

Módulo profesional

Mecanizado por control numérico.

Código: 0002.

Duración en horas totales: 264

CIFP Cerdeño – Oviedo

Código de Centro: 33028490

Año de realización: 2022

Nivel: Formación profesional de Grado Medio

Código del ciclo: FEM202LOE

Referente europeo:

CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

Denominación completa del ciclo:

Ciclo Formativo de Grado Medio de Mecanizado

Familia Profesional de **Fabricación Mecánica**

y

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior

Código del ciclo: FME304LOE

Referente europeo:

CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Denominación completa del ciclo:

Programación de la Producción en Fabricación Mecánica

Familia Profesional de **Fabricación Mecánica**

INDICE

- 1** INTRODUCCIÓN
- 2** UNIDADES DE COMPETENCIA:
- 3** OBJETIVOS:
- 4** RESULTADOS DE APRENDIZAJE:
 - -Criterios de evaluación:
- 5** CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO
- 6** CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO CON LOS CONTENIDOS.
- 7** REALIZACIONES PROFESIONALES DEL MÓDULO:
- 8** CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO Y LAS REALIZACIONES PROFESIONALES ASOCIADAS A LA UNIDAD DE COMPETENCIA
- 9** LISTADO DE BLOQUES DE CONTENIDOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS DEL MODULO Y TEMPORALIZACIÓN.
- 10** TEMPORIZACION
- 11** METODOLOGÍA DIDÁCTICA
- 12** INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.
 - Instrumentos de evaluación
 - Criterios de calificación
 - Pruebas de recuperación ordinarias
 - Pruebas extraordinarias
 - Plan de recuperación.
 - Comunicación y coordinación
- 13** COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN DE EQUIPOS DOCENTES
- 14** RECURSOS Y MATERIALES
 - Los materiales y recursos didácticos
 - Condiciones mínimas de espacios, equipamientos y profesorado.

15 LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

- Alumnado que se incorpora después del comienzo oficial del curso
- Alumnado con ausencia temporal del CIFP por motivos de salud
- En el Desarrollo de la Programación
- Procedimientos y técnicas de Evaluación para este tipo de alumnado

16 ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

17 ELEMENTOS DE CARÁCTER TRANSVERSAL.

- Educación para la igualdad de oportunidades entre sexos
- Educación ambiental
- Educación para la salud y la seguridad

18 UNIDADES DIDACTICAS

- Unidad Didáctica: 0.-
- Ficha de la Unidad nº0:
- Unidad Didáctica: 1.-
- Ficha de la Unidad nº1
- Unidad Didáctica: 2.-
- Ficha de la Unidad nº2
- Unidad Didáctica: 3.-
- Ficha de la Unidad nº3
- Unidad Didáctica: 4.-
- Ficha de la Unidad nº4
- Unidad Didáctica: 5.-
- Ficha de la Unidad nº6

1: INTRODUCCIÓN

La necesidad de actualizar la programación del ciclo formativo de Mecanizado viene dada por la necesidad de proporcionar un alto grado de cualificación profesional al alumnado debido a los continuos requerimientos en la mejora de la calidad del producto final, como consecuencia de la expansión de mercados de las empresas.

2: UNIDADES DE COMPETENCIA

UC0090_2:

Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta.

UC0091_2:

Mecanizar los productos por arranque de viruta.

UC0093_2:

Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

UC0094_2:

Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

UC0096_2:

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

UC0097_2:

Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines.

3: OBJETIVOS

- b) Seleccionar útiles y herramientas, analizando el proceso de mecanizado para preparar máquinas y equipos de mecanizado.
- c) Reconocer las características de los programas de control numérico, robots y manipuladores, relacionando los lenguajes de programación con sus aplicaciones para programar máquinas y sistemas.
- d) Reconocer y manipular los controles de máquinas, justificando la secuencia operativa para obtener elementos mecánicos.
- j) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para conseguir los objetivos de la producción.

4: RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1 *Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.*

Criterios de evaluación:

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

RA2. *Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria.*

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar.
- b) Se han identificado las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas.
- c) Se han relacionado las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa.
- d) Se han establecido las medidas de seguridad en cada etapa.
- e) Se ha determinado la recogida selectiva de residuos.
- f) Se han enumerado los equipos de protección individual para cada actividad.
- g) Se han obtenido los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.

RA3 *Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.*

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado y montado las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- b) Se ha cargado el programa de control numérico.
- c) Se han ajustado los parámetros de la máquina.
- d) Se han introducido los valores en las tablas de herramientas.
- e) Se ha realizado la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.
- f) Se han seleccionado los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad requeridas.
- h) Se han resuelto satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.
- i) Se ha mantenido el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.

RA4. *Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.*

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los ciclos fijos y los subprogramas.
- b) Se han descrito los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).
- c) Se ha comprobado que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
- d) Se ha ajustado el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.
- e) Se ha ejecutado el programa de control numérico, con acuerdo a las especificaciones del plano.
- f) Se ha verificado la pieza obtenida y comprobado sus características.
- g) Se han compensado los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- i) Se ha mantenido una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.

5: CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO CON LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO

OG	RA1	RA2	RA3	RA4
b)		X	X	
c)	X			
d)		X	X	
j)				X

6: CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO CON LOS CONTENIDOS.

Bloque de contenidos B1: Programación de control numérico.

- Lenguajes de programación de control numérico. Técnicas de programación.
- Definición de trayectorias. Simulación programas.
- Identificación y resolución problemas. Planificación de la actividad.
- Auto evaluación de resultados.

Bloque de contenidos B2: Organización del trabajo.

- Interpretación del proceso.
- Relación del proceso con los medios y máquinas. Distribución de cargas de trabajo.
- Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. Calidad, normativas y catálogos.
- Planificación de las tareas.
- Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización.

Bloque de contenidos B3: Preparación de máquinas de control numérico.

- Manejo y uso de diversas máquinas de control numérico. Amarre de piezas y herramientas.
- Montaje de piezas y herramientas
- Reglaje de herramientas.
- Utilización de manuales de la máquina.
- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. Aplicación de la normativa de protección ambiental.

Bloque de contenidos B4: Control de procesos de mecanizado.

- Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico. Empleo de útiles de verificación y control.
- Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas. Identificación y resolución de problemas.

	RA1	RA2	RA3	RA4
B1	X			
B2		X		
B3			X	
B4				X

7: REALIZACIONES PROFESIONALES DEL MÓDULO

UC0090_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por arranque de viruta

RP1: Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

RP2: Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

RP3: Realizar el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación.

RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

UC0091_2: Mecanizar los productos por arranque de viruta.

RP1: Montar las piezas sobre el utillaje, empleando las herramientas y útiles adecuados, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

RP2: Mecanizar con máquinas herramientas por arranque de viruta o líneas de fabricación, obteniendo la calidad requerida y cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

RP3: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados, según las normas y procedimientos establecidos y cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

UC0093_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

RP1: Montar herramientas, sistemas de amarre y sistemas de medida de las piezas de acuerdo con el proceso establecido y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

RP2: Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función del orden de fabricación y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

RP3: Realizar el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación

RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones, la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

UC0094_2: Mecanizar los productos por abrasión, electroerosión y procedimientos especiales.

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

RP2: Efectuar operaciones de desbaste y acabado por abrasión, a partir de los planos de despiece el proceso establecido, ajustándose a los parámetros de calidad exigidos y cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

RP3: Realizar el reavivado de herramientas según los procedimientos establecidos, cumpliendo las normativas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

RP4: Realizar el mecanizado por electroerosión y procedimientos especiales según el proceso establecido a partir del plano de despiece o croquis y cumpliendo las normas de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

RP5: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados según las normas y procedimientos establecidos.

UC0096_2: Preparar máquinas y sistemas para proceder al mecanizado por corte y conformado.

RP1: Montar herramientas y sistemas de amarre de las piezas de acuerdo con el proceso establecido y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

RP2: Montar los accesorios o dispositivos para mecanizar o alimentar las máquinas en función de la orden de fabricación y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales.

RP3: Realizar el programa de Control Numérico por Ordenador (CNC), a partir de la orden y proceso de fabricación.

RP4: Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones, según el manual de instrucciones y la normativa de Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

UC0097_2: Mecanizar los productos por corte, conformado y procedimientos especiales afines

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

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

RP3: Realizar las operaciones manuales de acabado, en útiles de corte y conformado, a partir de la observación del comportamiento de los mismos en el proceso, cumpliendo las normativas Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

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

RP5: Verificar dimensionalmente los productos mecanizados según el plan de control, teniendo en cuenta el instrumental disponible y sus capacidades, observando las normas y cumpliendo las normativas Prevención de Riesgos Laborales y Medio Ambiente.

8: CORRESPONDENCIA DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL MODULO Y LAS REALIZACIONES PROFESIONALES ASOCIADAS A LA UNIDAD DE COMPETENCIA

		RA1	RA2	RA3	RA4
UC0090-2	RP1			X	
	RP2			X	
	RP3	X			
	RP4			X	X
UC0091-2	RP1			X	
	RP2				
	RP3				X
UC0093-2	RP1		X	X	
	RP2		X	X	
	RP3	X			

	RP4			X	X
UC0094-2	RP1			X	
	RP2			X	X
	RP3			X	
	RP4			X	X
	RP5				X
UC0096-2	RP1			X	
	RP2			X	
	RP3	X	X	X	X
	RP4			X	X
UC0097-2	RP1			X	
	RP2			X	
	RP3	X	X	X	X
	RP4			X	X
	RP5				X

9: LISTADO DE BLOQUES DE CONTENIDOS Y UNIDADES DIDÁCTICAS DEL MODULO Y TEMPORALIZACIÓN.

BLOQUES CONTENIDOS				UD SECUENCIADAS	SESIONES (HORAS)
B1	B2	B3	B4		
				UD0: Presentación del modulo	1
X	X			UD1: Programación de fresadora CNC	90
X		X	X	UD2: Preparación y mecanizado en fresadora CNC	75
X	X			UD3: Programación de torno CNC	48
X		X	X	UD4: Preparación y mecanizado en torno CNC	50
TOTAL					264 HORAS

10: TEMPORIZACION

Secuenciación y distribución temporal

Tratándose de un módulo en el que se conjugan los conocimientos teóricos con los prácticos y no teniendo suficientes máquinas de CNC es difícil realizar una temporalización exacta, además hay que adecuar la temporalización al alumnado ya que los aprendizajes suelen ser desiguales, de ahí que estemos atentos a esa diversidad que se produce en el aula para proporcionar la ayuda pedagógica adecuada y así compensar las diferencias de partida.

1º TRIMESTRE													
UNIDADES DIDACTICAS	Bloque Contenidos	SEP			OCT			NOV			DIC		
U.D. 0.- Presentación del módulo TEMPORIZACION 1h.		■	■	■	■								
U.D. 1.- Programación de fresadora CNC TEMPORIZACION 90 h.	B1 B2	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	
U.D. 2.- Preparación y mecanizado en fresadora CNC TEMPORIZACION 75 h.	B1 B3 B4	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	

2º TRIMESTRE													
UNIDADES DIDACTICAS	Bloque de Contenidos	ENE			FEB			MAR			ABR		
U.D. 2.- Preparación y mecanizado enfresadora CNC TEMPORIZACION 75 h.	B1 B3 B4	■	■	■									
UD. 3.- Programación de torno CNCTEMPORIZACION 48 h.	B1 B2	■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	
U.D. 4.- Preparación y mecanizado en torno CNC TEMPORIZACION 50 h.	B1 B3 B4	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■	

11 METODOLÓGIA DIDÁCTICA

El profesorado será el principal motivador, con el ejemplo del rigor y la precisión en los cálculos y resultados que se efectúen, de manera que induzcan al alumnado una actitud receptiva hacia las estrategias, procedimientos y acciones en el manejo de las máquinas y equipos, así como en el mecanizado y montaje de los diversos elementos mecánicos.

Se pretenderá una metodología activa y por descubrimiento, como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos, tanto individuales como en equipo con el fin de capacitar al alumno para aprender por sí mismo, conviene comenzar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

El desarrollo de las unidades didácticas se realizará con exposiciones teóricas y demostraciones prácticas en su caso de los diferentes aspectos, utilizando soportes digitales para aportar información técnica, normas, ejemplos gráficos, vídeos de apoyo, etc., con el objeto que los alumnos/as adquieran los conocimientos y capacidades necesarios, los contenidos contemplados en la presente programación, se facilitarán a los alumnos mediante la entrega de documentación y cuestionarios elaborados por el profesor. Parte de las actividades de ampliación o consolidación de conceptos serán utilizando recursos telemáticos.

La teoría y la práctica estarán integradas como dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje para que así el alumno/a pueda dar sentido a lo que aprende, esto se intentará conseguir mediante la posterior mecanización, montaje y verificación de piezas o conjuntos vinculados a las explicaciones teóricas recibidas.

En el primer contacto con el tema a desarrollar, se intentara suscitar la motivación y despertar el interés hacia la unidad de trabajo en su conjunto, dando una referencia global que enmarque las distintas actividades de la unidad, detectando aspectos de mayor interés y las ideas previas que tienen al respecto.

Las experiencias de aprendizaje a través de soportes digitales están incorporadas en la dinámica habitual de las clases. Todos los procesos se simulan en soportes digitales antes de ejecutarse en la máquina. Las actividades propuestas en Teams y presenciales en soporte digital que se plantean, permiten al alumnado interactuar con el contenido en un entorno más amigable, mientras afianzan conocimientos y desarrollan habilidades para lograr objetivos de aprendizaje.

La secuencia es como sigue:

Se expone y comenta con el grupo de clase el contenido de cada tema. (Puede ser individual o grupal. Depende de la necesidad de cada alumno/a y de la continuidad en el desarrollo el tema).

El soporte digital de la exposición se enlaza en el grupo de Teams. A saber: vídeos, power point, documentos en PDF, apuntes soporte de la exposición y propuestas de consolidación y de ampliación de conocimientos.

El alumnado realizará las actividades propuestas y simulará en el ordenador el resultado.

Las actividades están relacionadas, de tal forma que muchas claves se encuentran en las actividades anteriores. Y cada actividad sirve para intentar comprender el tema y consolidar el tema, que se puede consultar y ampliar en los materiales enlazados. El objetivo es adquirir rutinas, afianzar conocimientos y generar estrategias. Las propuestas de trabajo permitirán interactuar, ya que se podrán visualizar y descargar en soporte digital.

Las recomendaciones, resultados, pauta a seguir que afectan al conjunto del grupo se tratan se tratan en

clase.

Otra forma de aprendizaje, a tener en cuenta, es la visita a empresas del entorno, la asistencia a jornadas técnicas, ferias y otros eventos de la fabricación mecánica, y la participación en proyectos de movilidad e intercambios de ámbito provincial, nacional, comunitario e internacional.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), d) y j) del ciclo formativo y las competencias b), c) y h) del título.

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

El análisis de la programación, etapas significativas y lenguajes utilizados, así como la elaboración de programas de control numérico de máquinas automatizadas.

Las fases de preparación de la ejecución del mecanizado y de la adaptación y carga del programa propio de la máquina.

La ejecución del programa mecanizado para obtener la primera pieza y ajuste requerido en función de los resultados.

Diseño de actividades de enseñanzas- aprendizaje.

- *Tipos de agrupamientos en el aula.*

Las distintas estrategias de enseñanza aprendizaje conllevan unas determinadas formas de organización del trabajo en el aula. Las diferentes formas de organización del trabajo en el aula (siempre y cuando se garantice la seguridad de todos los estudiantes) serán:

- ✓ *Trabajo individual:* Facilita la reflexión, las tareas de detalle y la evaluación individualizada.
- ✓ *Grupos pequeños* (no más de tres miembros): Suscita el debate e intercambio de puntos de vista e ideas. Ejemplificándose de esta forma situaciones próximas a su futura realidad socio laboral.
- ✓ *Grupo-clase:* Suele ser el marco organizativo adecuado para las puestas en común, la exposición de experiencias y trabajos.

12: INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

La evaluación debe determinar el grado de consecución de los objetivos previamente fijados. Se valora el proceso de enseñanza- aprendizaje sirviendo como instrumento decisorio de la promoción de los alumnos.

El proceso de evaluación ha de ser **continuo, formativo y sumativo**. Este último tiene como finalidad certificar el nivel alcanzado por el alumno/a en relación con los objetivos propuestos. Por otra parte, la evaluación formativa está presente en todo lo largo del proceso, tiene por objeto el control de los objetivos y permite la reorientación del proceso y ayuda al alumno a dirigir sus esfuerzos.

Una evaluación continua es el un método de evaluación, en el que se realizan pruebas de forma periódica durante el periodo lectivo acotado por evaluaciones; con estas pruebas se puede valorar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje del alumnado y mejorarlo. También se van obteniendo

las calificaciones numéricas que al final de cada evaluación conformarán la nota, atendiendo al criterio general de calificación.

Para poder aplicar los criterios ordinarios de evaluación y calificación continua será necesario que el alumnado haya realizado el 80% de las actividades que se propongan.

El alumnado que haya perdido el derecho a la evaluación continua tiene la posibilidad de realizar una prueba para obtener la calificación numérica, que constará de dos partes: pruebas o actividades teóricas (incluida la simulación de los resultados): 60% de la nota y pruebas o actividades prácticas: 40% de la nota.

a. Instrumentos de evaluación

Podrán ser:

- Pruebas escritas.
- Pruebas de ejecución de piezas en los entrenadores didácticos.
- Realización práctica de propuestas de trabajo
- Actividades diarias.
- Diseño, desarrollo y ejecución de proyectos.
- Observación directa en el aula taller (trabajo con seguridad, utilización de los EPIs, orden y método, trabajo en equipo, respeto a las normas, etc)

Los trabajos que se realicen en el aula o taller tendrán que ajustarse a medidas, formas geométricas, acabados, tiempos estimados de ejecución, etc., que se determinarán previamente en las propuestas de trabajo. Las medidas y normas de seguridad que además de demostrar a través de pruebas teóricas que se conocen, habrá que practicarlas.

b. Criterios de calificación

La evaluación será continua y sujeta a pruebas teóricas y prácticas.

Se superara el modulo cuando se tengan las evaluaciones con una calificación mínima de 5.

- Pruebas o actividades teóricas (incluida la simulación de los resultados): 60% de la nota.
- Pruebas o actividades prácticas: 40% de la nota.

c. Pruebas de recuperación ordinarias

El alumnado que no haya superado alguna evaluación, tendrá que realizar una prueba sobre contenidos evaluados negativamente con anterioridad. Constará de dos partes: pruebas o actividades teóricas (incluida la simulación de los resultados): 60% de la nota y pruebas o

actividades prácticas: 40% de la nota.

La nota lograda en dicha prueba si fuera superior a la que se había obtenido anteriormente, será la nueva nota de la evaluación.

Se realizará una **prueba de recuperación por trimestre**. Se informará al alumnado sobre el programa de recuperación que deberá seguir y las actividades que deberá realizar para preparar las pruebas de recuperación.

d. Alumnado de incorporación tardía

Al alumnado que se incorpore tarde al CIFP se le facilitará la información que le permita sumarse a la dinámica de las clases. Se le requerirá la realización actividades y trabajos extras para alcanzar los conocimientos y objetivos que han alcanzado sus compañeros/as.

e. Pruebas extraordinarias

El alumnado que no haya superado los contenidos temporales del Módulo, tendrá la recuperación mediante una prueba que incluirá los contenidos mínimos. La nota lograda en dicha prueba si fuera superior a la que se había obtenido anteriormente, será la nueva nota de la evaluación.

La prueba constará de dos partes: pruebas o actividades teóricas (incluida la simulación de los resultados): 60% de la nota y pruebas o actividades prácticas: 40% de la nota.

f. Plan de recuperación.

Aquel alumnado que tenga el módulo pendiente de superación, recibirá un plan de recuperación que contendrá las actividades que deberá realizar para superar los contenidos mínimos exigibles que le permita recuperar el Módulo. La calificación cuantitativa constará de dos partes: prácticas o actividades que se entregarán hasta que se publique la fecha de la prueba extraordinaria: 30% de la nota y ejercicio teórico-práctico que se realizará como prueba extraordinaria: el otro 70% de la nota.

13: COMUNICACIÓN Y COORDINACIÓN DE EQUIPOS DOCENTES

Toda la información y toma de decisiones serán coordinadas como se indica en Plan de Acción Tutorial del CIFP. A saber: “quienes ejercen las tutorías de grupo se encargarán de convocar reuniones periódicas entre los miembros del equipo docente, con el fin de que el alumnado lleve a cabo su formación en la situación más ventajosa posible para favorecer sus aprendizajes, así como para compartir la evolución del grupo en todos los módulos”.

La convocatoria o coordinación del equipo docente se realizará preferentemente de forma telemática a través de la aplicación institucional Teams de Microsoft, mediante el equipo generado por el tutor del grupo.

Se utilizarán las plataformas de carácter oficial habilitadas por la Consejería de Educación en su web Educastur, a través de las aplicaciones de: correo electrónico (Outlook), archivos compartidos (OneDrive) y/o plataforma de trabajo (Teams).

La comunicación con el alumnado/familias se realizará principalmente a través del correo institucional o la plataforma “Teams”.

14 RECURSOS Y MATERIALES

14.1 Los materiales y recursos didácticos

La necesidad de mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje suscitando la motivación del alumnado, hace que los materiales y recursos didácticos utilizados en esa comunicación sean igualmente motivadores, así se recurrirá a:

- Materiales escritos y recursos bibliográficos.
- Disponer de una biblioteca de catálogos de diferentes fabricantes, puesta al día, donde los alumnos/as se familiaricen con los productos del mercado.
- Materiales audiovisuales, indudablemente motivadores sobre todo para alumnos/as con dificultades de aprendizaje:
- Vídeo, ordenador, retroproyector.
- Internet
- Elementos seccionados y muestrario de elementos de máquinas y herramientas.

14.2 Condiciones mínimas de espacios, equipamientos y profesorado.

Este módulo consta de varios bloques teórico-prácticos donde ha de combinar la adquisición de conocimientos con las habilidades de manejo de instrumentos, tablas, prontuarios y realización de ejercicios teórico-prácticos. Para ello es necesario tener unas condiciones mínimas de espacios y equipamiento, así se recurrirá a:

Taller de CNC de 90 m², mínimo (para 30 alumnos/as) equipada con:

- PCs, Software de simulación.
- Equipos de entrenamiento.

Este módulo lo impartirán los profesores/as pertenecientes al cuerpo de Profesores/as Técnicos de Formación Profesional en la especialidad MMM.

15 LAS MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

a. Alumnado que se incorpora después del comienzo oficial del curso

Al alumnado que se incorpore tarde al CFP se le facilitará la información que le permita sumarse a la dinámica de las clases. En el grupo de Teams se publica la guía con las actividades, recursos y trabajos, así como la fecha en la que se realizó. A este alumnado se le requerirá la realización de una parte de estas actividades y trabajos para alcanzar los conocimientos y objetivos que han logrado sus compañeros/as.

b. Alumnado con ausencia temporal del CFP por motivos de salud

Al alumnado que por motivos de salud no pueda asistir al CIFP se le facilitará la información correspondiente a ese periodo de tiempo que le permita seguir la pauta de las clases. En el grupo de Teams se publica la guía con las actividades, recursos y trabajados, así como la fecha en la que se realizan. Teniendo en cuenta que este módulo tiene una parte práctica, el alumnado en esta situación además de los trabajos teóricos que se realicen, completará PROCEDIMIENTOS teóricos sobre un planteamiento práctico que se realice en el taller.

c. En el Desarrollo de la Programación

Actividades de ampliación y refuerzo. Este proyecto parte del reconocimiento de que “en toda clase de cualquier módulo” hay alumnos/as con diferentes estilos y ritmos de aprendizaje y también con diversos grados de motivación.

Se marca como objetivo que todos los alumnos/as participen en el proceso de aprendizaje con plena satisfacción y tengan el éxito que corresponda con su capacidad e interés.

La diversidad de ejercicios y actividades utilizados como parte del material del curso, hace posible que todos los alumnos/as encuentren alguno que se adapte a su estilo de aprendizaje.

Por ejemplo, los enfoques inductivo y deductivo que se adoptan para el estudio de los automatismos, diagnóstico de averías, elaborar procedimientos de mantenimiento, etc... Proporcionan formas diferentes de acceder a un mismo contenido, y, según su estilo individual de aprendizaje, los alumnos se beneficiarán de uno u otro enfoque.

En cuanto a los ritmos de aprendizaje, una gran cantidad de actividades (prácticas de laboratorio) permite que quienes lo necesiten dispongan de actividades de ampliación o de refuerzo. Así, las unidades de trabajo de repaso proporcionarán una variedad de actividades de refuerzo; prácticas opcionales, por su parte, ayudarán a los alumnos/as más adelantados a profundizar en las destrezas básicas.

En muchos casos, los alumnos/as tienen problemas porque no dominan las técnicas de estudio de los módulos de estas características. Es importante enseñarles a archivar vocabulario, manejar correctamente herramientas u operar bien con los distintos órganos a su alcance, entre otras cosas.

El material curricular también tiene en cuenta que hay alumnos/as que, sin tener una capacidad grande como aprendices de esta profesión (en su conjunto), pueden, sin embargo, ser buenos en ciertas partes de la misma, o tener alguna afición interesante que el profesor pueda aprovechar en clase. Eso aumentará la motivación de estos alumnos/as y demostrará a todos el valor que se concede a diversas destrezas o habilidades, y no sólo a la programación y automatización.

d. Procedimientos y técnicas de Evaluación para este tipo de alumnado

Las pruebas de evaluación para el alumnado con programaciones especiales por cuestiones de Diversidad, serán distintas que las previstas para el resto de la clase, porque deben medir distintos progresos, ya que unos y otros arrancaron desde momentos distintos en cuanto a nivel de aprendizaje. Los procedimientos y las técnicas de evaluación en, estos casos, deberían estar consensuados con el departamento y apoyo de la Jefatura de Estudios, ya que no existe el Dpto. de orientación.

16: ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Se tratará de programar alguna visita a empresas. Dichas visitas tendrán una doble finalidad, por un lado, ir conociendo el funcionamiento real de una empresa y por otro ir conociendo el entorno empresarial que nos es más cercano.

También se invitará a profesionales del sector o exalumnos a dar una masterclass o conversar con el alumnado.

17: ELEMENTOS DE CARÁCTER TRANSVERSAL.

Sus características principales son:

- ✓ Deben estar desarrollados en el Proyecto Educativo y Curricular del Centro.
- ✓ Deben integrarse en todos los Módulos a impartir.
- ✓ Quedan integrados en el Currículo del módulo, de la siguiente manera:
- ✓ Incluyéndolos en la Programación.
- ✓ Integrándolos en las actividades de los Procedimientos diseñados.
- ✓ Incluyendo en los criterios de evaluación medidas que incluyan la valoración de los procedimientos especialmente diseñados para medir el grado de desarrollo en el estudio de los Temas Transversales.
- ✓ En distintos momentos de las unidades de trabajo se tratan contenidos referentes a las enseñanzas transversales.

a) Educación para la igualdad de oportunidades entre sexos

Se insiste en que todo el alumnado pueda realizar cualquier tipo de actividad, desde desmontar una máquina a diseñar un pequeño programa de control, pasando por hacer gestiones de mantenimiento en grupo.

Se identifica y desarrollar un espíritu crítico frente a aquellas actitudes empresariales que en la cultura de la empresa denoten formas de discriminación.

Se desarrollan actitudes críticas y sugerir cambios frente a aquellas manifestaciones sexistas que puedan generarse en el entorno laboral.

De acuerdo con la legislación vigente, la formación profesional en el sistema educativo tiene como objetivos, además de los referidos a la competencia en el área específica, otros más amplios, que van dirigidos a una formación integral de la persona y que se deben tener presentes en cada momento. De todos ellos, consideramos prioritarios en nuestro ámbito:

La prevención de conflictos y en la resolución pacífica de los mismos en todos los ámbitos de la vida personal, familiar y social.

Fomentar la igualdad efectiva de oportunidades entre hombres y mujeres para acceder a una formación que permita todo tipo de opciones profesionales y el ejercicio de las mismas. No se permitirá ningún tipo de discriminación.

Trabajar en iguales condiciones de seguridad y salud, así como prevenir los posibles riesgos derivados del trabajo.

b) Educación ambiental

A lo largo del curso se resalta la necesidad de respetar el medio ambiente, reflexionando sobre el papel que el medio natural juega en el equilibrio ecológico del planeta, y las acciones que pueden dañarlo. Esta reflexión es una llamada de atención sobre situaciones, provocadas por el hombre y perjudiciales para él, que es preciso corregir, y pretende despertar en los alumnos/as una mayor conciencia ecológica.

Desarrollar actitudes críticas ante las intervenciones empresariales en el ámbito medioambiental.

Adoptar actitudes personales responsables en la defensa medioambiental, así como en la corresponsabilidad empresarial.

Tomar conciencia de la importancia de respetar las normas urbanísticas y medioambientales y sus respectivos efectos, en la búsqueda, ubicación y desarrollo de la empresa

c) Educación para la salud y la seguridad

Utilizando los conocimientos adquiridos en el módulo como vehículo, los alumnos/as reflexionan sobre aspectos que inciden en el mantenimiento de un buen estado de salud y seguridad laboral, tanto física como mental. El material también contribuye a desarrollar este tema por omisión, no mencionando o reflejando actitudes negativas para la salud laboral, por ejemplo el hábito de fumar en el taller, inhalar humos, etc.

Establecer relaciones equilibradas con las personas, basadas en el respeto e interés por los otros, por su contribución al equilibrio emocional personal y grupal eliminando el estrés.

Colaborar activamente en la construcción de un clima laboral ordenado y distendido que favorezca la salud mental individual y grupal.

18: UNIDADES DIDÁCTICAS

Seguidamente se desarrollaran las UNIDADES DIDÁCTICAS. **Los Objetivos de Aprendizaje mínimos, aparecen remarcados en negrita dentro de cada Unidad Didáctica.**

Los Criterios de Evaluación de los Resultados de Aprendizajes, aparecen reflejados como Objetivos de Aprendizaje.

Con las actividades programadas en cada Unidad Didáctica, quedan desarrollados la totalidad de los Criterios de Evaluación asociados en los Resultados de Aprendizaje que figuran en el RD del título y en el decreto del currículo del Principado de Asturias.

UNIDAD DIDACTICA: 0.- PRESENTACIÓN.	
DURACION 3 Horas	
Conceptos	<ul style="list-style-type: none">• Cualificaciones del ciclo y su relación con el módulo.• Objetivos del ciclo que se alcanzan con el módulo.• Objetivos del módulo.• Bloques de contenidos y secuenciación de UD.• Instrumentos de evaluación y criterios de calificación.• Conocimientos iniciales del alumnado.
Procedimientos	<ul style="list-style-type: none">• Análisis de las relaciones existentes entre los módulos del ciclo.• Análisis de las relaciones del módulo con las cualificaciones de referencia.
Actitudes	<ul style="list-style-type: none">• Normas y criterios a seguir en el desarrollo del módulo.• Normas de seguridad en el taller.
Objetivos de Aprendizaje: <ol style="list-style-type: none">1. Conocer la planificación global del módulo profesional.2. Comprender los métodos que serán aplicados por el/la profesor/a a lo largo del proceso formativo.3. Comprender los sistemas que se seguirán para evaluar y calificar a los/as alumnos/as4. Conocer las interrelaciones que se dan entre las unidades del módulo y con otros módulos.5. Identificar los conocimientos previos del alumnado en relación con los que deben alcanzarse en el módulo.6. Conocer las normas de seguridad a seguir durante las actividades de taller, incluyendo los Equipos de Protección Individual que deberán ser utilizados.	

FICHA DE LA UNIDAD Nº0:

ACTIVIDAD	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RECURSOS	EVALUACIÓN ACTIVIDAD.
A1: Presentación de alumnos y alumnas del grupo y del profesor/a	1	Se realizará la presentación personal de los alumnos/as y del/a profesor/a.	Si el grupo procede del curso anterioro será necesaria esta actividad.	No evaluable
A2: Presentación de los elementos que componen la programación.	1,2	Se realizará una exposición sobre los elementos que constituyen la programación del módulo. Se explicarán los bloques de contenidos y la distribución de UD así como su temporalización. Se explicarán también los instrumentos de evaluación a aplicar y los criterios de calificación.	Aula dotada con ordenador y proyector. Programación didáctica.	No evaluable
A3: Análisis de la cualificación profesional.	3,4,5,6	Se hará una revisión de la cualificación profesional, del título y de la relación de módulo con los objetivos del título.	Aula con proyector. Boletines oficiales de cualificación, título y currículo.	No evaluable
A4: Identificación de los conocimientos previos del alumno/a en relación con el módulo.	5	Cuestionario elaborado por el/la profesor/a en formato de pregunta corta o de opción múltiple.	Aula.	Evaluación inicial.
A5: Análisis de los procedimientos de seguridad en los talleres.	6	El profesor explicará los procedimientos de obligado cumplimiento en cuestión de seguridad y los EPIs.	Aula.	No evaluable

TÉCNICO/A EN MECANIZADO

TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM

UNIDAD DIDACTICA: 1.-**PROGRAMACIÓN DE TORNO CNC.****DURACIÓN: 70 horas****Conceptos**

1. Lenguajes de programación de control numérico. ISO, conversacional.
2. Técnicas de programación.
3. Definición de trayectorias. Estrategias de mecanizado.

Procedimientos

- Programación CNC.
- Simulación programas.
- Planificación de la actividad.

Actitudes

- Iniciativa en la resolución de problemas.
- Orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Autoevaluación de resultados.

Resultados de Aprendizaje:

RA1. Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación

Objetivos de Aprendizaje:

- **Identificar los lenguajes de programación de control numérico.**
- Identificar las etapas en la elaboración de programas.
- **Realizar el programa de acuerdo con el manual de programación del CNC empleado.**
- **Verificar el programa simulando el mecanizado en el ordenador.**
- **Corregir los errores detectados en la simulación.**
- Guardar el programa en la estructura de archivos generada.
- Mostrar una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM
FICHA DE LA UNIDAD Nº1:

ACTIVIDAD	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RECURSOS	EVALUACIÓN ACTIVIDAD
A0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial.	1,2,3,4,5,6,7	El profesorado presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo.	Esquema gráfico de presentación de la unidad.	No evaluable
A1 Exposición de conceptos introductorios al CNC.	1,7	El profesorado hace una introducción referente al CNC, su historia, evolución y situación actual, tanto en lo que representa a la tecnología, ahorro de tiempos, precisión, etc. como a las tendencias actuales y futuras del CNC.	Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Visita al taller	Examen teórico
A2 Exposición de conceptos introductorios a la programación ISO.	2,3,4	El profesorado hace una introducción referente a la programación ISO, sus ventajas en cuanto a programación, unificación, rapidez, fiabilidad, etc. Se enseña la estructura de un programa y estructura de un bloque.	Apuntes, Pizarra, Power Point Aula dotada con ordenador y proyector.	Examen teórico
A3 Exposición y demostración relativas a los sistemas de referencia. Nomenclatura de los ejes de un torno.	2,7	El profesorado enseña al alumnado el sistema de referencia que usan los tornos CNC. Se diferencian los orígenes, el cero pieza, el cero referencia y el cero máquina. También se enseñan los ejes de los tornos y sus signos. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesorado en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver los diferentes ceros.	Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Visita al taller	Examen teórico

<p>A4 Exposición y práctica guiada de la programación de interpolaciones lineales y programación de cotas en el torno.</p>	<p>2,3,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado las interpolaciones lineales G00 y G01, así como la programación de cotas en torno, absolutas, incrementales, polares, etc. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver las diferencias entre G00 y G01 y las diferentes programaciones de cotas. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando las dos interpolaciones lineales y los trestipos de cotas antes mencionadas. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hacen el programa y se corrige en el aula. La programación, unificación, rapidez, fiabilidad, etc. Se enseña la estructura de un programa y estructura de un bloque.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Visita al taller Planos de piezas Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A5 Exposición y práctica guiada de la programación de interpolaciones circulares</p>	<p>2,3,7</p>	<p>El profesorado enseña a el alumnado las interpolaciones circulares G02 y G03, con las distintas programaciones de cotas absolutas, incrementales, polares, etc. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa utilizando las dos interpolaciones circulares y los tres tipos de cotas antes mencionadas. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen teórico Entrega de trabajos</p>

<p>A6 Exposición y práctica guiada de la programación de unidades y de los parámetros de corte. Limitación de velocidad del cabezal.</p>	<p>2,3,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de los parámetros de corte, tanto de la velocidad de corte como del avance de la herramienta. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver las diferencias entre velocidad de corte continua y revoluciones por minuto y las unidades del avance de la herramienta.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A7 Exposición demostración y práctica guiada sobre la programación de herramientas y correctores.</p>	<p>2,3,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de herramienta. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver el cambio de herramientas.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A8 Exposición, demostración y práctica guiada de la programación de las funciones M.</p>	<p>2,3,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de las funciones M más usuales o utilizadas en el torno. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver las funciones M más utilizadas, como giro a la derecha e izquierda, parada del cabezal, parada del programa, fin de programa, etc.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A9 Explicación y práctica guiada referidas al funcionamiento del simulador de torno.</p>	<p>4,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado a utilizar el simulador de torno CNC. Edición de archivos, simulación de programas, opciones de configuración, etc. El profesorado enseña el uso y configuración del programa por medio de una pieza de ejemplo. El alumnado introduce un programa ya echo en el simulador de torno, simulando y corrigiendo el programa.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>

<p>A10 Exposición, demostración y práctica guiada referentes a la programación de chaflanes y redondeos.</p>	<p>2,3,4,5,6,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de chaflanes y redondeos. Con el plano de una pieza, el profesorado hace el programa de la misma utilizando la programación de chaflanes y redondeos. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hacen el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas. Aula con ordenadores. Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A11 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de la compensación de radio.</p>	<p>2,3,4,5,6,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de compensación de radio de la herramienta a derechas y a izquierdas y cómo aplicar la descompensación. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de compensación y descompensación. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas. Aula con ordenadores. Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A12 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de subrutinas estándar, saltos y repeticiones.</p>	<p>2,3,4,5,6,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de subrutinas estándar, con llamadas a las subrutinas y aplicando también saltos y repeticiones. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de subrutinas estándar, saltos y repeticiones. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hacen el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Documentación para los alumnos. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas. Aula con ordenadores. Simulador de torno CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>

A13 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de entradas y salidastangenciales.	2,3,4,5,6,7	El profesorado enseña al alumnado la programación de entradas y salidastangenciales de la herramienta y como aplicarlas. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de entradas y salidas tangenciales. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aulay/o en el simulador.	Documentación para los alumnos. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas. Aula con ordenadores Simulador de torno CNC.	Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos
A14 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de los ciclos fijos:Cilindrado, ranurado, roscado.	2,3,4,5,6,7	El profesorado enseña al alumnado la programación de ciclos fijos más utilizados en el torno. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de ciclos fijos. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hacen el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.	Documentación el alumnado.Imágenes. Diapositivas.Planos de piezas. Aula con ordenadores Simulador de torno CNC.	Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos
A15 Practica autónoma de programación y simulación depiezas	2,3,4,5,6,7	Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hacen el programa y se corrige en el aulay/o en el simulador.	Planos de piezas. Aula con ordenadores Simulador de torno CNC.	Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos
A16 Actividad de evaluación. Programación torno CNC.	1,2,3	Se examina al alumno y a la alumna con un ejercicio de programación de una pieza de torno.	Planos de piezas. Aula con ordenadores Simulador de torno CNC.	Examen práctico Examen teórico
A17 Corrección de la actividad de evaluación.	1,2,3	Se entrega a los alumnos su ejercicio corregido. El profesorado corrige el ejercicio de programación de la pieza de torno en la pizarra	Aula con ordenadores Pizarra	No evaluable

A18 Actividad de evaluación. Cuaderno de fichas.	3,7	El alumnado completa un cuaderno de fichas con los planos de las piezas y sus correspondientes programas que se han hecho durante la presente unidad didáctica. Se entrega al profesorado para que los evalúe.	Cuaderno de fichas	Entrega de trabajos
A18 Actividad de recuperación. Programación torno CNC.	1,2,3	Se examina el alumnado con un ejercicio de programación de una pieza de torno.	Plano de la pieza.	Corrección

UNIDAD DIDACTICA: 2.- PROGRAMACIÓN DE FRESADORA CNC.	
DURACION 51 Horas	
Conceptos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Programación CAM. 2. Lenguajes de programación de control numérico. ISO, conversacional. 3. Técnicas de programación. 4. Definición de trayectorias. 5. Estrategias de mecanizado
Procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Programación CNC. • Simulación programas. • Planificación de la actividad.
Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa en la resolución de problemas. • Orden y limpieza en la ejecución de tareas. Autoevaluación de resultados.
<p>Resultados de Aprendizaje:</p> <p>RA1. Identifica los componentes de una instalación automatizada de fabricación mecánica, analizando su funcionamiento y ubicación en los sistemas de producción.</p>	
<p>Objetivos de Aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar los lenguajes de programación de control numérico. 2. Identificar las etapas en la elaboración de programas. 3. Realizar el programa de acuerdo con las especificaciones del manual de programación del CNC empleado. 4. Introducir los datos de las herramientas y los traslados de origen. 5. Introducir los datos tecnológicos en el programa de mecanizado asistido por computador (CAM) para que el proceso se desarrolle en el menor tiempo posible. 6. Verificar el programa simulando el mecanizado en el ordenador. 7. Corregir los errores detectados en la simulación. 8. Guardar el programa en la estructura de archivos generada. 	

9. Mostrar una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.

ACTIVIDAD	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RECURSOS	EVALUACIÓN ACTIVIDAD
A0 Presentación de la U.D. Evaluación inicial.	1,2,3,4,5,6,7	El profesorado presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo.	Esquema gráfico de presentación de la unidad.	No evaluable
A1 Exposición de conceptos introductorios al CNC.	1,7	El profesorado hace una introducción referente al CNC, su historia, evolución y situación actual, tanto en lo que representa a la tecnología, ahorro de tiempos, precisión, etc. como a las tendencias actuales y futuras del CNC.	Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas.	Examen teórico
A2 Exposición de conceptos introductorios a la programación ISO.	2,3,9	El profesorado hace una introducción referente a la programación ISO, sus ventajas en cuanto a programación, unificación, rapidez, fiabilidad, etc. Se enseña la estructura de un programa y estructura de un bloque.	Apuntes, Pizarra, Power Point Aula dotada con ordenador y proyector.	Examen teórico

A3 Exposición del sistema de referencia. Nomenclatura de los ejes de una fresadora. Traslados de origen.	2,4,9	El profesorado enseña a los alumnos y a las alumnas el sistema de referencia que usan los tornos CNC. Se diferencian los orígenes, el cero pieza, el cero referencia y el cero máquina. También se enseñan los ejes de los tornos y sus signos. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesorado en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver los diferentes ceros.	Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Visita al taller	Examen teórico
---	--------------	--	--	----------------

TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM

<p>A4 Exposición y práctica guiada de la programación de interpolaciones lineales y programación de cotas en la fresadora.</p>	<p>2,3,9</p>	<p>El profesor enseña al alumnado las interpolaciones lineales G00 y G01, así como la programación de cotas en torno, absolutas, incrementales, polares, etc. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver las diferencias entre G00 y G01 y las diferentes programaciones de cotas. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando las dos interpolaciones lineales y los tipos de cotas antes mencionadas. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula. La programación, unificación, rapidez, fiabilidad, etc. Se enseña la estructura de un programa y estructura de un bloque.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas. Simulador de fresadora CNC.</p>	<p>Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A5 Exposición y práctica guiada de la programación de interpolaciones circulares</p>	<p>2,3,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado las interpolaciones circulares G02 y G03, con las distintas programaciones de cotas absolutas, incrementales, polares, etc. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa utilizando las dos interpolaciones circulares y los tres tipos de cotas antes mencionadas. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas. Simulador de fresadora CNC.</p>	<p>Examen teórico Entrega de trabajos</p>

TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM

<p>A6 Exposición y práctica guiada de la programación de unidades y de los parámetros de corte. Limitación de velocidad del cabezal.</p>	<p>2,3,7</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de los parámetros de corte, tanto de la velocidad de corte como del avance de la herramienta. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver las diferencias entre velocidad de corte continua y revoluciones por minuto y las unidades del avance de la herramienta.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de fresadora CNC. Visita al taller</p>	<p>Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A7 Exposición demostración y práctica guiada sobre la programación de herramientas y correctores.</p>	<p>2,3,4,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de herramienta. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver el cambio de herramientas.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A8 Exposición, demostración y práctica guiada de la programación de las funciones M.</p>	<p>2,3,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de las funciones M más usuales o utilizadas en el torno. Se complementa con una visita al taller, con explicaciones por parte del profesor o de la profesora en los tornos de CNC. En ellas se hacen pruebas para ver las funciones M más utilizadas, como giro a la derecha e izquierda, parada del cabezal, parada del programa, fin de programa, etc.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A9 Explicación y práctica guiada referidas al funcionamiento del simulador de fresadora.</p>	<p>6,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado a utilizar el simulador de torno CNC. Edición de archivos, simulación de programas, opciones de configuración, etc. El profesorado enseña el uso y configuración del programa por medio de una pieza de ejemplo. El alumnado introduce un programa ya echo en el simulador de torno, simulando y corrigiendo el programa.</p>	<p>Documentación del alumnado. Imágenes. Diapositivas. Visita al taller, Fresadora CNC. Planos de piezas Simulador de fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>

TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM

<p>A10 Exposición, demostración y práctica guiada referentes a la programación de chaflanes y redondeos.</p>	<p>2,3,6,7,8,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de chaflanes y redondeos. Con el plano de una pieza, el profesorado hace el programa de la misma utilizandola programación de chaflanes y redondeos. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hacen el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de fresadora CNC. Visita al taller, Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A11 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de la compensación de radio.</p>	<p>2,3,6,7,8,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de compensación de radio de la herramienta a derechas y a izquierdas y cómo aplicar la descompensación. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de compensación y descompensación. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Documentación el alumnado. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de fresadora CNC., Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A12 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de subrutinas estándar, saltos y repeticiones.</p>	<p>2,3,6,7,8,9</p>	<p>El profesorado enseña a el alumnado la programación de subrutinas estándar, con llamadas a las subrutinas y aplicandotambién saltos y repeticiones. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de subrutinas estándar, saltos y repeticiones. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de fresadora CNC. Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>

<p>A13 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de entradas y salidas tangenciales.</p>	<p>2,3,6,7,8,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de entradas y salidas tangenciales de la herramienta y como aplicarlas. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de entradas y salidas tangenciales. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de fresadora CNC. Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A14 Exposición, demostración y práctica guiada relativas a la programación de los ciclos fijos: Cilindrado, ranurado, roscado.</p>	<p>2,3,4,6,7,8,9</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación de ciclos fijos más utilizados en la fresadora. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando la programación de ciclos fijos. Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hace el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Documentación el alumnado. Imágenes. Diapositivas. Planos de piezas Simulador de fresadora CNC. Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A15 Práctica autónoma de programación y simulación de piezas.</p>	<p>2,3,4, 6,7,9</p>	<p>Con el plano de una/s pieza/s el alumnado hacen el programa y se corrige en el aula y/o en el simulador.</p>	<p>Planos de piezas. Aula con ordenadores Simulador de fresadora CNC. Visita al taller, Fresadora CNC.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>
<p>A16 Exposición de programación de una pieza con CAM</p>	<p>5</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la programación básica del CAM. Con el plano de una pieza de ejemplo, el profesorado hace el programa de una pieza utilizando un programa de CAM.</p>	<p>Plano de la pieza. Aula con ordenadores Programa de CAM.</p>	<p>Examen teórico</p>

**TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM**

A17 Actividad de evaluación. Programación de fresa CNC.	1,2,3,4	Se examina al alumno y a la alumna con un ejercicio de programación de una pieza de fresa.	Planos de piezas. Aula con ordenadores Simulador de fresadora CNC. Fresadora CNC.	Examen práctico Examen teórico
A18 Corrección de la actividad de evaluación.	1,2,3,4	Se entrega a los alumnos su ejercicio corregido. El profesorado corrige el ejercicio de programación de la pieza de torno en la pizarra	Aula con ordenadores Pizarra	No evaluable
A19 Actividad de evaluación. Cuaderno de fichas.	3,9	El alumno y la alumna completa un cuaderno de fichas con los planos de las piezas y sus correspondientes programas que se han hecho durante la presente unidad didáctica. Se entrega al profesor para que los evalúe.	Cuaderno de fichas	Entrega de trabajos
A20 Actividad de recuperación. Programación de fresadora CNC.	1,2,3,4	Se examina al alumno y a la alumna con un ejercicio de programación de una pieza de torno.	Plano de la pieza.	Corrección

<p>UNIDAD DIDACTICA: 3.- PREPARACIÓN Y MECANIZADO EN TORNO CNC.</p> <p>DURACION 46 Horas</p>	
Conceptos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lenguajes de programación de control numérico. ISO, conversacional. Técnicas de programación. 2. Definición de trayectorias. Estrategias de mecanizado. 3. Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. Calidad, normativas y catálogos. 4. Relación del proceso con los medios y máquinas. Elementos y mandos de las máquinas de CNC. Modos operativos del CNC. 5. Referencias de máquina y pieza. 6. Herramientas, utillajes y accesorios de las máquinas de CNC. Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos. 7. Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples. Técnicas de corrección de las desviaciones del proceso o producto.
Procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Programación CNC. Simulación de programas. Planificación de la actividad. • Interpretación del proceso de mecanizado. Distribución de cargas de trabajo. • Planificación de las tareas. • Manejo y uso de controles numéricos. Manejo y uso de máquinas de control numérico. Amarrado de piezas y herramientas: Centrado y toma de referencias. • Utilización de manuales de la máquina. • Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. Aplicación de la normativa de protección ambiental. Mantenimiento de uso o primer nivel de la máquina. (Engrasado, limpieza...). • Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico. Empleo de útiles de verificación y control. • Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales geométricas y superficiales). Identificación y resolución de problemas.
Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa en la resolución de problemas. Orden y limpieza en la ejecución de tareas. Autoevaluación de resultados. • Orden y limpieza durante las fases del proceso. Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización. Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo. • Organización e iniciativa en el trabajo.

TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM

- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. Perseverancia ante las dificultades. Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno.
- Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo.
- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. Responsabilidad en la calidad del trabajo efectuado.

Resultados de Aprendizaje:

- **RA1.** Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.
- **RA2.** Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria.
- **RA3.** Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.
- **RA4.** Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.

Objetivos de Aprendizaje:

1. Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.
2. **Ajustar el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.**
3. **Ejecutar el programa de control numérico.**
4. Verificar la pieza obtenida y comprobar sus características.
5. Compensar los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
6. Determinar la recogida selectiva de residuos.
7. Mostrar una actitud responsable e interés por la mejora del proceso.
8. **Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requerida**
9. **Mantener una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.**

FICHA DE LA UNIDAD N°3:

ACTIVIDAD	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RECURSOS	EVALUACIÓN ACTIVIDAD
A0 Presentación de la U.D.Evaluación inicial.	1	El profesorado presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesorado formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas referentes a tipos de lenguajes de programación, tornos de CNC etc. El profesorado corrige los conocimientos de los alumnos y de las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas.	Esquema gráfico de presentación de la unidad.	No evaluable
A1 Exposición referida a los tornos CNC.	4-14-22-23-24-25	El profesorado describe y enseña a el alumnado el torno, las partes principales y el panel de mandos. También se enseñan las herramientas y útiles de amarre.	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Torno CNC.	Examen teórico
A3 Exposición y demostración práctica del mantenimiento del torno CNC.	13-14-22-23-25	El profesorado describe y analiza el mantenimiento del torno. El profesorado enseña los puntos de engrase, tipos de aceite a utilizar, etc. También se enseña la correcta limpieza de la máquina	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Torno CNC. Herramientas y utillajes.	Examen teórico

<p>A4 Demostración y práctica guiada de introducción y simulación de programas entorno CNC.</p>	<p>1-2-3-6-7-8-9-10-13-15-16-17-18</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado el manejo del torno. Se complementa con una visita al taller donde se enseñan las siguientes operaciones: Puesta en marcha de la máquina Introducir el programa Realizar la simulación El alumnado anota como realizar las operaciones y practican en la máquina dichas operaciones.</p>	<p>Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Torno CNC</p>	<p>Examen teórico</p>
<p>A5 Demostración y prácticaguiada de preparación de tornos CNC.</p>	<p>3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la preparación del torno, así como las herramientas y utillajes que se utilizan para la mecanización de piezas. Se complementa con una visita al taller donde se enseñan las siguientes operaciones: Montaje y desmontaje de herramientas y porta herramientas. Montaje, desmontaje y regulación de útiles de amarre. Mecanizado de garras blandas. El alumnado anota como realizar las operaciones y practican en la máquina dichas operaciones.</p>	<p>Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Torno CNC. Herramientas y utillajes.</p>	<p>Examen práctico</p>
<p>A6 Demostración y prácticaguiada de toma de correctores de las herramientas de tornos CNC.</p>	<p>5-6-9-11-13-17-21</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado los distintos ceros u orígenes de la máquina y la toma de correctores de las herramientas que se utilizan para la mecanización de piezas. Se complementa con una visita al taller donde se enseñan las siguientes operaciones: Coger los correctores de las herramientas Cambiar el origen de la pieza Practicar en la máquina dichas operaciones.</p>	<p>Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Torno CNC. Herramientas.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>

A7 Demostración del mecanizado de una pieza de ejemplo en tornos CNC.	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25	El profesorado enseña al alumnado el mecanizado de una pieza de ejemplo.	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Herramientas y utillajes. Pieza de ejemplo. Torno CNC.	Examen práctico
A8 Exposición relativa a los procesos de mecanizado entorno CNC	1-2-3-4-5-9-12-13-15-18-23	El profesorado enseña al alumnado el proceso de mecanizado en torno CNC, aplicando distintas estrategias en función de la pieza a mecanizar.	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Plano de la pieza	Examen práctico
A9 Práctica guiada de mecanizado de una pieza entornos CNC	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25	El alumnado introduce el programa. Lo simula, monta las herramientas y mecaniza una pieza siguiendo las operaciones indicadas por el profesor o por la profesora.	Torno CNC. Herramientas y utillajes. Plano de la pieza. Pieza.	Examen práctico
A10 Práctica autónoma de mecanizado de una serie de piezas en tornos CNC.	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25	El alumnado mecaniza una serie de piezas.	Torno CNC. Herramientas y utillajes. Planos de las piezas. Piezas.	Examen práctico
A11 Actividad de evaluación. Manejo del torno CNC	1-3-5-6-7-8-9-10-11-13	Se examina al alumno o a la alumna con un ejercicio de manejo de un torno de CNC. En él se realizan las siguientes operaciones: Puesta en marcha de la máquina Introducir el programa. Realizar la simulación Coger los correctores de las herramientas Cambiar el origen de la pieza	Torno CNC. Herramientas y utillajes. Planos de las piezas. Piezas.	Examen práctico

A12 Demostración y práctica autónoma de cumplimentación de hojas de control.	23-25	El profesorado enseña al alumnado a rellenar las hojas de control. Al finalizar la pieza el alumnado rellenan las hojas de control que les entrega el profesor o la profesora	Pieza mecanizada. Hoja de control. Calibre. Micrómetro.	Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos
A13 Evaluación de las piezas.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25	Se evalúa la pieza mecanizada, según los parámetros de calidad exigidos como tolerancia, acabado, proceso correcto, etc. Para ello se utiliza la hoja de control.	Pieza mecanizada. Hoja de control Calibre. Micrómetro.	Evaluación del proceso de aprendizaje.

UNIDAD DIDACTICA: 4.-	
PREPARACIÓN Y MECANIZADO EN FRESADORA CNC.	
DURACION 51 Horas	
Conceptos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lenguajes de programación de control numérico. ISO, conversacional. Técnicas de programación. 2. Definición de trayectorias. Estrategias de mecanizado. 3. Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. Calidad, normativas y catálogos. 4. Relación del proceso con los medios y máquinas. Elementos y mandos de las máquinas de CNC. Modos operativos del CNC. 5. Referencias de máquina y pieza. 6. Herramientas, utillajes y accesorios de las máquinas de CNC. Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos. 7. Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples. Técnicas de corrección de las desviaciones del proceso o producto.
Procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Programación CNC. Simulación de programas. Planificación de la actividad. • Interpretación del proceso de mecanizado. Distribución de cargas de trabajo. • Planificación de las tareas. • Manejo y uso de controles numéricos. Manejo y uso de máquinas de control numérico. Amarrado de piezas y herramientas: Centrado y toma de referencias. • Utilización de manuales de la máquina.

	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. Aplicación de la normativa de protección ambiental. Mantenimiento de uso o primer nivel de la máquina. (Engrasado, limpieza...). • Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico. Empleo de útiles de verificación y control. • Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales geométricas y superficiales). Identificación y resolución de problemas.
Actitudes	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa en la resolución de problemas. Orden y limpieza en la ejecución de tareas. Autoevaluación de resultados. • Orden y limpieza durante las fases del proceso. Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización. Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo. • Organización e iniciativa en el trabajo. • Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. Perseverancia ante las dificultades. Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno. • Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo. • Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas. Responsabilidad en la calidad del trabajo efectuado.
<p>Resultados de Aprendizaje:</p> <p>RA1. Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.</p> <p>RA2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria.</p> <p>RA3. Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.</p> <p>RA4. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.</p>	
<p>Objetivos de Aprendizaje</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir los datos de las herramientas y los traslados de origen. 2. Verificar el programa simulando el mecanizado en la máquina. 3. Mostrar una actitud responsable e interés por la mejora del proceso. 4. Identificar la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar. 5. Identificar las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas. 6. Relacionar las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa. 7. Establecer las medidas de seguridad en cada etapa. 	

8. Determinar la recogida selectiva de residuos.
9. Enumerar los equipos de protección individual para cada actividad.
10. Obtener los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
11. Seleccionar y montar las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- 12. Cargar el programa de control numérico.**
- 13. Ajustar los parámetros de la máquina.**
- 14. Introducir los valores en las tablas de herramientas.**
- 15. Realizar la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.**
- 16. Seleccionar los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.**
- 17. Aplicar las normas de seguridad requeridas.**
- 18. Resolver satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.**
19. Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
20. Identificar los ciclos fijos y los subprogramas.
21. Identificar los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).
- 22. Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con los órganos de la máquina en la simulación en vacío.**
- 23. Ajustar el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.**
- 24. Ejecutar el programa de control numérico.**
25. Verificar la pieza obtenida y comprobar sus características.
- 26. Compensar los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.**
- 27. Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.**
- 28. Mantener una actitud de respeto a las normas y procedimientos de seguridad y calidad.**

FICHA DE LA UNIDAD Nº4:

ACTIVIDAD	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RECURSOS	EVALUACIÓN ACTIVIDAD
A0 Presentación de la U.D.Evaluación inicial.	1	El profesorado presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario, etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo Para hacer una evaluación inicial del conocimiento de los alumnos y de las alumnas sobre la materia, el profesorado formula diferentes preguntas a los alumnos o a las alumnas referentes a tipos de lenguajes de programación, tornos de CNC etc. El profesorado corrige los conocimientos de los alumnos y de las alumnas sobre la materia y las complementa con las respuestas correctas.	Esquema gráfico de presentación de la unidad.	No evaluable
A1 Exposición referida a las fresadoras CNC.	4-14-22-23-24-25	El profesorado describe y enseña a el alumnado el torno, las partes principales y el panel de mandos. También se enseñan las herramientas y útiles de amarre.	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Fresadora CNC.	Examen teórico
A3 Exposición y demostración práctica del mantenimiento de las fresadoras CNC.	13-14-22-23-25	El profesorado describe y analiza el mantenimiento del torno. El profesorado enseña los puntos de engrase, tipos de aceite a utilizar, etc. También se enseña la correcta limpieza de la máquina	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Fresadora CNC. Herramientas y utillajes.	Examen teórico Examen práctico

<p>A4 Demostración y práctica guiada de introducción y simulación de programas en las fresadoras CNC.</p>	<p>1-2-3-6-7-8-9-10-13-15-16-17-18</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado el manejo del torno. Se complementa con una visita al taller donde se enseñan las siguientes operaciones: Puesta en marcha de la máquina Introducir el programa Realizar la simulación El alumnado anota como realizar las operaciones y practican en la máquina dichas operaciones.</p>	<p>Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Fresadora CNC.</p>	<p>Examen teórico</p>
<p>A5 Demostración y práctica guiada de preparación de las fresadoras CNC.</p>	<p>3-4-5-6-7-8-9-10-11-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado la preparación del torno, así como las herramientas y utillajes que se utilizan para la mecanización de piezas. Se complementa con una visita al taller donde se enseñan las siguientes operaciones: Montaje y desmontaje de herramientas y porta herramientas. Montaje, desmontaje y regulación de útiles de amarre. Mecanizado de garras blandas. El alumnado anota como realizar las operaciones y practican en la máquina dichas operaciones.</p>	<p>Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Fresadora CNC. Herramientas y utillajes.</p>	<p>Examen práctico</p>
<p>A6 Demostración y práctica guiada de toma de correctores de las herramientas de las fresadoras CNC.</p>	<p>5-6-9-11-13-17-21</p>	<p>El profesorado enseña al alumnado los distintos ceros u orígenes de la máquina y la toma de correctores de las herramientas que se utilizan para la mecanización de piezas. Se complementa con una visita al taller donde se enseñan las siguientes operaciones: Cogido de los correctores de las herramientas Cambiar el origen de la pieza Practicar en la máquina dichas operaciones.</p>	<p>Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Fresadora CNC. Herramientas.</p>	<p>Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos</p>

TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM

**MECANIZADO POR
CONTROL NUMÉRICO**

A7 Demostración del mecanizado de una pieza de ejemplo en las fresadoras CNC.	3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25	El profesorado enseña al alumnado el mecanizado de una pieza de ejemplo.	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Fresadora CNC. Herramientas y utillajes. Pieza de ejemplo.	Examen práctico
A8 Exposición relativa a los procesos de mecanizado en las fresadoras CNC.	1-2-3-4-5-9-12-13-15-18-23	El profesorado enseña a el alumnado el proceso de mecanizado en torno CNC, aplicando distintas estrategias en función de la pieza para mecanizar.	Documentación para los alumnos y para las alumnas. Imágenes. Diapositivas. Plano de la pieza	Examen práctico
A9 Practica guiada de mecanizado de una pieza en las fresadoras CNC.	3-4-5-6-7-8-9-10-11 12-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25	El alumnado introduce el programa. Lo simula, monta las herramientas y mecaniza una pieza siguiendo las operaciones indicadas por el profesor o por la profesora.	Fresadora CNC. Herramientas y utillajes. Plano de la pieza. Pieza.	Examen práctico
A10 Práctica autónoma de mecanizado de una serie de piezas en a las fresadoras CNC.	3-4-5-6-7-8-9-10-11 12-13-14-17-18-19-20-21-22-23-24-25	El alumnado mecaniza una serie de piezas.	Fresadora CNC. Herramientas y utillajes. Planos de las piezas. Piezas.	Examen práctico
A11 Actividad de evaluación. Manejo de las fresadoras CNC.	1-3-5-6-7-8-9-10-11-13	Se examina al alumno o a la alumna con un ejercicio de manejo de un torno de CNC. En él se realizan las siguientes operaciones: Puesta en marcha de la máquina Introducir el programa Realizar la simulación Coger los correctores de las herramientas Cambiar el origen de la pieza	Fresadora CNC. Herramientas y utillajes. Planos de las piezas. Piezas.	Examen práctico
A12 Demostración y práctica autónoma de cumplimentación de hojas de control.	23-25	El profesorado enseña al alumnado a rellenar las hojas de control. Al finalizar la pieza el alumnado rellena las hojas de control que les entrega el profesor o la profesora.	Pieza mecanizada. Hoja de control. Calibre. Micrómetro.	Examen práctico Examen teórico Entrega de trabajos

A13 Evaluación de las piezas.	1-2-3-4-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25	Se evalúa la pieza mecanizada, según los parámetros de calidad exigidos como tolerancia, acabado, proceso correcto, etc. Para ello se utiliza la hoja de control.	Pieza mecanizada. Hoja de control Calibre. Micrómetro.	Evaluación del proceso de aprendizaje.
--------------------------------------	--	---	--	--

<p>UNIDAD DIDACTICA: 5.- REALIZACION DE UN CONJUNTO</p> <p>DURACION 45 Horas</p>	
Conceptos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Lenguajes de programación de control numérico. ISO, conversacional. Técnicas de programación. 2. Definición de trayectorias. Estrategias de mecanizado. Medidas de prevención y de tratamientos de residuos. Calidad, normativas y catálogos. 3. Relación del proceso con los medios y máquinas. Elementos y mandos de las máquinas de CNC. Modos operativos del CNC. 4. Referencias de máquina y pieza. 5. Herramientas, utillajes y accesorios de las máquinas de CNC. Engrases, niveles de líquido y liberación de residuos. 6. Técnicas y procedimientos para la sustitución de elementos simples. Técnicas de corrección de las desviaciones del proceso o producto
Procedimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Programación CNC. Simulación programas. • Planificación de la actividad. Interpretación del proceso de mecanizado. Distribución de cargas de trabajo. Planificación de las tareas. • Manejo y uso de máquinas de control numérico. Manejo y uso de controles numéricos. Amarrado de piezas y herramientas: Centrado y toma de referencias. • Utilización de manuales de la máquina. • Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales. Aplicación de la normativa de protección ambiental. • Mantenimiento de uso o primer nivel de la máquina. (Engrasado, limpieza...). • Ejecución de operaciones de mecanizados en máquinas herramientas de control numérico. Empleo de útiles de verificación y control. • Corrección de las desviaciones de las piezas mecanizadas (tolerancias dimensionales geométricas y superficiales). Identificación y resolución de problemas.

<p>Actitudes</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Iniciativa en la resolución de problemas. Orden y limpieza en la ejecución de tareas. • Orden y limpieza durante las fases del proceso. Reconocimiento y valoración de las técnicas de organización. • Organización e iniciativa en el trabajo. Responsabilidad en el trabajo individual y en grupo. • Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas. Adaptación y autonomía en el equipo de trabajo. Seguridad e higiene en el puesto de trabajo y entorno. Responsabilidad en la calidad del trabajo efectuado. Perseverancia ante las dificultades. Autoevaluación de resultados. • Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.
<p>Resultados de Aprendizaje:</p> <p>RA1. Elabora programas de control numérico, analizando y aplicando los distintos tipos de programación.</p> <p>RA2. Organiza su trabajo en la ejecución del mecanizado, analizando la hoja de procesos y elaborado la documentación necesaria.</p> <p>RA3. Prepara máquinas de control numérico (CNC), seleccionando los útiles y aplicando las técnicas o procedimientos requeridos.</p> <p>RA4. Controla el proceso de mecanizado, relacionando el funcionamiento del programa de control numérico con las características del producto final.</p>	
<p>Objetivos de Aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducir los datos de las herramientas y los traslados de origen. 2. Verificar el programa simulando el mecanizado en la máquina. 3. Mostrar una actitud responsable e interés por la mejora del proceso. 4. Identificar la secuencia de operaciones de preparación de las máquinas en función de las características del proceso a realizar. 5. Identificar las herramientas, útiles y soporte de fijación de piezas. 6. Relacionar las necesidades de materiales y recursos necesarios en cada etapa. 7. Establecer las medidas de seguridad en cada etapa. 8. Determinar la recogida selectiva de residuos. 9. Enumerar los equipos de protección individual para cada actividad. 	

10. Obtener los indicadores de calidad a tener en cuenta en cada operación.
11. Seleccionar y montar las herramientas, útiles y soportes de fijación de piezas.
- 12. Cargar el programa de control numérico.**
- 13. Ajustar los parámetros de la máquina.**
- 14. Realizar la puesta en marcha y tomado la referencia de los ejes de la máquina.**
- 15. Seleccionar los instrumentos de medición o verificación en función de la operación a realizar.**
- 16. Aplicar las normas de seguridad requeridas.**
- 17. Resolver satisfactoriamente los problemas planteados en el desarrollo de su actividad.**
18. Mantener el área de trabajo con el grado apropiado de orden y limpieza.
19. Identificar los ciclos fijos y los subprogramas.
20. Identificar los modos de operación del CNC (en vacío, automático, editor, periférico y otros).
- 21. Comprobar que las trayectorias de las herramientas no generan colisiones con la pieza o con la máquina en la simulación en vacío.**
- 22. Ajustar el programa de control numérico a pie de máquina para eliminar los errores.**
- 23. Ejecutar el programa de control numérico.**
- 24. Verificar la pieza obtenida y comprobar sus características.**
25. Compensar los datos de las herramientas o en las trayectorias para corregir las desviaciones observadas en la verificación de la pieza.
- 26. Aplicar las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.**

1.

TÉCNICO/A EN MECANIZADO
TÉCNICO/A PROGRAMACIÓN DE LA PRODUCCIÓN EN FM

FICHA DE LA UNIDAD N°5:

ACTIVIDAD	OBJETIVO	METODOLOGÍA	RECURSOS	EVALUACIÓN ACTIVIDAD
A0 Presentación de la U.D.		El profesorado presenta los objetivos de aprendizaje, sistema de evaluación, calendario etc. sitúa la unidad en el módulo y la relaciona con el resto de las unidades que componen el módulo.	Esquema gráfico de presentación de la unidad.	No evaluable
A1 Exposición detallada del conjunto y de las piezas que lo componen.	3-4-5-6	El profesorado enseña al alumnado los planos del conjunto, y los de las piezas que lo componen. Se analiza el conjunto, las piezas que lo componen, los procesos de mecanizado, las máquinas, herramientas y utillajes a utilizar para realizar el conjunto.	Actividad para la asimilación de conceptos y análisis de procesos de las piezas en relación con el conjunto que componen.	No evaluable
A2 Exposición, recordando las normas de seguridad a aplicar en el uso de las máquinas herramientas.	7-8-9-15-27-28	El profesorado describe las normas de seguridad en el manejo de las máquinas y de los nuevos utillajes y herramientas a utilizar, etc.	Actividad para asimilar conceptos de seguridad en el trabajo con los tornos.	No evaluable
A3 Práctica autónoma de mecanizado de las piezas del conjunto.	1-2-10-11-12-13-14-15-16-17-18-19-20-21-22-23-24-25-26	Los alumnos o alumnas proceden a realizar la práctica de las piezas que componen el conjunto siguiendo las pautas descritas en el proceso: Realizar el programa, Simulación del programa. Montaje y reglaje de las herramientas y útiles necesarios. Mecanizado de la pieza. Medición y control de la pieza.	Planos de las piezas y procesos. Piezas para mecanizar. Máquinas Herramientas. Calibre. Micrómetro.	Control Apto-No apto
A4 Práctica autónoma de cumplimentación de hojas de control.	10-25	El profesorado enseña al alumnado a rellenar las hojas de control. Al finalizar la pieza, el alumnado rellena las hojas de control que les entrega el profesor o la profesora.	Hoja de control. Calibre. Micrómetro.	Control Apto-No apto

A5 Evaluación de las piezas.	10-25	Se evalúa la pieza mecanizada, según los parámetros de calidad exigidos. Como tolerancia, acabado, proceso correcto, etc. Para ello se utiliza la hoja de control. Se evalúa también la hoja de procesos, valorando el contenido y la presentación.	Piezas mecanizadas. Proceso de mecanizado. Calibre. Micrómetro. Hoja de control	Calificación según Tabla 13.2.3
A5 Montaje del conjunto	10-25	Una vez que el alumno o la alumna termine de mecanizar sus piezas y se evalúan, realiza el montaje del conjunto. Si las piezas no se ajustan debidamente, se analiza y se corrige el fallo, bien ajustando las medidas de las piezas o bien repitiendo las que estén mal mecanizadas.	Actividad para aprender el montaje de un conjunto y para valorar la importancia de la calidad de cada pieza para el correcto montaje.	Control Apto-No apto