.

CE1.5 Identificar los medios adecuados para la manipulación de piezas teniendo en cuenta la forma, peso y dimensiones.

CE1.6 Describir los sistemas de carga de programas CNC en el control de la máquina.

CE1.7 En un caso práctico de preparación de la máquina herramienta para el mecanizado de un componente de troquel:

- Amarrar la pieza en la máquina.
- Medir la herramienta e introducir los decalajes en la máquina.
- Montar las herramientas de corte en la máquina
- Centrar y alinear el útil y la pieza con los diferentes ejes de la máquina.
- Cargar el programa de CNC en la máquina.
- Realizar una simulación en vacío del proceso de mecanizado.
- Corregir los parámetros de mecanizado en función de la máquina y el acabado a obtener.
- Comprobar el desgaste de la herramienta y corregir los decalajes en el CNC.

C2: Operar máquinas-herramienta para el mecanizado de componentes de troqueles por arranque de viruta, cumpliendo las especificaciones del proceso y obteniendo la calidad requerida.

CE2.1 Explicar el uso de las máquinas-herramienta por arranque de viruta utilizadas en la mecanización de piezas de troquel.

CE2.2 Describir los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE2.3 Explicar los procesos de verificación de componentes de troquel mecanizado por arranque de viruta.

CE2.4 Identificar las acciones a realizar en el mantenimiento de usuario de las máquinas-herramienta por arranque de viruta.

CE2.5 Describir los efectos del mecanizado en la generación de tensiones residuales.

CE2.6 En un caso práctico de mecanizado por arranque de viruta de un componente de un troquel:

- Realizar las operaciones de mecanizado por arranque de viruta siguiendo la hoja de proceso.
- Comprobar el centrado y alineación de la pieza en cada nueva atada.
- Mecanizar el componente del troquel.
- Verificar las dimensiones y la forma de la pieza antes de moverla del útil de fijación.
- Manipular la pieza y la máquina-herramienta de arranque de viruta siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

C3: Operar máquinas-herramienta para el mecanizado de componentes de troqueles por abrasión, cumpliendo las especificaciones del proceso y obteniendo la calidad requerida.

CE3.1 Explicar el uso de las máquinas-herramienta de abrasión utilizadas en la mecanización de piezas de troquel.

CE3.2 Describir los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE3.3 Explicar los procesos de verificación de componentes de troquel mecanizados por abrasión.

CE3.4 Identificar las acciones a realizar en el mantenimiento de usuario de las máquinas-herramienta de abrasión.

CE3.5 En un caso práctico de mecanizado por abrasión de un componente de troquel:

- Realizar las operaciones de mecanizado por abrasión siguiendo la hoja de proceso.
- Comprobar el centrado y alineación de la pieza en cada nueva atada.
- Rectificar la pieza del troquel.
- Verificar las dimensiones y la forma de la pieza antes de moverla del útil de fijación.
- Manipular la pieza y la máquina siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

C4: Operar máquinas-herramienta para el mecanizado de componentes de troqueles por electroerosión, cumpliendo las especificaciones del proceso y obteniendo la calidad requerida.

CE4.1 Explicar el uso de las máquinas-herramienta de electroerosión utilizadas en la mecanización de piezas de troquel.

CE4.2 Describir los comportamientos necesarios para cumplir con las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

CE4.3 Explicar los procesos de verificación de componentes de troquel mecanizados por electroerosión

CE4.4 Identificar las acciones a realizar en el mantenimiento de usuario de las máquinas-herramienta de electroerosión.

CE4.5 En un caso práctico de mecanizado por electroerosión de un componente de troquel:

- Realizar las operaciones de electroerosionado siguiendo la hoja de proceso.
- Comprobar el centrado y alineación de la pieza en cada nueva atada.
- Electroerosionar la pieza del troquel.

- Verificar las dimensiones y la forma de la pieza antes de moverla del útil de fijación.
- Manipular la pieza y la máquina siguiendo las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental necesarias.

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

C1 respecto a CE1.7; C2 respecto a CE2.6; C3 respecto a CE3.5; C4 respecto a CE4.5

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos

1 Mecanizado por arranque de viruta

Sistemas de amarre.

Montaje, alineado y centrado de piezas y útiles de amarre.

Medios de manipulación de piezas.

Transferencia de programas CNC a máquina.

Máquinas de mecanizado por arranque de viruta.

Normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

Mantenimiento de usuario.

Métodos de relajación de tensiones.

2 Mecanizado por abrasión

Sistemas de amarre.

Montaje, alineado y centrado de piezas y útiles de amarre.

Medios de manipulación de piezas.

Transferencia de programas CNC a máquina.

Máquinas de mecanizado por abrasión.

Normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

Mantenimiento de usuario.

3 Mecanizado por electroerosión

Sistemas de amarre.

Montaje, alineado y centrado de piezas y útiles de amarre.

Medios de manipulación de piezas.

Transferencia de programas CNC a máquina.

Máquinas de mecanizado por electroerosión por penetración e hilo.

Normas de Prevención de Riesgos Laborales y protección del Medio Ambiente.

Mantenimiento de usuario.

4 Verificación de piezas en máquina

Preparación de las superficies a verificar.

Instrumentos de verificación utilizados en máquina herramienta.

Procedimientos de verificación dimensional, superficial y geométrica.

Medición con sondas en máquina.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Taller de abrasión, electroerosión y procedimientos especiales de 120 m².

Taller de mecanizado de 120 m²

Taller de CNC de 60 m²

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Domino de los conocimientos y las técnicas relacionados con la elaboración de componentes de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este 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 4

Planificación de la fabricación de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica

| | |
|-------------------|---|
| Nivel: | 3 |
| Código: | MF2156_3 |
| Asociado a la UC: | UC2156_3 - Planificar la fabricación de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica |
| Duración (horas): | 120 |
| Estado: | BOE |

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar la documentación técnica del troquel relativa al proceso de mecanizado de los componentes para su posterior fabricación y montaje.
- CE1.1** Relacionar los mecanizados necesarios con las características del producto.
 - CE1.2** Determinar el plan de fabricación.
 - CE1.3** Describir los medios necesarios para la fabricación del troquel.
 - CE1.4** Identificar el camino crítico para la fabricación del troquel.
 - CE1.5** Describir las operaciones de mecanizado en troqueles.
 - CE1.6** Describir los procesos de relajación de las tensiones residuales del mecanizado.
 - CE1.7** Elaborar hojas de proceso para la fabricación de componentes de troquelado.
- C2:** Determinar las fases del proceso de montaje de los componentes del troquel en función de la forma y características del mismo.
- CE2.1** Determinar el plan de montaje de los componentes fabricados.
 - CE2.2** Describir los medios necesarios para el montaje del troquel.
 - CE2.3** Describir las operaciones de montaje de troqueles.
 - CE2.4** Elaborar hojas de proceso para el montaje de troqueles.
 - CE2.5** Describir la importancia del orden en la secuencia de montaje del troquel.
 - CE2.6** Identificar el camino crítico en el montaje del troquel.
- C3:** Elaborar programas de fabricación del troquel y su montaje, a partir de la documentación técnica, en función de los recursos disponibles.
- CE3.1** Relacionar los recursos necesarios con la rentabilidad del producto.
 - CE3.2** Explicar los diagramas de procesos identificando los cuellos de botella.
 - CE3.3** Elaborar y clasificar la documentación necesaria para la programación de la producción.
 - CE3.4** Programar los procesos externalizados con el fin de tener los recursos externos a disposición en el momento requerido.
 - CE3.5** Planificar la logística necesaria para el transporte de componentes.
 - CE3.6** En un supuesto práctico convenientemente caracterizado por la documentación técnica del troquel para la fabricación de una pieza de chapa metálica y los recursos disponibles en una empresa:
 - Identificar los procesos a realizar en las propias instalaciones y los que se externalizan.

- Seleccionar las máquinas útiles y herramientas para fabricar cada uno de los componentes.
- Determinar el flujo de materiales, tanto materias primas como materiales semielaborados.
- Determinar los cuellos de botella para minimizar su impacto en la globalidad del proceso.
- Elaborar la documentación técnica de la programación de la producción.

C4: Elaborar programas de CNC para el mecanizado de componentes de troqueles utilizando aplicaciones informáticas CAM.

CE4.1 Relacionar estrategias de mecanizado con las formas y calidades mecanizables.

CE4.2 Explicar las opciones para optimizar los tiempos de fabricación actuando sobre las estrategias de mecanizado.

CE4.3 Explicar el postprocesado de programas CAM para obtener el programa de CNC.

CE4.4 Describir el análisis de viabilidad del mecanizado mediante los procesos de simulación.

CE4.5 En un caso práctico de elaboración de programas CAM para el mecanizado de un componente de un troquel:

- Importar el diseño 3D a una aplicación informática CAM.
- Analizar las formas del componente.
- Determinar la estrategia de mecanizado que obtenga el acabado superficial requerido con el mínimo uso de recursos.
- Postprocesar el resultado del programa CAM para obtener un programa de CNC y revisar el resultado.
- Simular el programa CNC y optimizarlo.

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

C3 respecto a CE3.6; C4 respecto a CE4.5.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Reconocer el proceso productivo de la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.

Contenidos

1 Procesos de fabricación de troqueles

Plan de fabricación.

Medios de fabricación.

Externalización de procesos.

Operaciones de mecanizado.

Hojas de proceso.

Parámetros de mecanizado.

Procesos de relajación de tensiones residuales.

2 Programación de la producción de troqueles

Rentabilidad del producto.

Diagramas de proceso (GANTT, PERT, entre otros).

Documentación de programación de la producción.

Logística.

3 CAM y CNC

Estrategias de mecanizado.
Optimización de tiempos.
Programación CAM.
Programación CNC.
Postprocesado.
Simulación de programas de mecanizado.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la planificación de la fabricación de troqueles para la obtención de piezas de chapa metálica, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:
 - Formación académica de Ingeniero/a Técnico/a, titulación de grado equivalente o de otras de superior nivel relacionadas con este 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.