

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Mecanizado de piezas de madera y derivados con centros de control numérico (CNC)

<i>Familia Profesional:</i>	Madera, Mueble y Corcho
<i>Nivel:</i>	2
<i>Código:</i>	MAM714_2
<i>Estado:</i>	BOE
<i>Publicación:</i>	RD 297/2021

Competencia general

Elaborar piezas de madera y derivados, preparando y controlando los centros de control numérico (CNC) y ajustando programas de mecanizado con la calidad requerida y en condiciones de seguridad, salud laboral y protección ambiental, así como realizando el mantenimiento de primer nivel.

Unidades de competencia

- UC2398_2:** Ajustar y adaptar programas para centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados
- UC2399_2:** Preparar centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados
- UC2400_2:** Fabricar productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC)

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el departamento de producción dedicado a la fabricación de mobiliario o elementos de carpintería en grandes, medianas y pequeñas empresas, tanto por cuenta propia como ajena, realizando funciones de preparación, ajuste de programas y mecanizado con centros de control numérico (CNC) en el sector madera-mueble. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector de fabricación de muebles subsector de fabricación de muebles y otros productos de madera.

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.

- Ajustadores operarios de máquinas herramientas CNC
- Operadores de máquinas para fabricar productos de madera con centros de mecanizado CNC

Formación Asociada (780 horas)

Módulos Formativos

- MF2398_2:** Ajuste y adaptación de programas de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados (240 horas)
- MF2399_2:** Ajuste y preparación de centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados (270 horas)
- MF2400_2:** Fabricación de productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC) (270 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Ajustar y adaptar programas para centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados

Nivel: 2

Código: UC2398_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Obtener información de los planos de fabricación de piezas y derivados de madera para definir las características, propiedades y secuenciación de los procesos de mecanizado en el programa de centros de control numérico (CNC).

CR1.1 El trabajo a realizar en el centro de mecanizado (CNC) se establece en función de la información recogida en los planos de fabricación a partir de la geometría, dimensiones y tolerancias, entre otros, los cuales facilitan preparar el espacio requerido.

CR1.2 La información de los materiales a utilizar y sus propiedades físicas se obtiene a partir de lo descrito en los planos de fabricación.

CR1.3 Los planos de referencia y las caras de trabajo para proceder al mecanizado se identifican a partir de la información del plano de fabricación.

CR1.4 La forma y dimensiones de la pieza a obtener y las tolerancias geométricas, superficiales, entre otros, que delimitan la estructura de la pieza a mecanizar se obtienen a partir del plano de fabricación.

CR1.5 La información requerida para la definición de la secuenciación de procesos, fases, herramientas de mecanizado, útiles de medición, tiempos de mecanizado, entre otros, se obtiene a partir del plano de fabricación.

RP2: Ajustar las condiciones iniciales definidas del programa de CNC, a las condiciones técnicas establecidas y al tipo de control numérico para su adaptación a los materiales y herramientas a utilizar en el mecanizado de piezas de madera y derivados.

CR2.1 El orden cronológico de las operaciones, los parámetros de operación y las trayectorias se establecen en el programa de CNC, en función de los materiales y herramientas a utilizar.

CR2.2 Los parámetros de mecanizado de cada proceso (velocidad de mecanizado, avance, profundidad, entre otros), se definen en función de la máquina.

CR2.3 Las características del mecanizado de piezas de madera y derivados (tipo, rigidez, dimensiones, calidad, entre otros), se establecen en función de las características del material utilizado.

CR2.4 La máquina se programa en función del tipo de mecanizado, tipo de herramienta, velocidad de trabajo, esfuerzos y tipo de material.

CR2.5 La trayectoria de la herramienta se adapta a la estrategia de mecanizado ajustando los parámetros.

CR2.6 La prueba del programa se simula para comprobar que el mecanizado es viable y su secuencia es lógica.

CR2.7 El programa CNC se introduce en la máquina a través del dispositivo periférico o transferido desde el ordenador.

RP3: Proponer mejoras del programa de CNC en el mecanizado de piezas de madera y derivados para reducir los tiempos de fabricación y costes, a partir de las condiciones técnicas establecidas.

CR3.1 La relación que existe entre las variables que intervienen en los procesos de mecanizado de piezas de madera y derivados (tiempo y coste final, entre otros), se calcula, optimizándose en función de la valoración del tiempo de mecanizado, tiempo improductivo, coste de materiales, de mano de obra, de herramientas y costes indirectos, entre otros.

CR3.2 La cantidad de material requerido se reduce en lo posible, en función del estudio de la orientación y el posicionamiento del mismo.

CR3.3 El coste del proceso se minimiza sin ocasionar pérdida de calidad de los materiales a partir de la interpretación de la información obtenida de catálogos y ofertas comerciales.

CR3.4 Las rutas de mecanizado se optimizan, reduciendo los movimientos, tiempo y número de mecanizados.

CR3.5 El coste de mecanizado de una pieza de madera o derivado se calcula en función de las especificaciones de la ficha técnica.

Contexto profesional

Medios de producción

Equipos de programación y software. Periféricos de comunicación de CNC. Útiles de trazado. Instrumentos metrología. Calculadora. Centros de Control Numérico (CNC).

Productos y resultados

Procesos de mecanizado de productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC), secuenciado, según documentación técnica. Ajuste de las condiciones iniciales del programa de CNC a los materiales y herramientas. Programa de CNC optimizado, con propuesta de mejoras.

Información utilizada o generada

Manuales, libros, códigos, revistas y catálogos, fichas técnicas; hojas de procesos, plano de las piezas, planos de fabricación. Instrucciones de trabajo. Normativa aplicable de calidad, sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental. Cálculo de costes producido.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Preparar centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados

Nivel: 2
Código: UC2399_2
Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar las herramientas y sistemas de fijación de las piezas en centros de control numérico (CNC) a partir de las fichas técnicas, de acuerdo con el proceso establecido para el mecanizado de piezas de madera y derivados, cumpliendo las normativas aplicables sobre calidad, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR1.1 Las herramientas y útiles de mecanizado de piezas de madera y derivados se seleccionan a partir de las fichas técnicas de fabricación.

CR1.2 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.

CR1.3 El estado de los útiles y herramientas se controlan, verificando el afilado y conservación para la operatividad del mecanizado; cumpliendo con la normativa aplicable sobre calidad y prevención de riesgos laborales.

CR1.4 Los útiles se montan con las herramientas requeridas, cuidando la limpieza de los apoyos y el buen estado de conservación, ajustándolas hasta su fijación.

CR1.5 Las herramientas, portaherramientas y útiles de sujeción de piezas se regulan en función de la operación a realizar y las especificaciones del fabricante.

CR1.6 La información referida al trazado (ejes, centros de taladros, límites de mecanización, líneas de referencia, entre otros) se introduce en los centros de control numérico (CNC) para conseguir el mecanizado de piezas de madera y derivados.

CR1.7 Los elementos de transporte y elevación se determinan en función de las características del material a transportar, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales.

RP2: Organizar los accesorios o dispositivos en centros de control numérico (CNC) para mecanizar y/o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y calidad.

CR2.1 Los accesorios o dispositivos en centros de control numérico (CNC) se montan según instrucciones del fabricante.

CR2.2 Los elementos de lubricación/refrigeración se comprueban, verificando que están en condiciones de uso.

CR2.3 Los elementos de alimentación en centros de control numérico (CNC) se colocan, regulándolos según lo previsto en la orden de fabricación.

CR2.4 Los parámetros del proceso (velocidad de desplazamiento, rpm, presión, entre otros), se regulan según especificaciones técnicas de la orden de fabricación.

CR2.5 Las variables (velocidad, rpm, presión, entre otros), se comprueban, verificando que cumplen las condiciones especificadas en las fichas técnicas.

CR2.6 El programa de gestión PLC y/o el robot se ajustan a través de la interfaz de usuario, en función de las especificaciones técnicas del proceso (secuencia, parámetros de sujeción, velocidades, entre otros) y la sintaxis requerida del equipo.

RP3: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de centros de control numérico (CNC) para tenerlos operativos, según el manual de instrucciones, cumpliendo la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR3.1 La operatividad de los equipos e instalaciones de centros de control numérico (CNC) se mantienen, verificando el funcionamiento de los elementos de medida y control.

CR3.2 Los elementos averiados o desgastados considerados de primer nivel se sustituyen tras la observación de los parámetros de funcionamiento de los mismos.

CR3.3 Los elementos susceptibles de engrase se lubrican con la periodicidad establecida en el plan de mantenimiento.

CR3.4 Los depósitos de los lubricantes y refrigerantes se mantienen en los niveles óptimos y con las características requeridas.

CR3.5 Los sistemas de aire comprimido, aspiración, entre otros se comprueban, verificando que cumplen con las especificaciones técnicas.

CR3.6 Las operaciones de mantenimiento de primer nivel previstas para las máquinas, instalaciones o equipos se efectúan según las fichas de mantenimiento.

Contexto profesional

Medios de producción

Útiles de trazado. Herramientas de montaje. Herramientas, portaherramientas y útiles de mecanizado. Instrumentos metrología. Instalaciones complementarias (aire comprimido, aspiración, entre otras). Útiles y accesorios. Elementos de transporte y elevación. Centros de control numérico (CNC).

Productos y resultados

Herramientas y sistemas de fijación de las piezas en centros de control numérico (CNC), organizados. Accesorios o dispositivos para mecanizar en centros de control numérico (CNC), organizados. Mantenimiento de equipos de mecanizado de CNC, efectuado. Centro de control numérico (CNC) preparado para mecanizar.

Información utilizada o generada

Manuales, libros, códigos, revistas y catálogos, fichas técnicas de preparación de centros de control numérico (CNC). Instrucciones de trabajo. Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y medioambiental. Componentes para la automatización. Fichas técnicas y características de útiles de mecanizado, accesorios o dispositivos para mecanizar, elementos de transporte y elevación, instalaciones complementarias.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Fabricar productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC)

Nivel: 2

Código: UC2400_2

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Fijar las piezas sobre el utillaje en centros de control numérico (CNC), utilizando las herramientas y útiles requeridos, para el posicionamiento de materiales de madera y derivados, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, protección medioambiental y calidad.

CR1.1 La pieza y/o plantilla se fija en centros de control numérico (CNC), utilizando las herramientas y útiles de sujeción sin dañar la pieza, en función de la forma, dimensiones y proceso de mecanizado.

CR1.2 La pieza se centra o alinea con la precisión exigida en el proceso.

CR1.3 Los elementos de transporte y elevación se utilizan en función de las características del material que hay que transportar.

CR1.4 Las piezas, útiles y accesorios se limpian, contribuyendo al posicionamiento idóneo.

RP2: Operar centros de control numérico (CNC) para fabricar productos de madera y derivados, según las fichas técnicas, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, protección medioambiental y calidad.

CR2.1 Los parámetros de mecanizado (velocidad, avance, profundidad, entre otros), se regulan sobre los reguladores o medios de control del funcionamiento del proceso, en función de la máquina, proceso, material de la pieza y las herramientas utilizadas.

CR2.2 Los centros de control numérico (CNC) (control numérico por computadora o control numérico computarizado) se alimentan, considerando las características de las piezas (caras maestras, sentido de veta, situación, dimensiones y orientación de defectos).

CR2.3 Las referencias de posicionado de las herramientas se establecen, atendiendo a la posición relativa de éstas con respecto a la pieza.

CR2.4 Los parámetros prefijados en las máquinas de control numérico (CNC) se mantienen, mediante los dispositivos de control de funcionamiento.

CR2.5 El desgaste de las herramientas se supervisa para proceder a su cambio y corrección de recorridos.

RP3: Comprobar los productos mecanizados de madera o derivados por (CNC), para el control de calidad, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, calidad y protección medioambiental.

CR3.1 Los elementos de verificación se comprueba que están calibrados, según lo determinado por el plan de calidad.

CR3.2 Las especificaciones técnicas del producto se comprueban, verificando su ajuste con los instrumentos de medida requeridos; conforme a los procedimientos establecidos en la normativa aplicable del plan de producción y calidad.

CR3.3 La pieza de madera o derivados, obtenida por mecanizado de CNC, se reajusta a las tolerancias de fabricación establecidas en el proceso de fabricación y a los márgenes de calidad en caso de que no se ajuste a las características de fabricación.

CR3.4 Los posibles productos detectados como "no conformes" se identifican según el procedimiento establecido, que define cómo tratarlos, de forma que éstos no lleguen al cliente.

RP4: Distribuir las piezas mecanizadas y controladas para procesos posteriores de mecanizado, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

CR4.1 Las piezas mecanizadas se clasifican y apilan en función de su calidad y secuencia de procesos, para facilitar su transporte y manejo posterior.

CR4.2 El parte de trabajo se cumplimenta, indicando el número de piezas elaboradas, las incidencias que hayan surgido durante el mecanizado, el tiempo empleado y la identificación del producto en todo el proceso productivo para mantenimiento de su trazabilidad.

CR4.3 Las piezas mecanizadas se apilan sobre los elementos de transporte requeridos, facilitando su movilidad y manejo posterior.

CR4.4 Las piezas apiladas se transportan al siguiente proceso siguiendo la hoja de ruta.

Contexto profesional

Medios de producción

Centros de control numérico (CNC). Máquina de corte y grabado laser. Sistemas de amarre estándar y utillajes específicos. Herramientas de corte. Accesorios estándar y especiales para el mecanizado. Elementos de transporte y manutención. Herramientas manuales. Elementos de medición y control.

Productos y resultados

Piezas de madera y derivados fijadas sobre el utillaje en centros de control numérico (CNC). Productos de madera y derivados, mecanizados con centros de control numérico (CNC). Control de calidad de productos mecanizados de madera y derivados, comprobado. Piezas mecanizadas con control de calidad, distribuidas para posteriores mecanizados.

Información utilizada o generada

Manuales, libros, códigos, revistas y catálogos, fichas técnicas de fabricar productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC). Instrucciones de trabajo. Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

MÓDULO FORMATIVO 1

Ajuste y adaptación de programas de centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados

Nivel:	2
Código:	MF2398_2
Asociado a la UC:	UC2398_2 - Ajustar y adaptar programas para centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados
Duración (horas):	240
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar 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.
 - CE1.2** Relacionar las formas, características, dimensiones y calidades representadas en el plano con los procedimientos de mecanizado adecuados para obtenerlas.
 - CE1.3** Identificar las máquinas (según: tipo, número de ejes y cabezales, estructura, sistema de fijación de piezas) y los medios de trabajo necesarios para obtener el producto representado en los planos de fabricación.
 - CE1.4** Identificar las maderas y sus productos derivados más convencionales del mercado, relacionando las características técnicas con sus aplicaciones más frecuentes.
- C2:** Aplicar técnicas de ajuste de programas de CNC para centros de mecanizado con control numérico, usando lenguajes de programación.
- CE2.1** Relacionar las funciones características de los lenguajes de CNC con las operaciones de mecanizado con centros de control numérico.
 - CE2.2** En un supuesto práctico de ajuste de programas de CNC, usando lenguajes de programación, a partir de unas condiciones establecidas:
 - Ajustar programas de CNC secuenciando y codificando las operaciones y parámetros de control para la posición inicial de referencia, partiendo del plano, proceso y útiles y herramientas de trabajo disponibles.
 - Confeccionar la tabla de valores y/o parámetros de herramientas.
 - Verificar la sintaxis del programa.
 - Reconocer los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en CNC.
 - Transferir y cargar programa.
 - Detectar los posibles defectos en la simulación, corrigiéndolos y optimizando aquello que sea posible.
- C3:** Aplicar técnicas de ajuste de programas de CNC para centros de mecanizado con control numérico utilizando software CAD/CAM.

CE3.1 Relacionar las funciones de los software CAD-CAM con las operaciones de mecanizado con centros de control numérico.

CE3.2 En un supuesto práctico de ajuste de programas de CNC, utilizando software CAD/CAM, a partir de unas condiciones establecidas:

- Ajustar a través de un software CAD-CAM programas de CNC (secuencia de procesos, parámetros de control para la posición inicial de referencia); partiendo del plano, proceso y útiles y herramientas de trabajo disponibles.
- Confeccionar la tabla de herramientas a utilizar (sentido de giro, longitud, diámetro, revoluciones máximas), así como el equipamiento de máquina.
- Identificar los sistemas de transmisión y almacenamiento de información utilizados en el software CAD-CAM.
- Transferir y cargar programa o lista de programas.
- Fijar el posicionamiento de las piezas de la lista de programas, así como los medios de fijación.
- Detectar los posibles defectos en la simulación corrigiéndolos y optimizando aquello que sea posible.

C4: Analizar el coste de una operación de mecanizado con arreglo al precio de los factores que intervienen en la misma, estimando el tiempo requerido para realizarla.

CE4.1 Interpretar tablas de asignación de tiempos para operaciones de mecanizado.

CE4.2 Interpretar catálogos y ofertas comerciales relacionados con los materiales y herramientas que intervienen en el proceso de mecanizado.

CE4.3 Establecer las relaciones que existen entre las variables que intervienen en el tiempo de mecanizado (velocidad, espacio).

CE4.4 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).

CE4.5 Calcular el coste de mecanizado de una pieza descrita.

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

C2 respecto a CE2.2 y C3 respecto a CE3.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Finalizar el trabajo, atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Comunicarse eficazmente con las personas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Contenidos

1 Planos de fabricación

Simbología, bocetos y croquis.

Normalización.

Escalas.
Vistas.
Cortes, secciones y tolerancias.

2 Materiales utilizados para el mecanizado de madera y derivados

Madera: variedades más utilizadas en carpintería y mueble (pino, haya, roble). Características y propiedades esenciales, defectos y anomalías.

Madera aserrada para reaserrado, tipos: costeros, tablones.

Dimensiones comerciales.

Aplicaciones, reglas de clasificación.

Tableros: tipos más utilizados en carpintería y mueble (partículas, fibras de densidad media, contrachapado, fibras duro, alistonado).

Características y propiedades relacionadas con el seccionado en máquinas convencionales.

Contenido de humedad de la madera en piezas preparadas para cepillado regruesado moldurado, condiciones óptimas, técnicas de medida, instrumentos de medida (xilohigrómetros).

3 Los centros de control numérico (CNC) de mecanizado de madera y derivados

Introducción al CNC.

Caracterización de equipos de CNC. Tipos. Prestaciones.

Elementos de los centros de mecanizado, principios de los centros de mecanizado.

Funcionamiento y manejo de los centros de mecanizado.

Puesta en marcha y control, procedimientos de uso.

Los riesgos en el manejo de los centros de control numérico (CNC) de mecanizado de madera y derivados.

Selección de herramientas y útiles: brocas, fresas, discos, corte positivo/negativo y medida de referencia en almacenes de herramientas.

Análisis del estado de las herramientas, mantenimiento y conservación.

Práctica de los conocimientos adquiridos en un entorno real de trabajo.

4 Mecanizado en centros de control numérico (CNC)

Lenguajes para centro de mecanizado con 3 ejes.

Configuración de origen de máquinas de CNC: origen máquina, origen pieza, ejes de coordenadas, campo/s de trabajo, planos o caras de trabajo, límites de trabajo y disposición de herramientas, entre otras.

Identificación de operaciones a realizar en máquinas.

Programación CNC.

Periféricos de programación y transferencia de programas.

Transferencia y carga de programas en máquina.

Preparación de plantillas y útiles de sujeción de pieza.

Comprobación de la posición y fijación de la pieza (plantillas y ventosas).

Simulación de programas: preparación, selección de útiles y herramientas, ajuste de los parámetros de control para la posición inicial de referencia, regulación de parámetros de los dispositivos de carga y descarga de piezas: velocidad de alimentación y altura de pilas.

Trazado sobre el material: técnica, útiles y precauciones.

Alimentación/colocación del material.

Operaciones de mecanizado.

Control de la calidad en el mecanizado.

5 Introducción a CAD

Dibujo de objetos.
Modificación de objetos.
Capas.
Acotación.
Impresión.

6 Introducción a software de CAD-CAM

Identificación de operaciones a realizar en máquinas.
Dibujo de pieza en software CAD-CAM.
Programación CAD-CAM (3 ejes).
Periféricos de programación y transferencia de programas.
Trasferencia y carga de programas.
Preparación de plantillas y útiles de sujeción de pieza.
Preparación del sistema.
Selección y parametrización de útiles y herramientas.
Ajuste de los parámetros de control para la posición inicial de referencia.
Regulación de parámetros de los dispositivos de carga y descarga de piezas: velocidad de alimentación y altura de pilas.
Trazado sobre el material: técnicas útiles y precauciones.
Alimentación/colocación del material.
Operaciones de mecanizado.
Control de la calidad en el mecanizado.

7 Costes de mecanizado

Cálculo de tiempos de fabricación.
Tiempos de mecanizado de las distintas operaciones.
Tiempo de preparación.
Tiempo de operaciones manuales.
Tiempos imprevistos.
Coste de mecanizado.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 8 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el ajuste y adaptación de programas para centros de control numérico (CNC) en el mecanizado de piezas de madera y derivados, que se acreditará, mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

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

MÓDULO FORMATIVO 2

Ajuste y preparación de centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados

Nivel:	2
Código:	MF2399_2
Asociado a la UC:	UC2399_2 - Preparar centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados
Duración (horas):	270
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

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

CE1.1 Explicar los procedimientos de marcado y trazado de piezas, manipulando los elementos y adoptando las medidas de seguridad de la normativa aplicable.

CE1.2 Describir los tipos y las funciones de las herramientas, útiles, accesorios y elementos propios de las máquinas y sistemas de fabricación.

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

CE1.4 Describir las operaciones de mantenimiento de primer nivel (engrase, refrigeración, limpieza, asistencia general) y los elementos que las requieren (filtros, engrasadores, protecciones, soportes), así como el control de herramientas y útiles.

CE1.5 Especificar en la ficha de mantenimiento del centro de mecanizado las anomalías o alteraciones más frecuentes que se pueden dar durante el funcionamiento regular del centro de mecanizado CNC, además de realizar el mantenimiento previo del mismo.

CE1.6 En un supuesto práctico de preparación de máquinas para realizar el mecanizado, a partir del proceso y con la documentación técnica requerida:

- Preparar una máquina para proceder al mecanizado, atendiendo a las medidas de seguridad y con la calidad requerida.
- Seleccionar y cargar programa CNC de mecanizado.
- Seleccionar las herramientas y útiles descritos en el proceso y/o programa de CNC.
- Comprobar el estado de las herramientas y verificar niveles.
- Montar los útiles, portaherramientas y herramientas seleccionados.
- Ajustar parámetros de mecanizado.
- Realizar las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
- Simular gráficamente y en vacío el programa de CNC y ajustar programa.
- Optimizar el mecanizado corrigiendo el programa CNC o los parámetros de mecanizado.

- C2:** Describir el proceso de mecanizado, ordenando las operaciones según la secuencia productiva, relacionando cada operación con las máquinas, medios de producción, útiles de control y verificación, parámetros y especificaciones.
- CE2.1** Describir el modo de obtención de piezas a partir de distintos mecanizados (recorte, cajeado, vaciado, grabado, moldurado, torneado, taladrado).
 - CE2.2** Describir los útiles de sujeción de piezas y el procedimiento de amarre y centrado empleado en las principales operaciones de mecanizado y, en su caso, realizar el croquis del utillaje que permita reducir tiempos de amarre y posicionado.
 - CE2.3** Identificar los distintos medios de verificación aplicables al control de las formas obtenidas por mecanizado.
 - CE2.4** Describir las características fundamentales de las herramientas de mecanizado y relacionarlas con sus aplicaciones, así como su procedimiento de sujeción y reglaje.
 - CE2.5** Describir en una hoja de procesos (etapas, fases, operaciones, croquis de operación, instrumentos de control, herramientas, parámetros) el procedimiento de trabajo para obtener una pieza, partiendo de la información gráfica recogida en el plano de fabricación.
 - CE2.6** En un supuesto práctico de ajuste de parámetros en un proceso de mecanizado, a partir de unas condiciones establecidas:
 - Ajustar los parámetros de mecanizado, (revoluciones, avances), 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), según la ficha técnica.
- C3:** Asociar los procesos auxiliares de fabricación (alimentación de piezas, herramientas, vaciado/llenado de depósitos, evacuación de residuos), con las técnicas y medios tanto manuales como automáticos.
- CE3.1** Describir las técnicas de manipulación, transporte y almacenamiento en los procesos de fabricación.
 - CE3.2** Identificar los elementos utilizados en la automatización de los procesos de fabricación.
 - CE3.3** Identificar los medios utilizados para la automatización de alimentación de las máquinas (robots, manipuladores), identificando elementos estructurales, cadenas cinemáticas, compresores, bombas hidráulicas, elementos de control, actuadores (motores, cilindros, pinzas), captadores de información.
 - CE3.4** Elaborar diagramas de flujo de procesos de fabricación.
- C4:** Analizar los distintos elementos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos) que intervienen en la manipulación y transporte en un proceso de mecanizado, actuando sobre los elementos de regulación, teniendo en cuenta la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.
- CE4.1** Explicar las variables regulables en los procesos auxiliares de fabricación (fuerza, presión, velocidad), relacionándolas con los elementos que actúan sobre ellos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos).
 - CE4.2** Describir las técnicas de regulación y verificación de las variables (fuerza, velocidad).
 - CE4.3** En un supuesto práctico de regulación de elementos (neumáticos, hidráulicos, eléctricos), que intervienen en la manipulación y transporte en un proceso de mecanizado de CNC:
 - Realizar el mantenimiento de primer nivel en los sistemas de manipulación, transporte y alimentación.
 - Ejecutar el montaje y desmontaje de actuadores (hidráulicos, neumáticos, eléctricos), de una forma ordenada y utilizando los medios requeridos de un sistema automático de manipulación.

- Regular las variables (fuerza, velocidad), para las diferentes maniobras de un manipulador.
- Verificar las magnitudes de las variables con los instrumentos adecuados (manómetros, reglas, dinamómetros).

C5: Analizar el control de un sistema automatizado, comprobando las trayectorias, así como el sincronismo de movimientos en centros de control numérico (CNC); realizando las mediciones requeridas, teniendo en cuenta la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE5.1 Identificar las variables que hay que controlar en un proceso de fabricación que contenga fases de manipulación de piezas, operaciones de mecanizado; en la que intervengan elementos neumáticos, eléctricos, programables y robots.

CE5.2 Explicar los instrumentos y procedimientos de medición y las unidades de medida.

CE5.3 Medir las magnitudes de las diferentes variables ante distintas solicitaciones de un sistema de manipulación.

CE5.4 En un supuesto práctico de control de un sistema automatizado en centros de control numérico (CNC):

- Regular los elementos de control, para que el proceso se desarrolle dentro de las tolerancias dadas.
- Verificar las trayectorias de los elementos móviles y proceder a su modificación, para evitar desplazamientos innecesarios.

C6: Efectuar las operaciones de limpieza, preparación y mantenimiento de primer nivel de la maquinaria y equipos de mecanizado de madera y derivados, cumpliendo la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales, medioambiental y calidad, siguiendo instrucciones.

CE6.1 Reconocer el funcionamiento, constitución y dispositivos de seguridad de los centros de control numérico (CNC) y equipos utilizados en el mecanizado de madera y derivados.

CE6.2 Especificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel de los centros de control numérico (CNC) de mecanizado de madera y derivados más usuales.

CE6.3 En un supuesto práctico de mantenimiento de centros de control numérico (CNC) de mecanizado de madera y derivados, a partir de unas condiciones dadas:

- Detectar las anomalías o principales problemas básicos de funcionamiento más frecuentes, durante la utilización de los centros de control numérico (CNC) de mecanizado de madera y derivados, notificando la corrección en cada caso.
- Sustituir elementos de los equipos e instalaciones en el momento y condición marcados por el plan de mantenimiento.
- Llevar a cabo el mantenimiento de uso y la sustitución de elementos de los distintos equipos y sistemas de movimiento y apilado de materiales.
- Mantener las condiciones de limpieza y protección medioambiental de los distintos espacios.
- Efectuar la limpieza de las máquinas y equipos, logrando los niveles exigidos en los centros de control numérico (CNC) de mecanizado de madera y derivados.

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

C1 respecto a CE1.6; C2 respecto a CE2.6; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.4 y C6 respecto a CE6.3.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Finalizar el trabajo, atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Comunicarse eficazmente con las personas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Contenidos

1 Mantenimiento de equipos industrializados de CNC, herramientas para el mecanizado

Tipos, funciones, formas y geometrías de corte.

Materiales para herramientas.

Elementos, componentes y estructuras de las herramientas.

Desgaste y vida de la herramienta.

Mantenimiento de equipos industrializados: instrucciones de mantenimiento.

Interpretación.

Supervisión para el mantenimiento.

Mantenimiento básico o de uso.

Útiles de corte. Mantenimiento. Afilado.

Fundamentos.

2 Tecnología del mecanizado

Formas y calidades que se obtienen con los centros de control numérico: mecanizado según orientación de veta.

Detección de fallos en el mecanizado: repelo, quemaduras, inicios en el mecanizado, número de pasadas en función de la herramienta y el material.

Operaciones de mecanizado: recorte, moldurado, cajeado, taladrado.

3 Herramientas y elementos auxiliares a la fabricación

Tipos de sujeción.

Útiles de sujeción: ventosas, gomas depresoras, plantillas, fijadores neumáticos.

Útiles de verificación: calibre, flexómetro, medidores de herramienta, higrómetro.

Otros útiles: llaves para el cambio de herramienta, llaves para el cambio de elementos de fijación.

4 Conservación y mantenimiento de primer nivel de máquinas de control numérico (CNC)

Ajustes.

Engrase.

Niveles de líquidos.

Liberación de residuos.

5 Normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y protección de medio ambiente

Normativa sobre prevención de riesgos laborales aplicada al ajuste de máquinas convencionales para el mecanizado de madera, tableros y derivados: tipos de riesgos inherentes al trabajo de toma de datos, métodos de protección y prevención, útiles personales de protección, primeros auxilios. Normativa medioambiental aplicable al ajuste de centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de madera y tableros.

6 Procesos de mecanizado

Hoja de Proceso.

Hojas de Instrucciones. Formatos.

Cálculo de parámetros de mecanizado: velocidad de avance, número de revoluciones, profundidad, ángulo de mecanizado.

7 Reglaje y puesta a punto de sistemas eléctricos

Propiedades fundamentales de la energía eléctrica.

Condensadores.

Electrocinética.

Electromagnetismo.

Corriente alterna.

Diodos.

Transformadores.

Transistores.

Relés.

Riesgos eléctricos.

Prevención y protección de instalaciones eléctricas.

Esquemas eléctricos y nomenclatura.

8 Reglaje y puesta a punto de sistemas neumáticos y sistemas hidráulicos

Producción y distribución de aire comprimido.

Estructura de un sistema neumático: actuadores neumáticos.

Válvulas de vías: válvulas de cierre, caudal y presión.

Técnicas de mando.

Sistemas de control.

Reglaje y puesta a punto de sistemas hidráulicos: funciones de un equipo hidráulico, bases físicas de la hidráulica.

Fluidos sometidos a presión.

Componentes de un sistema hidráulico.

Símbolos y representaciones gráficas.

Composición de un equipo hidráulico y esquemas: componentes del equipo de abastecimiento de energía.

Válvulas: válvulas limitadoras y reguladoras de presión, válvulas de vías, válvulas de cierre, válvulas de control y regulación de caudal.

Cilindros hidráulicos

Motores hidráulicos.

Accesorios.

9 Reglaje y puesta a punto de sistemas electro neumáticos

Conceptos y componentes eléctricos.

Componentes electro neumáticos.

Sistemas de control de circuitos electro neumáticos.

10 Sistemas PLC

Automatización: conceptos generales.

Estructura de un PLC.

Sensores y actuadores.

Interfaces.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 8 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la preparación de centros de control numérico (CNC) para el mecanizado de piezas de madera y derivados, que se acreditará, mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

Fabricación de productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC)

Nivel:	2
Código:	MF2400_2
Asociado a la UC:	UC2400_2 - Fabricar productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC)
Duración (horas):	270
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de mecanizado en los centros de control numérico (CNC), consiguiendo las características especificadas, teniendo en cuenta la normativa sobre prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

CE1.1 En un supuesto práctico de mecanizado con centros de control numérico (CNC), partiendo de un proceso definido y de los planos de fabricación:

- Transmitir o cargar el programa de mecanizado.
- Identificar las herramientas (fresas, brocas, cuchillas, plaquitas de corte) requeridas para la ejecución.
- Seleccionar las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.
- Comprobar que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.
- Colocar las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.
- Seleccionar los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.
- Regular los mecanismos (de posicionamiento, topes, accesorios para torneado) de los centros de control numérico (CNC).
- Realizar las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.

C2: Aplicar técnicas de adaptación de programas de CNC para la fabricación de piezas, modificando "a pie de máquina" las variables tecnológicas.

CE2.1 En un supuesto práctico de adaptación de un programa de CNC, a partir de unas condiciones establecidas:

- Realizar las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando), requeridas para ejecutar el mecanizado.
- Establecer los valores del decalaje previamente tomados.
- Realizar la "simulación" del proceso de elaboración de la pieza, ajustando los parámetros necesarios.
- Mecanizar la primera pieza según lo establecido.
- Analizar las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.
- Establecer las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte, en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

- Establecer los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.
- Montar los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.
- Cumplimentar partes de trabajo de piezas elaboradas e incidencias.

C3: Valorar los riesgos derivados de la ejecución de las operaciones de mecanizado, a fin de adoptar las medidas preventivas requeridas.

CE3.1 Identificar los riesgos (atrapamiento, corte u otros) y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, productos, herramientas manuales, útiles y máquinas, medios de transporte empleados en el mecanizado.

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

CE3.4 Establecer las medidas de seguridad y precaución que se deben adoptar, en función de las normas e instrucciones específicas aplicables a las distintas operaciones.

C4: Aplicar procedimientos de medición y verificación para el control de piezas mecanizadas.

CE4.1 Describir los útiles de medición y verificación relacionándolos con sus aplicaciones.

CE4.2 En un supuesto práctico de medición y de control de calidad de piezas mecanizadas por CNC, a partir de unas condiciones establecidas:

- Medir y verificar las piezas, utilizando los instrumentos de medida requeridos.
- Realizar la medición de diversos parámetros (dimensiones, estado superficial), mediante el empleo de los instrumentos requeridos y según procedimientos establecidos.
- Detectar errores no dimensionales (fendas, nudos, alabeos, quemaduras).
- Comparar los resultados obtenidos con las especificaciones de la pieza, a fin de verificar el cumplimiento de las mismas.
- Controlar la gestión de pilas, transporte y almacenamiento de piezas según la hoja de ruta.

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

C1 completa; C2 completa y C4 respecto a CE4.2.

Otras Capacidades:

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Finalizar el trabajo, atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Demostrar responsabilidad ante los éxitos y ante errores y fracasos.

Mantener el área de trabajo con el grado de orden y limpieza requerido por la organización.

Comunicarse eficazmente con las personas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Demostrar flexibilidad para entender los cambios.

Cumplir con las normas de producción fijadas por la organización.

Contenidos

1 Grabado de piezas planas en plano XY

Transmisión o carga del programa de mecanizado.

Identificación de las herramientas (fresas, plaquitas de corte) necesarias para la ejecución.

Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.

Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.

Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.

Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.

Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).

Establecimiento de la posición inicial de referencia.

Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.

Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.

Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.

Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.

Grabado de la pieza.

Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.

Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

2 Recorte de piezas planas en plano XY

Transmisión o carga del programa de mecanizado.

Identificación de las herramientas (fresas, cuchillas, plaquitas de corte) necesarias para la ejecución.

Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.

Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.

Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.

Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.

Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).

Establecimiento de la posición inicial de referencia.

Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.

Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando, otras) necesarias para ejecutar el mecanizado.

Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.

Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.

Recorte de la pieza.

Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.

Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

3 Cajado de piezas planas en plano XY

Transmisión o carga del programa de mecanizado.
Identificación de las herramientas (fresas, cuchillas, plaquitas de corte) necesarias para la ejecución.
Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.
Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.
Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.
Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.
Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).
Establecimiento de la posición inicial de referencia.
Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.
Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.
Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.
Cajeado de la pieza.
Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.
Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

4 Taladrado de piezas planas en plano XY

Transmisión o carga del programa de mecanizado.
Identificación de las herramientas (fresas, brocas, cuchillas, plaquitas de corte) necesarias para la ejecución.
Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.
Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.
Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.
Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance, otras) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.
Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).
Establecimiento de la posición inicial de referencia.
Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.
Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.
Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.
Taladrado de la pieza.
Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.
Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

5 Fresado o moldurado de piezas planas en plano XY

Transmisión o carga del programa de mecanizado.
Identificación de las herramientas (fresas, cuchillas, plaquitas de corte) necesarias para la ejecución.
Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.
Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.
Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.
Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.
Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).
Establecimiento de la posición inicial de referencia.
Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.
Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.
Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.
Fresado o moldurado de la pieza.
Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.
Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

6 Mecanizado con grupo taladro

Transmisión o carga del programa de mecanizado.
Identificación de las herramientas (brocas) necesarias para la ejecución.
Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.
Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.
Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.
Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.
Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).
Establecimiento de la posición inicial de referencia.
Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.
Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.
Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.
Taladrado de la pieza.
Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.
Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

7 Mecanizado en diferentes planos de trabajo (XY, XZ, YZ)

Transmisión o carga del programa de mecanizado.

Identificación de las herramientas (fresas, brocas, cuchillas, plaquitas de corte) requeridas para la ejecución.

Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.

Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.

Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.

Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.

Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes, accesorios para torneear) de los centros de control numérico (CNC).

Establecimiento de la posición inicial de referencia.

Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.

Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.

Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.

Montaje los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.

Mecanizado de la pieza.

Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.

Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

8 Lijado de mecanizados

Transmisión o carga del programa de mecanizado.

Identificación de las herramientas (cabezales de lijado) necesarias para la ejecución.

Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.

Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.

Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.

Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.

Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).

Establecimiento de la posición inicial de referencia.

Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.

Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.

Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.

Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.

Lijado de la pieza.

Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de corte, a la máquina o a la pieza.

Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

9 Grabado y recorte de piezas por abrasión

Transmisión o carga del programa de mecanizado.

Identificación de las herramientas (lentes, alambre de electroerosión) necesarias para la ejecución.

Selección de las herramientas adecuadas a la geometría a mecanizar.
Comprobación de que las herramientas seleccionadas están en perfectas condiciones de uso.
Colocación de las herramientas en las posiciones requeridas según el programa.
Verificación de los parámetros (velocidad de corte, profundidad, avance) de grabado y corte correspondientes a cada herramienta, a partir de la documentación técnica correspondiente.
Regulación de los mecanismos (de posicionamiento, topes) de los centros de control numérico (CNC).
Establecimiento de la posición inicial de referencia.
Realización de las operaciones de fijación de la pieza y toma de referencias en máquina, de acuerdo con las especificaciones del proceso.
Realización de las maniobras (herramienta, accionamiento de órganos de mando) necesarias para ejecutar el mecanizado.
Establecimiento de los sistemas de alimentación, retirada de piezas y transporte.
Montaje de los dispositivos de seguridad necesarios para efectuar las operaciones de mecanizado en condiciones de salud y seguridad laboral.
Grabado y/o corte de la pieza.
Análisis de las diferencias que se presenten entre el proceso definido y observado, identificando las debidas a las herramientas, a las condiciones de grabado y corte, a la máquina o a la pieza.
Establecimiento de las correcciones adecuadas en las herramientas y condiciones de grabado y corte en función de las desviaciones observadas respecto al proceso definido.

10 Metrología

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

11 Normas de seguridad y medio ambiente

Prevención de Riesgos Laborales en mecanizado.
Protección del Medio Ambiente en mecanizado.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 8 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la fabricación de productos de madera y derivados con centros de control numérico (CNC), mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 1 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.