





Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje:						MANUFACTURA AVANZADA																				
Clave: 4FP-FM786		Créditos: 3.37		Programa Académico: TÉCNICO EN MECATRÓNICA																						
				Nivel:		1°	2°	3°	4°	5°	6°															
Ramas de Conocimiento						Unidades Académicas donde se Imparte:																				
Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas	<input checked="" type="checkbox"/>	Ciencias Sociales Administrativas	<input type="checkbox"/>	Ciencias Médico Biológicas	<input type="checkbox"/>	TODAS LAS U.A.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	CET1
Área de Formación Curricular						Tiempos Asignados:																				
Institucional	<input type="checkbox"/>	Científica, Humanística y Tecnológica Básica	<input type="checkbox"/>	Profesional	<input checked="" type="checkbox"/>	Global: <u>54</u> Hrs/18 semanas/Semestre Aula: <u>1</u> Hrs/Semana Total: <u>18</u> Hrs/Semestre Taller: _____ Hrs/Semana Total: _____ Hrs/Semestre Laboratorio: <u>2</u> Hrs/Semana Total: <u>36</u> Hrs/Semestre Otros ambientes de aprendizaje: _____ Hrs/Semana Total: _____ Hrs/Semestre																				
Tipo de Espacio																										
Aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>	Laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros ambientes de Aprendizaje																				
Modalidad																										
Escolarizada	<input checked="" type="checkbox"/>	No Escolarizada	<input type="checkbox"/>	Mixta	<input type="checkbox"/>																					
Vigencia:		AGOSTO 2021																								
Proceso de Diseño y Autorización:						Organización																				
						Por Unidad de Aprendizaje:		X		Por Área:				Por Módulo:												
						Firma y Sello de Autorización:																				
Elaborado por:		REP. ACAD. NMS.IPN		Fecha de Elaboración:		05	03	2021				  INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Dirección de Educación Media Superior														
Revisado por:		DEMS		Fecha de Revisión:		21	05	2021																		
Aprobado por:		CTCE		Fecha de Aprobación:		10	06	2021																		
Autorizado por:		CPA		Fecha de Autorización:		09	07	2021																		
						ING. JUAN SAN GERMÁN TISCAREÑO																				
						Director de Educación Media Superior																				



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

FUNDAMENTACIÓN

La Unidad de Aprendizaje Manufactura Avanzada del Programa Académico de Mecatrónica pertenece al área de formación Profesional del Bachillerato Tecnológico Bivalente del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional. Se ubica en el cuarto nivel del plan de estudios y se imparte de manera **optativa** en la rama del conocimiento de Ciencias Físico Matemáticas.

El objeto de estudio es preparar al estudiante para que desarrolle competencias aplicando métodos y técnicas para abordar el estudio de la programación del Control Numérico Computarizado (CNC) mediante códigos G y M, con la finalidad de elaborar diferentes elementos de un sistema mecatrónico en piezas de superficies cilíndricas y piezas de superficies planas en máquinas; tales como centros de maquinado de dos ejes y tres ejes respectivamente de C.N.C.

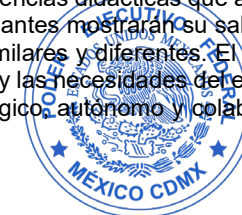
Las competencias profesionales laborales implican como principales objetivos del conocimiento: adquirir los conocimientos de la programación a través de programas alfanuméricos mediante el plano cartesiano en cualquier lenguaje de programación haciendo uso de los código G y M, simulando en un equipo de cómputo la estructura del programa, a fin de prevenir errores y resolver problemas que se susciten en la programación para finalmente obtener la manufactura de elementos de un sistema mecatrónico en superficies de piezas de superficie cilíndricas y piezas de superficies planas, operando máquinas de C. N. C.

El enfoque disciplinar está orientado a la implementación de la educación 4.0 en el proceso enseñanza aprendizaje que conlleva algunos factores a considerar en la unidad de aprendizaje tales como: cumplimiento del propósito general, aprendizaje autónomo, prevención de accidentes, desarrollo de prácticas mediante trabajo colaborativo, uso de centros de maquinado de dos ejes y tres ejes respectivamente de C.N.C., uso de simuladores de forma síncrona y asíncrona como medio para el aprendizaje.

Las principales relaciones con otras unidades de aprendizaje se reflejan entre las siguientes: Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos, Diseño de Mecanismos Asistido por Computadora, Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM), Robótica Industrial, Integración de Sistemas y Desarrollo de Proyectos Mecatrónicos.

La unidad de aprendizaje de Manufactura Avanzada contribuye al desarrollo del Talento 4.0 debido a que el estudiante comprende la manufactura de elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, desde una dimensión científica, tecnológica y social, culturalmente compartida y responsable, introduce al campo conceptual y procedimental, que permite al estudiante contar con una visión crítica, y fortalecer su desarrollo autónomo, en el cual el docente facilitará los elementos necesarios para que pueda construir su propio conocimiento de forma síncrona y asíncrona, además de demostrar ese conocimiento en el desarrollo de proyectos interdisciplinarios e integrales en armonía con el medio ambiente mediado por la sustentabilidad, así mismo se fomenta en el estudiante habilidades de colaboración, análisis, creatividad y autogestión con base en valores éticos.

La metodología de trabajo está basada en estándares de aprendizaje planteados en las unidades de competencia. Estos estándares de aprendizaje tienen como fundamento el Modelo Educativo Institucional y la Educación 4.0, llevando a cabo metodologías didácticas activas donde se desarrollan competencias como el trabajo colaborativo, autogestión del aprendizaje, resolución de problemas, trabajo virtual y presencial en forma asíncrona y síncrona, entre otras. Cada unidad de competencia se desagrega en aprendizajes esperados (AE) que se abordan a través de actividades sustantivas que tienen como propósito indicar una generalidad para desarrollar las secuencias didácticas que atenderán cada AE. Las evidencias con las que se evaluará formativamente cada AE, se definen mediante un desempeño integrado, en el que los estudiantes mostrarán su saber hacer de manera reflexiva, utilizando el conocimiento que va adquiriendo durante el proceso didáctico para transferir el aprendizaje a situaciones similares y diferentes. El papel del docente tendrá una intervención mediadora entre, los contenidos disciplinarios, las características del contexto, los instrumentos o herramientas y las necesidades del estudiante atendiendo sus procesos de aprendizaje individual y grupal y generando ambientes que favorezcan un aprendizaje significativo, ético, estratégico, autónomo y colaborativo a través de hacer reflexivos, críticos, creativos e innovadores.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

El trabajo autónomo que el estudiante desarrollará en otros ambientes de aprendizaje servirá para que organice su trabajo de manera independiente y articule saberes de diversos campos del conocimiento, que le permitan la construcción y expresión de su propio conocimiento en beneficio de la sociedad.

Para salvaguardar la integridad de los estudiantes se requiere un profesor titular y de tres a cuatro para soporte técnico en la realización de las actividades prácticas dentro del laboratorio, considerando que los grupos se encuentren saturados.

La evaluación de los aprendizajes comprenderá tres momentos: al inicio para diagnosticar los conocimientos previos que permitan establecer conexiones significativas con la propuesta de aprendizaje. Durante el proceso de aprendizaje se fomentará el uso de autoevaluaciones, coevaluaciones y heteroevaluaciones para cumplir con la función formativa que realmente tanto al estudiante como al docente, así como evaluaciones de evidencias integradoras que permitan demostrar el logro del estudiante en las respectivas unidades de competencia, así como la del propósito de la unidad de aprendizaje, describiendo la ponderación correspondiente para la acreditación de la misma. También es posible aplicar una evaluación global teórica-práctica para acreditar la unidad de aprendizaje mediante saberes previos.

Este Programa de Estudios tiene una naturaleza normativa al establecer los estándares para la acreditación de unidades de competencia, por lo tanto, la planeación didáctica de las secuencias, estrategias de aprendizaje y enseñanza se desarrollarán con base en los elementos que incorpora este documento. Las competencias desarrolladas en esta unidad de aprendizaje corresponden a la matriz de educación 4.0 y a la de habilidades socioemocionales, presentes en este documento.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APREDIZAJE

Unidad de Aprendizaje:
MANUFACTURA AVANZADA

Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.

Unidad 1: Manufactura en torno CNC

Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos
Elabora elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico a través de torno CNC, de manera responsable, mediante la programación de secuencias básicas.	Programa de manera analítica secuencias de maquinado básicas considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros de maquinado en el torno CNC	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Introducción al torno CNC -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en torno CNC (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para torno CNC -Introducción al simulador -Herramientas de corte <p>Procedimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Utiliza las funciones básicas del simulador para torno CNC - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja el simulador del torno CNC Práctica1 "Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado" <p>Actitudinal:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. <p style="text-align: right;">6 hrs.</p>
	Manufactura piezas con programación de códigos básicos en torno CNC, aplica las normas de seguridad de manera responsable	<p>Conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Códigos G y M para torno CNC -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar el torno CNC (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero pieza)



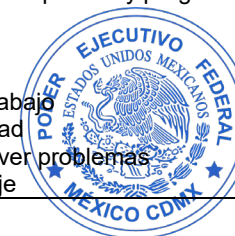


Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

		<p>Procedimental: -Puesta en marcha del torno CNC -Prueba al aire -Manufactura de piezas en torno CNC utilizando los recursos de manera eficiente - Práctica 2 “Manufactura de piezas de superficies cilíndricas”</p> <p>Actitudinal: -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de si mismo y del equipo de trabajo -Desarrolla confianza en si mismo y autonomía -Aplica y respeta las normas de seguridad -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</p> <p style="text-align: right;">12 hrs.</p>
--	--	---

Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos
<p>Programa secuencias de maquinado en Centro de Maquinado para manufacturar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico de manera eficiente</p>	<p>Programa secuencias de maquinado considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros para manufacturar en el Centro de Maquinado adaptándose a los requerimientos de manufactura</p>	<p>Conceptuales: -Introducción al Centro de Maquinado -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en Centros de Maquinado (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para Centro de Maquinado -Introducción al simulador -Herramientas de corte</p> <p>Procedimental: -Utiliza las funciones básicas del simulador para Centro de Maquinado - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja del simulador del Centro de Maquinado -Práctica 3 “Manejo del simulador del Centro de Maquinado y programación de parámetros iniciales de maquinado”.</p> <p>Actitudinal: Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas -Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

		<p>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. 6hrs.</p>
	<p>Manufactura piezas con programación de códigos básicos en Centros de Maquinado, aplica las normas de seguridad de manera responsable</p>	<p>Conceptual: -Códigos G y M para Centros de Maquinado -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar Centros de Maquinado (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero piezas)</p> <p>Procedimental: -Puesta en marcha para Centros de Maquinado -Prueba al aire -Manufactura de piezas en Centro de Maquinado, utilizando los recursos de manera eficiente -Práctica 4 “Manufactura piezas de superficie plana en Centros de Maquinado”</p> <p>Actitudinal: -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de si mismo y del equipo -Desarrolla confianza en si mismo y autonomía -Aplica y respeta las normas de seguridad -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. 12 hrs.</p>

Unidad 3: Ciclos de maquinado		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos
<p>Manufactura en torno CNC y Centros de Maquinado, elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, a través de la programación con ciclos de maquinado de manera colaborativa</p>	<p>Utiliza de manera eficiente los ciclos de torneado para la manufactura de piezas de superficie cilíndrica que forman parte de un sistema mecatrónico, empleando el torno de CNC.</p>	<p>Conceptuales: -Ciclos de caja -Ciclos perfilado -Ciclos de roscado -Ciclos de barrenado -Subrutinas</p> <p>Procedimental: -Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

		<p>-Práctica 5 “Ciclos de Maquinado en torno CNC”,</p> <p>Actitudinal:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Aprecia y respeta las ideas y opiniones de otros -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. <p style="text-align: center;">9hrs.</p>
	<p>Programa secuencias de maquinado utilizando ciclos de fresado en la manufactura de piezas de superficie plana, para elaborar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, empleando Centros de Maquinado.</p>	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Ciclos de caja -Ciclos de barrenado -Ciclos de roscado -Subrutinas <p>Procedimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos apegándose a la sustentabilidad. -Práctica 6 “Ciclos de maquinado en Centros de maquinado” <p>Actitudinal:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. <p style="text-align: center;">9hrs</p>





MATRIZ DE VINCULACIÓN

	Unidad de Competencia 1			Unidad de Competencia 2		Unidad de Competencia 3	
	AE 1	AE 2	AE 3	AE 1	AE 2	AE 1	AE 2
HABILIDADES BLANDAS Y SOCIOEMOCIONALES							
Maneja de manera responsable el equipo de trabajo	X			X		X	X
Trabaja colaborativamente y con responsabilidad	X	X		X	X		X
Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas	X			X			
Es responsable de sí mismo y del equipo de trabajo		X			X		
Aplica y respeta las normas de seguridad		X			X	X	X
Desarrolla confianza en si mismo y autonomía		X			X		
Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje				X			
Aprecia y respeta las ideas y opiniones de otros						X	
Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva						X	X
Analiza los recursos de manera eficiente y con compromiso social.	X	X		X	X	X	X





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

COMPETENCIAS EDUCACIÓN 4.0	Unidad de Competencia 1 Competencia 1			Unidad de Competencia 2		Unidad de Competencia 3	
	AE 1	AE 2	AE 3	AE 1	AE 2	AE 1	AE 2
Gestión, análisis e interpretación de la información a partir de las grandes cantidades de datos disponibles.	X	X		X	X	X	X
Descubrimiento de conocimiento, a partir de su interacción con pares y no pares, así como de colaboración profesional y organización que permita nuevas fases de desarrollo del talento.	X	X		X	X	X	X
Comunicación, socialización, colaboración, empatía, liderazgo y toma de decisiones, en el marco de un pensamiento estratégico		X			X	X	X
Integra habilidades digitales para el aprovechamiento de la tecnología como factor de maximización en la producción del conocimiento y eficiencia de los procesos organizacionales	X	X		X	X	X	X
Adaptación al cambio, por medio de procesos autogestivos de aprendizaje, movilización de saberes y pensamiento crítico.	X			X		X	





PERFIL DOCENTE

El docente que imparta la unidad de aprendizaje de Manufactura Avanzada habrá de acreditar el examen de oposición para mostrar las habilidades que tiene en el manejo del conocimiento disciplinar y manifestar la disposición, autoridad y manejo del grupo. Por lo tanto, deberá contar con las competencias que se indican en las condiciones interiores del trabajo.

Conocimientos Científicos, Teóricos y Prácticos

1. Se capacita en forma continua tanto en formación docente como en la profesional.
2. Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizajes significativos.
3. Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias que favorezcan el desarrollo de la educación 4.0 y los ubica en los contextos: disciplinar, curricular y social.
4. Diseña y gestiona sus propios recursos basados en la investigación, fomenta la autonomía en el estudiante mediante el uso de tecnologías de la información y la comunicación 4.0.
5. Practica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera transversal, efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional bajo un enfoque integral.
6. Cuenta con conocimientos básicos psicopedagógicos para el desarrollo de planeación didáctica.
7. Construye ambientes para el aprendizaje autónomo, colaborativo, de manera síncrona y asíncrona.
8. Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
9. Participa en los proyectos de mejora en el entorno académico y social mediante una gestión institucional.
10. Fomenta en los estudiantes la motivación intrínseca y el uso de tecnologías emergentes para el desarrollo humano integral.
11. Apoya a la comunidad politécnica en proyectos institucionales.

Perfil Profesional:

- 1.- El docente que imparta esta unidad de aprendizaje debe tener conocimientos en: el área metal- mecánica, producción, calidad, diseño, metrología, tecnología de materiales, dibujo mecánico, mantenimiento en máquinas – herramientas, CAD-CAM, mecatrónica, robótica, seguridad industrial.
- 2.- El docente debe ser hábil en: el manejo de instrumentos de medición, conocimientos básicos de tecnología de materiales, interpretación de planos, uso de herramientas y programación
- 3.- El docente debe tener una formación profesional en la rama de la ingeniería tales como: Ingeniero Mecánico, Ingeniero Industrial, Ingeniero en Mecatrónica, Ingeniero en Robótica titulado con 5 años de antigüedad.

Habilidades blandas del Docente: (Perfil del Docente)

- 1.- El docente debe tener una actitud: De responsabilidad con su trabajo docente, respetuoso de la ideología politécnica, ser institucional, motivador y con liderazgo.
- 2.- El docente requiere conocer y transmitir la misión y visión de la institución, la normatividad del centro de trabajo y del apoyo auxiliar docente para desempeñar su función.
- 3.- El docente promueve el trabajo colaborativo y la comunicación asertiva.

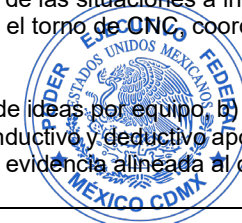
Para salvaguardar la integridad de los estudiantes se requiere 1 profesor titular y 3 profesores auxiliares de soporte técnico para la realización de las actividades prácticas dentro del laboratorio, considerando que los grupos se encuentran saturados.





ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Unidad didáctica 1:	Manufactura en torno CNC	Nivel:	4
Propósito:	Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.		
Unidad de competencia N°1:	Elabora elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico a través de torno CNC, de manera responsable, mediante la programación de secuencias básicas.		
Aprendizaje Esperado No 1:	Programa de manera analítica secuencias de maquinado básicas considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros de maquinado en el torno CNC	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	6 hrs.
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
-Introducción al torno CNC -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en torno CNC (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para torno CNC -Introducción al simulador -Herramientas de corte	-Utiliza las funciones básicas del simulador para torno CNC - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja del simulador del torno CNC Práctica1 “Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado”	-Valora y usa de manera responsable las máquinas y herramientas que le son facilitadas para su aprendizaje. -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad. -Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas. -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
Aprendizaje Basado en Investigación.			
1.- Mediante la exposición oral, el docente explica el encuadre de la Unidad de Aprendizaje de Manufactura Avanzada resaltando la aportación de ésta al Programa Académico de Técnico en Mecatrónica.			
2.-El profesor organiza equipos de trabajo y explica la metodología para el desarrollo de las actividades de investigación, para el planteamiento de las situaciones a investigar, el profesor proporciona a los estudiantes recursos audiovisuales y materiales de consulta de los temas (diferencia entre el torno convencional y el torno de CNC coordenadas en el sistema absoluto e incremental, parámetros de maquinado en torno CNC, herramientas de corte, simuladores de CNC).			
4.-Para cada tema de investigación se establece el planteamiento de la situación a investigar y los tiempos designados para: a) las propuestas de ideas por equipo, b) escuchar ideas generadas en los equipos de forma grupal, c) que los equipos sigan las líneas de investigación que se generaron a partir del pensamiento inductivo y deductivo apoyándose del uso de la tecnología, d) aportar una conclusión grupal retroalimentada por el profesor con rigor científico y e) que los equipos elaboren una evidencia alineada al desarrollo del tema a investigar través del uso de la tecnología.			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

5.- Los equipos con la información obtenida y la consulta de referencias analizan y sintetizan la información en una evidencia (infografía, organizador gráfico, tabla comparativa, presentación, etc.) alineada al desarrollo del tema a investigar través del uso de la tecnología.

6.- En el laboratorio el estudiante realiza la práctica 1 “Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado”, utilizando el simulador y siguiendo las indicaciones de su profesor titular y auxiliares

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas Tecnológicas.</p> <p>Herramientas de diseño libre para elaborar organizadores gráficos. Software de programación para la manufactura en torno por CNC</p> <p>Recursos didácticos.</p> <p>Audiovisuales y materiales de consulta de los temas: diferencia entre el torno convencional y el torno de CNC, coordenadas en el sistema absoluto e incremental, parámetros de maquinado en torno CNC, herramientas de corte, simuladores de CNC.</p>	<p>Organizador Gráfico – “Introducción al torno CNC”</p>	<p>Lista de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resalta la diferencia entre el torno convencional y el torno de CNC • Identifica conceptos básicos: las coordenadas en el sistema absoluto e incremental, ejes de trabajo, trayectoria, punto de inicio, punto final, punto de referencia, códigos de identificación del sistema. • Ejemplifica los parámetros de maquinado: velocidad de corte, avance y revoluciones por minuto usados en la programación para piezas cilíndricas. • Representa mediante esquemas las herramientas de corte en el torno CNC. • Menciona los simuladores que existen para la programación de maquinados en Torno CNC. • Presenta una estructura creativa y coherente. • Entrega en forma ordenada, limpia y puntual.



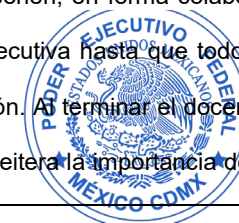


Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Unidad didáctica 1:	Manufactura en torno CNC	Nivel:	4
Propósito:	Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.		
Unidad de competencia N°1:	Elabora elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico a través de torno CNC, de manera responsable, mediante la programación de secuencias básicas.		
Aprendizaje Esperado No 2:	Manufactura piezas con programación de códigos básicos en torno CNC, aplica las normas de seguridad de manera responsable	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	12 hrs.
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
-Códigos G y M para torno CNC -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar el torno CNC (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero pieza)	-Puesta en marcha del torno CNC -Prueba al aire -Manufactura de piezas en torno CNC utilizando los recursos de manera eficiente - Práctica 2 “Manufactura de piezas de superficies cilíndricas”.	-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de si mismo y del equipo de trabajo -Desarrolla confianza en si mismo y autonomía -Sigue y respeta las normas de seguridad -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
Aprendizaje Colaborativo			
<ol style="list-style-type: none"> 1. En el laboratorio los estudiantes expresan sus ideas previas sobre los centros de maquinado con la coordinación del docente. 2. El docente da la introducción de los códigos G y M para mecanizado de operaciones específicas en el torno CNC 3. Los estudiantes visualizan el uso de los códigos G y M para estructurar la secuencia del programa utilizando el simulador, mediante un ejercicio práctico propuesto por el docente. 4. Los estudiantes participan en plenaria para analizar las etapas de programación, como son: el encabezado, parámetros de inicio del programa, desarrollo del maquinado y parámetros de finalización del programa, realizando cuestionamientos para aclarar dudas. 5. El docente solicita a los estudiantes formar equipos de 4 a 5 integrantes; plantea un ejercicio práctico y pide a los equipos que diseñen, en forma colaborativa, la propuesta de solución, estableciendo un tiempo determinado para concluir la actividad. 6. Al concluir el tiempo de la actividad cada equipo elige a un representante para que aporte una parte del programa en forma consecutiva hasta que todo el grupo complete el ejercicio propuesto y se aclaren dudas. 7. El docente presenta un ejercicio de maquinado para que los equipos desarrollen, en forma colaborativa, la secuencia de programación. Al terminar el docente hace las observaciones pertinentes, el estudiante las atiende y corrige. 8. El estudiante con el ejercicio aprobado por el docente; prepara el torno CNC para realizar una prueba en vacío en el torno CNC. Se reitera la importancia de aplicar el respeto a las normas de seguridad y parámetros de maquinado. 			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

9. El estudiante realiza la práctica 2 “Manufactura de piezas de superficies cilíndricas” siguiendo las instrucciones de profesor titular y auxiliares.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas Tecnológicas: Software de programación para la manufactura en torno por CNC Torno CNC Herramientas y accesorios para el torno CNC Material de superficie cilíndrica</p> <p>Recursos didácticos: Manual de operación del torno CNC</p>	<p>Secuencias básicas para el mecanizado piezas en torno CNC</p>	<p>Lista de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coloca todos los elementos que forman parte del encabezado en la secuencia de maquinado. • Utiliza los parámetros de inicio del programa • Utiliza de manera correcta los códigos G y M apropiados para desarrollo del maquinado • Coloca los parámetros de finalización del programa • Realiza una secuencia de maquinado lógica y ordenada • Entrega en el formato solicitado por el profesor • Entrega dentro del tiempo establecido



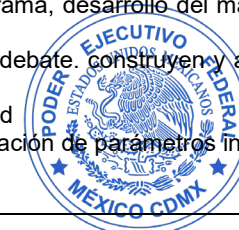


Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Unidad didáctica 2:	Manufactura en Centros de Maquinado	Nivel:	4
Propósito:	Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.		
Unidad de competencia N°2:	Programa secuencias de maquinado en Centro de Maquinado para manufacturar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico de manera eficiente		
Aprendizaje Esperado No 1:	Programa secuencias de maquinado considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros para manufacturar en el Centro de Maquinado adaptándose a los requerimientos de manufactura	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	6 hrs.
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
Introducción al Centro de Maquinado -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en Centros de Maquinado (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para Centro de Maquinado -Introducción al simulador -Herramientas de corte	- Utiliza las funciones básicas del simulador para Centro de Maquinado - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja del simulador del Centro de Maquinado -Práctica 3 "Manejo del simulador del Centro de Maquinado y programación de parámetros iniciales de maquinado".	-Valora y usa de manera responsable las máquinas y herramientas que le son facilitadas para su aprendizaje -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas -Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
Aprendizaje activo			
<ol style="list-style-type: none"> El docente inicia con la introducción sobre la unidad de competencia y explica la fabricación de piezas mecánicas de superficies planas, mediante el uso del Centro de Maquinado El docente utilizando uno o más recursos de manera alterna o conjunta, como: presentación digital, simulador o Centro de Maquinado, explica los conceptos básicos: plano de trabajo, coordenadas en sistema absoluto e incremental, parámetros de corte (RPM, avance y velocidad) así como las herramientas de corte. Los estudiantes en equipos resuelven problemas planteados por el docente, donde desarrollan los parámetros de inicio de programa, desarrollo del maquinado, parámetros del fin del programa, así como, los cálculos necesarios para la manufactura de piezas de superficie plana. El grupo en plenaria, junto con el docente, verifican el desarrollo de los problemas planteados por equipo, además mediante un debate, construyen y aportan al desarrollo de un procedimiento alternativo para la obtención de los parámetros de programación y maquinado. Los estudiantes emiten sus conclusiones sobre los problemas planteados, el docente retroalimenta resaltando áreas de oportunidad Los estudiantes bajo las indicaciones del docente realizan la práctica 3 "Manejo del simulador del Centro de Maquinado y programación de parámetros iniciales de maquinado". 			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas Tecnológicas Simulador centro de maquinado Centro de maquinado Herramientas de corte y accesorios del Centro de Maquinado</p> <p>Recursos didácticos Apuntes de la unidad de aprendizaje Manual de prácticas</p>	<p>Problema Resuelto- “Parámetros maquinado y puesta en marcha del Centro de Maquinado”</p>	<p>Lista de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Presenta alternativas de solución de parámetros de maquinado para el centro de maquinado. • Anexa procedimiento y cálculos de los parámetros de corte • Realiza puesta en marcha de máquina en sistema absoluto e incremental. • Utiliza los códigos G y M adecuados en la secuencia de maquinado. • Realiza una secuencia de maquinado de manera lógica, y ordenada. • Propone respuesta planteada de manera analítica • Presenta una estructura ordenada, limpia y coherente. • Entrega en tiempo y forma





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Unidad didáctica 2:	Manufactura en Centros de Maquinado		Nivel:	4
Propósito:	Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.			
Unidad de competencia N°2:	Programa secuencias de maquinado en Centro de Maquinado para manufacturar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico de manera eficiente			
Aprendizaje Esperado No 2:	Manufactura piezas con programación de códigos básicos en Centros de Maquinado, aplica las normas de seguridad de manera responsable	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	12 hrs.	
Contenidos de Aprendizaje				
Conceptuales:		Procedimentales:		Actitudinales:
<ul style="list-style-type: none"> -Códigos G y M para Centros de Maquinado -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar Centros de Maquinado (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero piezas) 		<ul style="list-style-type: none"> -Puesta en marcha para Centros de Maquinado -Prueba al aire -Manufactura de piezas en Centro de Maquinado, utilizando los recursos de manera eficiente -Práctica 4 “Manufactura piezas de superficies planas en Centros de Maquinado” 		<ul style="list-style-type: none"> -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de sí mismo y del equipo -Desarrolla confianza en sí mismo y autonomía -Aplica y respeta las normas de seguridad -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje				
<p>Diseño Participativo</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.- El docente plantea las instrucciones con las cuales los estudiantes abordarán mecanizado mediante los códigos G y M para Centro de Maquinado y puntualiza las normas de seguridad a seguir en el proceso. 2.- El docente plantea el ejercicio para que el estudiante desarrolle la metodología de solución, utilizando el simulador, creando la secuencia de programación y contemplando los parámetros del Centro de Maquinado. 3.- Los estudiantes integran equipos para debatir las soluciones individuales y en forma colaborativa elegir la solución eficiente del ejercicio para desarrollarla en el Centro de Maquinado con el aval del docente. 4.- El docente muestra la puesta en marcha del Centro de Maquinado para que el estudiante ejecute el ejercicio basado en los procedimientos ya establecidos. 5.- El estudiante entrega los avances o el término de maquinado del ejercicio, respetando el tiempo definido por el docente. 6.- Se cierra la sesión, mediante las exposiciones de los equipos que explican la alternativa de solución elegida y el docente puntualiza resaltando las áreas de oportunidad identificadas en el proceso de maquinado. 7. El estudiante bajo las indicaciones del docente realiza la práctica 4 “Manufactura piezas de superficie plana en Centros de Maquinado” 				





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

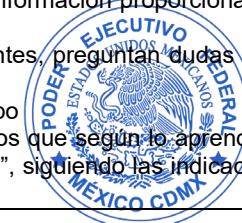
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Herramientas Tecnológicas Simulador centro de maquinado Centro de maquinado Herramientas de corte y accesorios del Centro de Maquinado Recursos didácticos Apuntes de la unidad de aprendizaje Manual de prácticas	-Secuencia de maquinado básica en Centro de Maquinado	Lista de cotejo: <ul style="list-style-type: none">• Encabezado del programa• Parámetros de inicio de programa• Parámetros de desarrollo de maquinado• Parámetros finales de programa• Entrega en el formato establecido por el profesor• Entrega en tiempo





ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Unidad didáctica 3:	Ciclos de maquinado	Nivel:	4
Propósito:	Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.		
Unidad de competencia N°3:	Manufactura en torno CNC y Centros de Maquinado, de manera colaborativa, elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, a través de la programación con ciclos de maquinado.		
Aprendizaje Esperado No 1:	Utiliza de manera eficiente los ciclos de torneado para la manufactura de piezas de superficie cilíndrica que forman parte de un sistema mecatrónico, empleando el torno de CNC	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	9 hrs.
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
-Ciclos de caja -Ciclos perfilado -Ciclos de roscado -Ciclos de barrenado -Subrutinas	-Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos -Práctica 5 "Ciclos de Maquinado en torno CNC"	- Aprecia y respeta las ideas y opiniones de otros -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
JIGSAW – Resolución de Problema			
<ol style="list-style-type: none"> 1.- El docente retroalimenta las generalidades de los tornos CNC y los Centros de Maquinado. 2.- El docente pide al grupo formar equipos de trabajo de tal manera que queden todos con la misma cantidad de integrantes (de 4 a 6) les informa sobre la dinámica a realizar, así como las reglas. 3.- El docente proporciona a cada equipo información escrita y recomienda videos sobre los códigos de los ciclos en torno (Ciclos de caja, Ciclos de Perfilado, Ciclos de roscado, Ciclos de barrenado y subrutinas). 4.- Los integrantes del equipo se reparten un tema por participante. 5.- Los integrantes de cada equipo se reúnen con los integrantes de los otros equipos que tengan el mismo tema para prepararlo usando la información proporcionada por el profesor y complementándolo con otras fuentes. 6.- Los integrantes regresan a su equipo original y comparten la información generada, cada integrante del equipo toma notas correspondientes, preguntan dudas y aclaran dudas. 7.- Los equipos se organizan y de manera respetuosa recaban la información de cada integrante para presentarla en una infografía ante el grupo 8.- En el laboratorio el docente presenta una pieza a manufacturar usando diversos ciclos de maquinado en torno CNC y les pide a los equipos que según lo aprendido en la actividad anterior programen de manera eficiente una secuencia de maquinado para realizar la Práctica 5 "Ciclos de Maquinado en torno CNC", siguiendo las indicaciones del titular y los profesores auxiliares. 			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Simulador de torno CNC Torno CNC Material preparado por el profesor – “Ciclos de Maquinado en torno CNC” Videos de Ciclos de Maquinado en torno CNC Software para generar infografías	Secuencia de programación con Ciclos de maquinado en torno CNC	Lista de cotejo: Criterios de evaluación <ul style="list-style-type: none"> • Encabezado del programa • Cuerpo: • Programa de manera eficiente utilizando ciclos de maquinado correctos para la manufactura de la pieza • Descripción de cada ciclo de maquinado en torno CNC • Imágenes que apoyen la descripción • Ejemplo de aplicación de cada ciclo de maquinado en torno CNC. • Coloca las fuentes de información en formato APA • Entrega: • Entrega en tiempo y forma



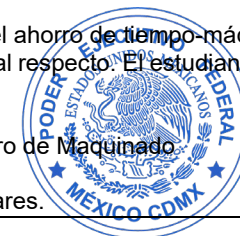


Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Unidad didáctica 3:	Ciclos de maquinado	Nivel:	4
Propósito:	Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.		
Unidad de competencia N°3:	Manufactura en torno CNC y Centros de Maquinado, de manera colaborativa, elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, a través de la programación con ciclos de maquinado.		
Aprendizaje Esperado No 2:	Programa secuencias de maquinado utilizando ciclos de fresado en la manufactura de piezas de superficie plana, para elaborar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, empleando Centros de Maquinado.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	9 hrs.
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
-Ciclos de caja -Ciclos de barrenado -Ciclos de roscado -Subrutinas	-Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos -Práctica 6 “Ciclos de maquinado en Centros de maquinado”	-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
Diseño Participativo			
<ol style="list-style-type: none"> En el laboratorio el docente ejemplifica con diferentes ejercicios el ciclo de caja, de barrenado, de rosca, así como las subrutinas en el simulador El docente plantea el ejercicio donde el estudiante tendrá que aplicar, con base en su criterio los ciclos expuestos por el docente, proponiendo una secuencia de maquinado a través del simulador. Los estudiantes integran equipos en el laboratorio para el desarrollo de la actividad, comparando y eligiendo la mejor secuencia para el ahorro de tiempo-máquina. Los estudiantes exponen ante el grupo la elección de la secuencia para el ahorro de tiempo-máquina y el Docente hace observaciones al respecto. El estudiante corrige de manera reflexiva a partir de las observaciones hechas por el docente. El Docente explica a los alumnos la puesta en punto del Centros de Maquinado. El estudiante, supervisado por el Docente, da la puesta en marcha para la manufactura de los diferentes ejercicios (piezas) en el Centro de Maquinado. El estudiante da conclusiones sobre los ciclos de maquinado para un centro de maquinado y el docente puntualiza sobre el tema. El estudiante realiza la práctica 6 “Ciclos de maquinado en Centros de maquinado”, siguiendo las indicaciones del docente y los auxiliares. 			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Simulador de Centros de Maquinado Centro de Maquinado Herramientas y accesorios para Centros de Maquinado Material de superficie plana Material preparado por el profesor – “Ciclos de Maquinado en Centros de Maquinado”	Secuencia de maquinado con ciclos de maquinado en un Centro de Maquinado	Lista de cotejo. <ul style="list-style-type: none">• Coloca en el programa de secuencia de maquinado:• Encabezado del programa• Parámetros de inicio de programa• Parámetros de desarrollo de maquinado• Parámetros de los ciclos de maquinado• Parámetros finales de programa• Realiza una secuencia de maquinado lógica y ordenada• Entrega en el formato establecido por el profesor• Entrega en tiempo





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

PRÁCTICAS

Nº1 y Nombre de la Práctica:	“Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado”		Nº de la Práctica:	1	Tiempo:	2 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Elabora elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico a través de torno CNC, de manera responsable, mediante la programación de secuencias básicas.					
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Programa de manera analítica secuencias de maquinado básicas considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros de maquinado en el torno CNC					
Contenidos de Aprendizaje						
Conceptuales:		Procedimentales:		Actitudinales:		
<ul style="list-style-type: none"> -Introducción al torno CNC -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en torno CNC (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para torno CNC -Introducción al simulador -Herramientas de corte 		<ul style="list-style-type: none"> -Utiliza las funciones básicas del simulador para torno CNC - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja el simulador del torno CNC Práctica1 “Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado” 		<ul style="list-style-type: none"> -Valora y usa de manera responsable las máquinas y herramientas que le son facilitadas para su aprendizaje -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. 		
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje						
1.	<ol style="list-style-type: none"> 2. Mediante recurso electrónico el docente envía el formato digital de práctica a los estudiantes y con anticipación al desarrollo de la práctica, para su impresión y previa lectura de esta. 3. En el laboratorio, durante la práctica, los estudiantes identifican las reglas de trabajo, normas de seguridad y cuidado del torno CNC; el docente resalta la importancia de seguir el reglamento de seguridad de laboratorios y talleres, 4. Los estudiantes se integran en parejas bajo su libre elección para analizar la interfaz del simulador analizar las piezas que se utilizara para la simulación de la práctica correspondiente. 5. Los estudiantes, analizan el ejemplo propuesto y realizan en equipo la secuencia de programación de una segunda pieza a simular, utilizando los códigos G y M, respetando los parámetros de preparación para operar el torno CNC y lo registran en el formato digital de práctica. 6. El docente realiza los ajustes y observaciones necesarias a la secuencia de programación diseñada por los alumnos, retroalimenta, aclara dudas y corrige en caso de ser necesario. 					
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos		Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa		Criterios e Instrumentos de Evaluación		
<ul style="list-style-type: none"> -Software de simulación para el torno CNC -Reglamento de laboratorios y talleres Cuadernillo de Prácticas de CNC 		Reporte de la Práctica1 “Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado”		Lista de cotejo Parámetros de la simulación <ul style="list-style-type: none"> • Respeto los bloques de programación • Integra funciones auxiliares 		





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

			<ul style="list-style-type: none"> • Integra velocidad del husillo. • Integra velocidad de avance. • Selecciona herramientas de maquinado • Diferencia entre coordenadas absolutas e incrementales. • Integra cotas según eje x y z. • Manda funciones de movimiento según dimensiones de la pieza. • Entrega las simulaciones de la pieza ejemplo y del ejercicio. • Explica de manera concisa los parámetros que integran la secuencia de programación en el torno CNC • Entrega de reporte en archivo digital en tiempo y forma
--	--	--	---





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

N° y Nombre de la Práctica:	Manufactura de piezas de superficies cilíndricas”	N° de la Práctica:	2	Tiempo:	8 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Elabora elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico a través de torno CNC, de manera responsable, mediante la programación de secuencias básicas.				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Manufactura piezas con programación de códigos básicos en Torno CNC, aplica las normas de seguridad de manera responsable.				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
<ul style="list-style-type: none"> --Códigos G y M para torno CNC -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar el torno CNC (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero pieza) 	<ul style="list-style-type: none"> Puesta en marcha del torno CNC -Prueba al aire -Manufactura de piezas en torno CNC utilizando los recursos de manera eficiente - Práctica 2 “Manufactura de piezas de superficies cilíndricas” 	<ul style="list-style-type: none"> Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de si mismo y del equipo de trabajo -Desarrolla confianza en si mismo y autonomía -Sigue y respeta las normas de seguridad -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. 			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<ol style="list-style-type: none"> 7. Mediante recurso electrónico el docente envía el formato digital de práctica a los estudiantes y con anticipación al desarrollo de la práctica, para su impresión y previa lectura de esta. 8. En el laboratorio los estudiantes identifican las reglas de trabajo, normas de seguridad y cuidado del torno CNC, durante el desarrollo de práctica. 9. Los estudiantes integran equipos de 4 a 5 personas bajo su libre elección para analizar la pieza a maquinarse de la práctica correspondiente. 10. Los estudiantes, realizan en equipo la secuencia de programación de la pieza a maquinarse, utilizando los códigos G y M, respetando los parámetros de preparación para operar el torno CNC y lo registran en el formato digital de práctica. 11. El docente realiza los ajustes y observaciones necesarias a la secuencia de programación diseñada por los estudiantes, retroalimenta, aclara dudas y corrige en caso de ser necesario. 12. Apoyándose en el manual de prácticas, el docente explica el procedimiento de maquinado, indicando normas de seguridad y parámetros de preparación para operar el torno CNC: cargar programa, editar programa, correr programa. colocar cero pieza. 13. Con la secuencia de maquinado aprobada por el docente, los estudiantes cargan el programa en el panel de control del torno CNC, y realizan prueba al aire verificando que el maquinado sea correcto y si es necesario realizan los ajustes pertinentes. 14. Al concluir el maquinado, los estudiantes con la guía del docente, desmontan la pieza y herramientas utilizadas para llevar a cabo la limpieza del torno CNC. 15. Los estudiantes verifican las dimensiones de la pieza física con el plano de la pieza y registran las dimensiones obtenidas y sus conclusiones en el formato de práctica. 					





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>-Software de simulación -Torno CNC - Plano de trabajo de la pieza a manufacturar</p> <p>-Cuadernillo de Prácticas de CNC</p>	<p>Pieza manufacturada en torno CNC</p>	<p>Lista de cotejo</p> <p>Coloca en el programa de secuencia de maquinado: Parámetros de la pieza con respecto al plano de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones • Tolerancias geométricas • Formas • Acabado • Características de material <p>Parámetros de maquinado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso correcto de las herramientas para el maquinado de la pieza • Sentido de giro del chuck correcto • Montaje de la pieza • RPM y avances acordes a las operaciones • Colocación de los offsets • Coloca, dentro del programa, comentarios concisos con respecto a las dimensiones de la pieza • Entrega de reporte y pieza en tiempo y forma • Sigue la normatividad de seguridad establecida para el uso de las máquinas CNC • Es responsable del equipo y de sí mismo durante el proceso de manufactura de la pieza.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

N° y Nombre de la Práctica:	“Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado”	N° de la Práctica:	3	Tiempo:	4 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Programa secuencias de maquinado en Centro de Maquinado para manufacturar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico de manera eficiente				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Programa secuencias de maquinado considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros para manufacturar en el Centro de Maquinado adaptándose a los requerimientos de manufactura				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
Introducción al Centro de Maquinado -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en Centros de Maquinado (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para Centro de Maquinado -Introducción al simulador -Herramientas de corte	- Utiliza las funciones básicas del simulador para Centro de Maquinado - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja del simulador del Centro de Maquinado -Práctica 3 “Manejo del simulador del Centro de Maquinado y programación de parámetros iniciales de maquinado”.	- Valora y usa de manera responsable las máquinas y herramientas que le son facilitadas para su aprendizaje -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas -Se adapta a nuevas situaciones de aprendizaje -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<ol style="list-style-type: none"> Mediante recurso electrónico el docente envía el formato digital de práctica a los estudiantes y con anticipación al desarrollo de la práctica, para su impresión y previa lectura de la misma. En el laboratorio los estudiantes identifican las reglas de trabajo, cuidados de los equipos e instrumentos de medición y maquinaria a utilizar, durante el desarrollo de práctica. Los estudiantes, mediante una lluvia de ideas contestan de manera individual o grupal las preguntas sobre el procedimiento de la práctica a realizar, basado en el respeto y tolerancia. El docente explica el objetivo, procedimiento y desarrollo de la práctica de acuerdo con el manual de la práctica a utilizar, así como el uso y manejo de las normas de seguridad e higiene industrial para el desarrollo de la práctica. En el software de programación para la manufactura del centro de maquinado, los estudiantes realizan de manera eficiente la secuencia de programación de los códigos G y M iniciales de maquinado, considerando: inicio de programa, sistema de trabajo, home, cambio de herramienta, encendido del mandril, ubicación de la herramienta, paro del husillo y fin de programa. Los estudiantes en equipo y de forma colaborativa y respetuosa simulan una corrida de prueba de la secuencia del programa realizado en el software de simulación. Los estudiantes con ayuda del profesor verifican y corrigen los errores que afecten al proceso de maquinado y dañen a la máquina o pieza de fabricación. 					





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas Tecnológicas Software de programación para la manufactura del centro de maquinado Centro de maquinado Herramientas de corte y accesorios del centro de maquinado</p> <p>Recursos didácticos Apuntes de la unidad de aprendizaje Cuadernillo de Prácticas de CNC</p>	<p>Reporte de la Práctica3 “Manejo del simulador del Centro de Maquinado y programación de parámetros iniciales de maquinado.</p>	<p>Lista de cotejo</p> <p>Parámetros de la simulación :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Respeta los bloques de programación • Integra funciones auxiliares. • Integra velocidad del husillo. • Integra velocidad de avance. • Selecciona herramientas de maquinado • Diferencia entre coordenadas absolutas e incrementales. • Integra cotas según eje x, y, z. • Manda funciones de movimiento según dimensiones de la pieza. • Entrega las simulaciones de la pieza ejemplo y del ejercicio. • Explica de manera concisa los parámetros que integran la secuencia de programación en el Centro de Maquinado. • Entrega de reporte en archivo digital en tiempo y forma





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

N° y Nombre de la Práctica:	-Práctica 4 "Manufactura piezas de superficies planas en Centros de Maquinado"	N° de la Práctica:	4	Tiempo:	8 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Programa secuencias de maquinado en Centro de Maquinado para manufacturar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico de manera eficiente				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Manufactura piezas con programación de códigos básicos en Centros de Maquinado, aplica las normas de seguridad de manera responsable.				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
- Códigos G y M para Centros de Maquinado -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar Centros de Maquinado (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero piezas)	--Puesta en marcha para Centros de Maquinado -Prueba al aire -Manufactura de piezas en Centro de Maquinado, utilizando los recursos de manera eficiente -Práctica 4 "Manufactura piezas de superficies planas en Centros de Maquinado"	--Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de si mismo y del equipo -Desarrolla confianza en si mismo y autonomía -Aplica y respeta las normas de seguridad -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<ol style="list-style-type: none"> Mediante recurso electrónico el docente envía el formato digital de práctica a los estudiantes y con anticipación al desarrollo de la práctica, para su impresión y previa lectura de esta. En el laboratorio los estudiantes identifican las reglas de trabajo, normas de seguridad y cuidado del Centro de maquinado, durante el desarrollo de práctica. Los estudiantes integran equipos para analizar la pieza a maquinar de la práctica correspondiente. Los estudiantes, utilizando los códigos G y M realizan en equipo la secuencia de programación de la pieza a maquinar, apoyándose en el Manual de programación de Centro de Maquinado respetando los parámetros de preparación para operar el centro de maquinado y lo registran en el formato digital de práctica. El docente realiza los ajustes y observaciones necesarias a la secuencia de programación diseñada por los alumnos, retroalimenta, aclara dudas y corrige en caso de ser necesario. Apoyándose en el manual de prácticas, el docente explica el procedimiento de maquinado, indicando normas de seguridad y parámetros de preparación para operar el Centro de maquinado: cargar programa, editar programa, correr programa. colocar cero pieza. Con la secuencia de maquinado aprobada por el docente, los estudiantes cargan el programa en el panel de control del Centro de maquinado, y realizan prueba al aire verificando que el maquinado sea correcto y si es necesario realizan los ajustes pertinentes. Al concluir el maquinado, los estudiantes con la guía del docente, desmontan la pieza y herramientas utilizadas para llevar a cabo la limpieza del Centro de maquinado. Los estudiantes verifican las dimensiones de la pieza física con el plano de la pieza y registran las dimensiones obtenidas y sus conclusiones en el formato de práctica. 					
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación			
-Software de simulación -Centro de maquinado Manual de Programación de Centro de Maquinado	Pieza manufacturada en Centro de Maquinado	Lista de cotejo Parámetros de la pieza con respecto al plano de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones • Tolerancias geométricas 			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Cuadernillo de Prácticas de CNC		<ul style="list-style-type: none"> • Formas • Acabado • Características de material <p>Parámetros de maquinado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso correcto de las herramientas para el maquinado de la pieza • Sentido de giro del husillo correcto • Alineación de prensa • Montaje de la pieza • RPM y avances acordes a las operaciones • Colocación de los offsets • Coloca, dentro del programa, comentarios concisos con respecto a las dimensiones de la pieza • Entrega de reporte y pieza en tiempo y forma • Sigue la normatividad de seguridad establecida para el uso de las máquinas CNC • Es responsable del equipo y de sí mismo durante el proceso de manufactura de la pieza. • Entrega de reporte y pieza en tiempo y forma
---------------------------------	--	--





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

N° y Nombre de la Práctica:	“Ciclos de Maquinado en torno CNC”	N° de la Práctica:	5	Tiempo:	6 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Manufactura en torno CNC y Centros de Maquinado, de manera colaborativa, elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, a través de la programación con ciclos de maquinado.				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Utiliza de manera eficiente los ciclos de torneado para la manufactura de piezas de superficie cilíndrica que forman parte de un sistema mecatrónico, empleando el torno de CNC				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
<ul style="list-style-type: none"> --Ciclos de caja -Ciclos perfilado -Ciclos de roscado -Ciclos de barrenado -Subrutinas 	<ul style="list-style-type: none"> -Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos -Práctica 5 “Ciclos de Maquinado en torno CNC”, 	<ul style="list-style-type: none"> Aprecia y respeta el pensamiento ajeno -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza. 			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<ol style="list-style-type: none"> 1. Mediante recurso electrónico el docente envía el formato digital de práctica a los estudiantes y con anticipación al desarrollo de la práctica, para su impresión y previa lectura de esta. 2. En el laboratorio los estudiantes identifican las reglas de trabajo, normas de seguridad y cuidado del Centro de maquinado, durante el desarrollo de práctica. 3. Los estudiantes integran equipos de 4 a 5 personas bajo su libre elección para analizar la pieza a maquinar de la práctica correspondiente. 4. Los estudiantes, realizan en equipo la secuencia de programación de la pieza a maquinar, utilizando ciclos de caja, ciclos perfilados, ciclos de roscado, ciclos de barrenado y subrutinas, respetando los parámetros de preparación para operar el centro de maquinado y lo registran en el formato digital de práctica. 5. El docente realiza los ajustes y observaciones necesarias a la secuencia de programación diseñada por los estudiantes, retroalimenta, aclara dudas y corrige en caso de ser necesario. 6. El docente realiza los ajustes y observaciones necesarias a la secuencia de programación diseñada por los estudiantes, retroalimenta, aclara dudas y corrige en caso de ser necesario. 7. Apoyándose en el manual de prácticas, el docente explica el procedimiento de maquinado, indicando normas de seguridad y parámetros de preparación para operar el Centro de maquinado: cargar programa, editar programa, correr programa. colocar cero pieza. 8. Con la secuencia de maquinado aprobada por el docente, los estudiantes cargan el programa en el panel de control del Centro de maquinado, y realizan prueba al aire verificando que el maquinado sea correcto y si es necesario realizan los ajustes pertinentes. 9. Al concluir el maquinado, los estudiantes con la guía del docente, desmontan la pieza y herramientas utilizadas para llevar a cabo la limpieza del Centro de maquinado. 10. Los estudiantes verifican las dimensiones de la pieza física con el plano de la pieza y registran las dimensiones obtenidas y sus conclusiones en el formato de práctica. 					





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
-Software de simulación -Torno CNC -Caja de herramientas y accesorios del torno CNC Cuadernillo de Prácticas de CNC	Pieza manufacturada utilizando ciclos de maquinado en torno CNC	Lista de cotejo Parámetros de la pieza con respecto al plano de trabajo: <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones • Tolerancias geométricas • Formas • Acabado • Características de material Párametros de maquinado <ul style="list-style-type: none"> • Uso correcto de las herramientas para el maquinado de la pieza • Sentido de giro del chuck correcto • Montaje de la pieza • RPM y avances acordes a las operaciones • Colocación de los offsets • Utiliza ciclo de caja para el refrentado de la pieza • Utiliza ciclo de perfilado para definir el perfil de la pieza • Utiliza subprograma • Utiliza ciclo de roscado cumpliendo con los parámetros del diseño • Coloca, dentro del programa, comentarios concisos con respecto a las dimensiones de la pieza • Entrega de reporte y pieza en tiempo y forma • Sigue la normatividad de seguridad establecida para el uso de las máquinas CNC • Es responsable del equipo y de sí mismo durante el proceso de manufactura de la pieza. • Entrega de reporte y pieza en tiempo y forma





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

N° y Nombre de la Práctica:	“Ciclos de maquinado en Centros de maquinado”	N° de la Práctica:	6	Tiempo:	6 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Manufactura en torno CNC y Centros de Maquinado, de manera colaborativa, elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, a través de la programación con ciclos de maquinado.				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Programa secuencias de maquinado utilizando ciclos de fresado en la manufactura de piezas de superficie plana, para elaborar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, empleando Centros de Maquinado.				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
-Ciclos de caja -Ciclos de barrenado -Ciclos de roscado -Subrutinas	-Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos -Práctica 6 “Ciclos de maquinado en Centros de maquinado”	-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<ol style="list-style-type: none"> El docente envía a los estudiantes en tiempo y forma la práctica numero 6 para que el estudiante interprete, analice y verifique parámetros de la pieza, la misma que tendrá que simular y posteriormente manufacturar El docente explica el objetivo, procedimiento y desarrollo de la práctica de acuerdo con el formato de la práctica a utilizar, así como el uso y manejo del Centro de Maquinado mediante el formato previamente enviado, resuelve dudas sobre el procedimiento de la práctica. Los estudiantes con instrucciones del docente integran equipos para el desarrollo de la práctica número 6. En el laboratorio los estudiantes hacen un análisis de la práctica para identificar los ciclos y hacer más eficiente la simulación y la manufactura de la pieza. Los estudiantes con el apoyo del simulador verificaran que la estructura del programa de maquinado cumpla con los parámetros de los Centros de Maquinado y la secuencia de simulación que sean eficientes; posteriormente guardan de manera electrónica la secuencia de programación para cargarla en el Centro de Maquinado. El docente les explica a los estudiantes la alineación de la herramienta de sujeción de la pieza a maquinar. El docente explica la preparación para operar Centros de Maquinado (alineación de pieza, cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero piezas) y explica a los estudiantes la puesta en marcha para Centros de Maquinado y Prueba al aire. Los estudiantes con la ayuda del docente hacen la preparación para operar Centros de Maquinado (alineación de pieza, cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero piezas) y explica a los estudiantes la puesta en marcha para Centros de Maquinado y Prueba al aire. El docente hace y explicó a los estudiantes la prueba al aire, posterior de la prueba se lleva a cabo la manufactura de la pieza. Los estudiantes al finalizar el maquinado retiran la pieza, verifican el maquinado cumpla con los parámetros establecidos y retira excedentes (en caso de que existan) de la pieza maquinada. Los estudiantes llevaran a cabo la limpieza del Centro de Maquinado para posteriores trabajos. Los estudiantes entregarán el reporte de la practica 6. “Ciclos de maquinado en Centros de maquinado” 					





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Software de simulación Centros de Maquinado Caja de herramientas y accesorios del centro de maquinado</p> <p>Cuadernillo de Prácticas de CNC</p>	<p>Pieza manufacturada con ciclos y subrutinas en un Centro de Maquinado</p>	<p>Lista de cotejo.</p> <p>Parámetros de la pieza con respecto al plano de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones • Tolerancias geométricas • Formas • Acabado • Características de material <p>Parámetros de maquinado:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uso correcto de las herramientas para el maquinado de la pieza • Sentido de giro del husillo correcto • Alineación de las herramientas de sujeción • Montaje de la pieza • RPM y avances acordes a las operaciones • Asignar loa offsets • Coloca, dentro del programa, comentarios concisos con respecto a las dimensiones de la pieza • Entrega de reporte y pieza en tiempo y forma • Sigue la normatividad de seguridad establecida para el uso de las máquinas CNC • Es responsable del equipo y de sí mismo durante el proceso de manufactura de la pieza. • Entrega de reporte y pieza en tiempo y forma





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

PLAN DE EVALUACIÓN SUMATIVA DEL CURSO

N°	Unidad de Competencia	Evidencia integradora	Criterios de Evaluación	Porcentaje de Acreditación
1	Elabora elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico a través de torno CNC, de manera responsable, mediante la programación de secuencias básicas	Instructivo “Elaboración de secuencia y manufactura de una pieza obtenida en torno CNC”.	<p>Lista de cotejo Trabajo individual</p> <p>CONTENIDO DEL INSTRUCTIVO</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe en forma secuencial el proceso de elaboración de una pieza desde el diseño, programación y la manufactura. <p>Secuencia de maquinado en torno en CNC</p> <ul style="list-style-type: none"> -Coloca los parámetros de inicio de maquinado (G y M) -Programa el proceso de maquinado utilizando los códigos G, avances y herramientas adecuadas. -Utiliza los códigos de fin de programa <p>Parámetros de maquinado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Encendido correcto de la máquina -Uso correcto de las herramientas para el maquinado de la pieza -Sentido de giro del husillo correcto -Alineación de las herramientas de sujeción -Montaje de la pieza -RPM y avances acordes a las operaciones -Asignar lo offsets -Carga el programa -Corre el ciclo de maquinado <p>Parámetros de la pieza, basados en el plano de trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dimensiones -Tolerancias geométricas 	30%

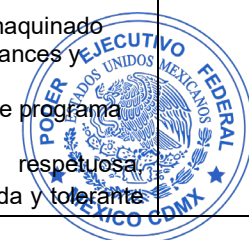




Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

			<ul style="list-style-type: none"> -Formas -Acabado -Características de material <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza software de diseño gráfico libre, incluyendo fotografías, imágenes y texto de manera clara, precisa y acorde a los requerimientos del docente. ▪ Entrega en tiempo y forma ▪ Redacta con un vocabulario técnico acorde al tema solicitado ▪ Reflexiona de manera crítica y analítica sobre el proceso de elaboración de una pieza desde el diseño, programación y la manufactura. ▪ Es original y creativo al elaborar el instructivo ▪ Explica como utilizó los recursos de manera eficiente para la manufactura de la pieza en el torno CNC 	
2	Programa secuencias de maquinado en Centro de Maquinado para manufacturar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico de manera eficiente	Video “Elaboración de la secuencia y manufactura de una pieza obtenida en Centro de Maquinado”	<p>Lista de cotejo Trabajo en equipo</p> <p>CONTENIDO DEL VIDEO Demuestra el conocimiento del proceso de elaboración de una pieza desde el diseño, programación y la manufactura al:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Colocar los parámetros de inicio de maquinado (G y M) -Programar el proceso de maquinado utilizando los códigos G, avances y herramientas adecuadas. -Utilizar los códigos de fin de programa <ul style="list-style-type: none"> ▪ Participa de manera respetuosa, equitativa, comprometida y tolerante 	30%





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

			<p>en la elaboración del video, en éste se demuestra.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Encendido correcto de la máquina ▪ Uso correcto de las herramientas para el maquinado de la pieza ▪ Enciende el sentido de giro del husillo correcto ▪ Alinea herramientas de sujeción ▪ Monta la pieza ▪ Coloca RPM y avances acordes a las operaciones ▪ Asigna lo offsets ▪ Carga el programa ▪ Corre el ciclo de maquinado <p>Aplican de manera colaborativa los conocimientos adquiridos en clase para mostrar que la pieza cumple con los requerimientos del plano:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dimensiones -Tolerancias geométricas -Formas -Acabado -Características de material <ul style="list-style-type: none"> ▪ Utiliza software de video libre, cumple con el formato y tiempo de duración acorde a los requerimientos del docente. ▪ Entrega en tiempo y forma 	
3	<p>Manufactura en torno CNC y Centros de Maquinado, de manera colaborativa, elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, a través de la programación con ciclos de maquinado.</p>	<p>Bitácora “Elaboración de secuencia y manufactura de una pieza elaborada en torno CNC y Centro de Maquinado”.</p>	<p>Lista de cotejo Trabajo en equipo</p> <p>CONTENIDO DE LA BITÁCORA</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Reporta sus avances colocando fecha y hora. <p>Los avances contienen:</p>	40%





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

			<p>-Parámetros de inicio de maquinado (G y M) en torno CNC y Centro de Maquinado.</p> <p>-Programa el proceso de maquinado utilizando ciclos de maquinado, subrutinas, avances y herramientas adecuadas, en torno CNC y Centro de Maquinado para hacer eficiente la manufactura de la pieza</p> <p>-Utiliza los códigos de fin de programa para torno CNC y Centro de Maquinado.</p> <p>El proceso de maquinado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Encendido correcto de la máquina -Uso correcto de las herramientas para el maquinado de la pieza -Sentido de giro del husillo correcto -Alineación de las herramientas de sujeción -Montaje de la pieza -RPM y avances acordes a las operaciones -Asignar lo offsets -Carga el programa -Corre el ciclo de maquinado <p>Coteja que la pieza cumpla con los requerimientos del plano:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dimensiones -Tolerancias geométricas -Formas -Acabado -Características de material <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cumple con el formato y requerimientos establecidos por el docente. ▪ Orden, coherencia y secuencia en la redacción.
--	--	--	--





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Propósito de la Unidad de Competencia	Evidencia Integradora	Criterios de Evaluación	Porcentaje de Acreditación
<p>Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.</p>	<p>Piezas manufacturadas en torno CNC y Centro de Maquinado</p>	<p>Guía de observación</p> <p>El estudiante realiza el siguiente proceso para la secuencia de maquinado en torno CNC y Centro de Maquinado:</p> <p>Determina el uso de materiales sustentables para la elaboración de la pieza. -Elabora de manera eficiente la secuencia de programación para el ahorro de tiempo/máquina y reconoce el ahorro de energía en el proceso de manufactura -Coloca los parámetros de inicio de maquinado (G y M) para torno CNC y Centro de Maquinado. -Programa el proceso de maquinado utilizando los códigos G básicos, ciclos de maquinado, subrutinas, avances y</p>	<p>100%</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

		<p>herramientas adecuadas para torno CNC y Centro de Maquinado. -Utiliza los códigos de fin de programa para torno CNC y Centro de Maquinado.</p> <p>El estudiante realiza el siguiente proceso de maquinado en el torno CNC y Centro de Maquinado:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva -Enciende correctamente la máquina -Usa correctamente las herramientas para el maquinado de la pieza -Verifica el sentido de giro del husillo correcto -Alinea las herramientas de sujeción -Monta la pieza -Coloca RPM y avances acordes a las operaciones -Asigna los offsets -Carga el programa -Corre el ciclo de maquinado <p>La pieza manufacturada cumple con los siguientes requerimientos del plano:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Dimensiones -Tolerancias geométricas -Formas -Acabado -Características de material 	
--	--	---	--



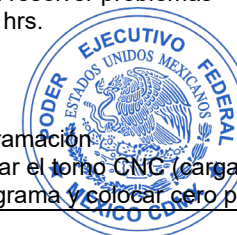


Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

PROGRAMA SINTÉTICO

PROGRAMA ACADÉMICO:		Técnico en Mecatrónica		UNIDAD DE APRENDIZAJE:		Manufactura Avanzada	
Horas Teóricas/Prácticas:		1/2	Área de Formación:	Profesional	Créditos:	3.75	Rama de Conocimiento: ICFM
PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE COMPETENCIAS							
Manufactura elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través de la programación de secuencias eficientes de maquinado, usando simuladores basados en sistema de programación ISO, operando de manera responsable el torno CNC y centros de maquinado, bajo un enfoque sustentable.							
N°	UNIDAD DE COMPETENCIA	APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS/SABERES				
1	Elabora elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico a través de torno CNC, de manera responsable, mediante la programación de secuencias básicas.	Programa de manera analítica secuencias de maquinado básicas considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros de maquinado en el torno CNC	<p>Conceptuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Introducción al torno CNC -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en torno CNC (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para torno CNC -Introducción al simulador -Herramientas de corte <p>Procedimental:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Utiliza las funciones básicas del simulador para torno CNC - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja del simulador del torno CNC Práctica1 “Manejo del simulador del torno CNC y programación de parámetros iniciales de maquinado” <p>Actitudinal:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Valora y usa de manera responsable las máquinas y herramientas que le son facilitadas para su aprendizaje -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas <p style="text-align: right;">6 hrs.</p> <p>Conceptual:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Códigos G y M para torno CNC -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar el torno CNC (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero pieza) 				
		Manufactura piezas con programación de códigos básicos en torno CNC,					





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada


		<p>aplica las normas de seguridad de manera responsable</p>	<p>Procedimental: -Puesta en marcha del torno CNC -Prueba al aire -Manufactura de piezas en torno CNC utilizando los recursos de manera eficiente - Práctica 2 “Manufactura de piezas de superficies cilíndricas”</p> <p>Actitudinal: -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de si mismo y del equipo de trabajo -Desarrolla confianza en si mismo y autonomía -Sigue y respeta las normas de seguridad</p> <p style="text-align: right;">12 hrs.</p>
2	<p>Programa secuencias de maquinado en Centro de Maquinado para manufacturar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico de manera eficiente</p>	<p>Programa secuencias de maquinado considerando las coordenadas de trabajo y los parámetros para manufacturar en el Centro de Maquinado adaptándose a los requerimientos de manufactura</p>	<p>Conceptuales: -Introducción al Centro de Maquinado -Plano de trabajo -Coordenadas en sistema absoluto e incremental -Parámetros de maquinado en Centros de Maquinado (Vc, avance, RPM) -Códigos G (para trayectoria lineal) y M para Centro de Maquinado -Introducción al simulador -Herramientas de corte</p> <p>Procedimental: -Utiliza las funciones básicas del simulador para Centro de Maquinado - Programa la secuencia básica de parámetros iniciales de maquinado -Maneja del simulador del Centro de Maquinado -Práctica 3 “Manejo del simulador del Centro de Maquinado y programación de parámetros iniciales de maquinado”.</p> <p>Actitudinal: -Valora y usa de manera responsable las máquinas y herramientas que le son facilitadas para su aprendizaje -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas -Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica


Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

		<p>Manufactura piezas con programación de códigos básicos en Centros de Maquinado, aplica las normas de seguridad de manera responsable</p>	<p>6hrs.</p> <p>Conceptual: -Códigos G y M para Centros de Maquinado -Estructura de las secuencias de programación -Parámetros de preparación para operar Centros de Maquinado (cargar programa, editar programa, correr programa y colocar cero piezas)</p> <p>Procedimental: -Puesta en marcha para Centros de Maquinado -Prueba al aire -Manufactura de piezas en Centro de Maquinado, utilizando los recursos de manera eficiente -Práctica 4 “Manufactura piezas de superficie plana en Centros de Maquinado”</p> <p>Actitudinal: -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de si mismo y del equipo -Desarrolla confianza en si mismo y autonomía -Aplica y respeta las normas de seguridad</p> <p>12 hrs.</p>
3	<p>Manufactura en torno CNC y Centros de Maquinado, de manera colaborativa, elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, a través de la programación con ciclos de maquinado.</p>	<p>Utiliza de manera eficiente los ciclos de torneado para la manufactura de piezas de superficie cilíndrica que forman parte de un sistema mecatrónico, empleando el torno de CNC</p>	<p>Conceptuales: -Ciclos de caja -Ciclos perfilado -Ciclos de roscado -Ciclos de barrenado -Subrutinas</p> 



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

		<p>Programa secuencias de maquinado utilizando ciclos de fresado en la manufactura de piezas de superficie plana, para elaborar elementos mecánicos sustentables de un sistema mecatrónico, empleando Centros de Maquinado.</p>	<p>Procedimental: -Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos -Práctica 5 “Ciclos de Maquinado en torno CNC”,</p> <p>Actitudinal: -Aprecia y respeta el pensamiento ajeno -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva 9hrs</p> <p>Conceptuales: -Ciclos de caja -Ciclos de barrenado -Ciclos de roscado -Subrutinas</p> <p>Procedimental: -Programa secuencias de manera crítica y eficiente -Manufactura elementos mecánicos de un sistema mecatrónico, utilizando de manera eficiente los recursos -Práctica 6 “Ciclos de maquinado en Centros de maquinado”</p> <p>Actitudinal: -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Maneja de manera responsable el equipo de trabajo -Aplica y respeta las normas de seguridad -Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva 9hrs</p> 
--	--	---	--



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	AUTORES	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	PAÍS	EDITORIAL/ISBN/DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
Básica	Sánchez Fulgueira, M.	2018	Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta	España	IC .
Básica	Casado, F.	2020	Mecanizado CNC 4.0.	España	Marcombo
Básica	Kazanas, H., & Baker, G	2000	Procesos Básicos de Manufactura (pp. 30-156).	España	Mc Graw Hil.
Básica	Cruz Terue, F.	2020	Control numérico y programación. España: Marcombo	España:	Marcombo
Básica	Mallorquín, S., & Carrasco, J	2014	Prácticas Y Procesos De Taller De Mecanizado	España	Alfaomega, Marcombo





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

REFERENCIAS BÁSICAS Y COMPLEMENTARIAS

Número y Nombre de la Unidad de Competencia	TIPO			CLASIFICACIÓN	
	LIBRO	REVISTA	OTRO	BASICO	CONSULTA
Unidad 1: Manufactura en torno CNC	Sánchez Fulgueira, M. (2018). <i>Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta</i> . España: IC .			X	
Unidad 1: Manufactura en torno CNC	Casado, F. (2020). <i>Mecanizado CNC 4.0</i> . España: Marcombo, ediciones técnicas.			X	
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado	Kazanas, H., & Baker, G. (2000). <i>Procesos Básicos de Manufactura</i> (pp. 30-156). Mc Graw Hil.			X	
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado	Cruz Terue, F. (2020). <i>Control numérico y programación</i> . España: Marcombo.			X	
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado			FAGOR AUTOMATION. (2010). <i>Mecanizados Básicos</i> . En <i>CNC 8055 Manual de ejemplos</i> (pp. 9-23). FAGOR. Recuperado de: https://www.fagorautomation.com/downloads/manuales/es/man_8055m_exa.pdf		X
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado	Sánchez Fulgueira, M. (2018). <i>Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta</i> . España: IC .				





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

Unidad 3: Ciclos de maquinado	Casado, F. (2020). <i>Mecanizado CNC 4.0</i> . España: Marcombo, ediciones técnicas.			X	
Unidad 3: Ciclos de maquinado	Mallorquín, S., & Carrasco, J. (2014). <i>Prácticas Y Procesos De Taller De Mecanizado (1.a ed.)</i> . España: Alfaomega, Marcombo.			X	
Unidad 3: Ciclos de maquinado	Cruz Terue, F. (2020). <i>Control numérico y programación</i> . España: Marcombo.			X	
Unidad 3: Ciclos de maquinado	Sánchez Fulgueira, M. (2018). <i>Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta</i> . España: IC			X	





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Manufactura Avanzada

REFERENCIAS BÁSICAS Y COMPLEMENTARIAS

Número y Nombre de la Unidad de Competencia	FORMATO APA	CLASIFICACIÓN	
		Básico	Consulta
Unidad 1: Manufactura en torno CNC	Sánchez Fulgueira, M. (2018). <i>Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta</i> . España: IC .	X	
Unidad 1: Manufactura en torno CNC	Casado, F. (2020). <i>Mecanizado CNC 4.0</i> . España: Marcombo, ediciones técnicas.	X	
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado	Kazanas, H., & Baker, G. (2000). <i>Procesos Básicos de Manufactura</i> (pp. 30-156). Mc Graw Hil.	X	
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado	Cruz Terue, F. (2020). <i>Control numérico y programación</i> . España: Marcombo.	X	
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado	FAGOR AUTOMATION. (2010). Mecanizados Básicos. En <i>CNC 8055 Manual de ejemplos</i> (pp. 9-23). FAGOR. Recuperado de: https://www.fagorautomation.com/downloads/manuales/es/man_8055m_exa.pdf		X
Unidad 2: Manufactura en Centros de Maquinado	Sánchez Fulgueira, M. (2018). <i>Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta</i> . España: IC .	X	
Unidad 3: Ciclos de maquinado	Casado, F. (2020). <i>Mecanizado CNC 4.0</i> . España: Marcombo, ediciones técnicas.	X	
Unidad 3: Ciclos de maquinado	Mallorquín, S., & Carrasco, J. (2014). <i>Prácticas Y Procesos De Taller De Mecanizado</i> (1.a ed.). Alfaomega, Marcombo.	X	
Unidad 3: Ciclos de maquinado	Cruz Terue, F. (2020). <i>Control numérico y programación</i> . España: Marcombo.	X	
Unidad 3: Ciclos de maquinado	Sánchez Fulgueira, M. (2018). <i>Elaboración de programas de CNC para la fabricación de piezas por arranque de viruta</i> . España: IC	X	

