



Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje: HERRAMIENTAS COMPUTACIONALES DE VANGUARDIA (CAD,CAM)																																
Clave: 6FP-FM966				Créditos: 4.5		Programa Académico: <b>TÉCNICO EN MECATRÓNICA</b>																										
						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>72</u> Hrs/18 semanas/Semestre Aula: <u>1</u> Hrs/Semana Total: <u>18</u> Hrs/Semestre Taller: <u>    </u> Hrs/Semana Total: <u>    </u> Hrs/Semestre Laboratorio: <u>3</u> Hrs/Semana Total: <u>54</u> Hrs/Semestre Otros ambientes de aprendizaje: <u>    </u> Hrs/Semana Total: <u>    </u> Hrs/Semestre																				
Tipo de Espacio																																
Aula	<input checked="" type="checkbox"/>	Taller	<input type="checkbox"/>	Laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>	Otros ambientes de Aprendizaje	<input type="checkbox"/>																									
Modalidad																																
Escolarizada		<input checked="" type="checkbox"/>		No Escolarizada		<input type="checkbox"/>		Mixta		<input type="checkbox"/>																						
Vigencia:		<b>ENERO 2023</b>																														
Proceso de Diseño y Autorización:						Día	Mes	Año	Organización																							
						Por Unidad de Aprendizaje:		<input checked="" type="checkbox"/>		Por Área:		<input type="checkbox"/>		Por Módulo:		<input type="checkbox"/>																
						Firma y Sello de Autorización:																										
Elaborado por:		REP. ACAD. NMS		Fecha de Elaboración:		26	04	2022	 <b>M. EN E.N.A. MARÍA ISABEL ROJAS RUÍZ</b> Directora de Educación Media Superior																							
Revisado por:		DEMS		Fecha de Revisión:		12	08	2022																								
Aprobado por:		CTCE-NMS		Fecha de Aprobación:		16	11	2022																								
Autorizado por:		CPA-CGC		Fecha de Autorización:		16	12	2022																								

**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

**FUNDAMENTACIÓN**

La Unidad de Aprendizaje Herramientas Computacionales de Vanguardia CAD-CAM 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 sexto nivel del plan de estudios y se imparte de manera **obligatoria** en la modalidad escolarizada en la rama del conocimiento de Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas.

El objeto de estudio es preparar al estudiante para que desarrolle competencias aplicando métodos y técnicas para diseñar y fabricar prototipos y elementos mecánicos de sistemas mecatrónicos mediante el empleo de tecnologías de vanguardia CAD-CAM generando el proceso de diseño, desarrollo y manufactura. Los estudiantes desarrollan habilidades y competencias en el uso del equipo de CNC, impresora 3D y router, entre otros equipos de maquinado, planteando soluciones mediante diseños generados con el software CAD y generando los programas con software CAM en la manufactura de elementos mecánicos con distintos equipos para ser incorporados en un sistema mecatrónico.

Las competencias profesionales laborales implican como principales objetivos del conocimiento: aplicar los conocimientos para utilizar software de diseño en la generación de elementos mecánicos obtenidos con el uso del equipo de CNC, impresora 3D y router, entre otros equipos de maquinado, esto a través de programas alfanuméricos (posprocesado de secuencias de maquinado) haciendo uso de los código G y M, simulando en un equipo de cómputo la estructura del programa y la secuencia de manufactura a fin de prevenir errores y resolver problemas que se susciten en la programación para obtener la manufactura de elementos de un sistema mecatrónico

El enfoque disciplinar está orientado a la implementación de la educación para la industria 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, manejo del software CAD para el diseño y del software CAM para equipo de CNC, impresora 3D y router así como el empleo 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, Manufactura avanzada, Sensores y actuadores, Metrología y tecnología de materiales, Robótica Industrial, Integración de Sistemas y Desarrollo de Proyectos Mecatrónicos.

La unidad de aprendizaje Herramientas Computacionales de Vanguardia CAD-CAM contribuye al desarrollo del Talento 4.0 debido a que el estudiante comprende la manufactura de elementos mecánicos para sistemas mecatrónicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM, desde una dimensión científica, tecnológica, innovadora, social y culturalmente compartida en forma 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 para la industria 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



### **Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

### **Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

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 deberá ser de mediador entre, los contenidos disciplinarios, las características del contexto, los instrumentos, herramientas o tecnología de vanguardia y las necesidades del estudiante, atendiendo a sus procesos de aprendizaje individual y grupal, y promoviendo ambientes que favorezcan un aprendizaje significativo, ético, estratégico, autónomo y colaborativo a través de haceres reflexivos, críticos, creativos e innovadores.

El trabajo autónomo que el estudiante desarrollará, con juicio crítico, 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 en la teoría de un profesor titular y en la práctica se requiere del profesor titular y dos profesores considerando que los grupos son numerosos

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 y una final en donde se diseñe una situación integradora que permita recuperar el nivel de logro del estudiante y que, además, propicie la acreditación del aprendizaje con fines de promoción a los siguientes niveles. 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 para la industria 4.0 y a la de habilidades blandas y socioemocionales, presentes en este documento.

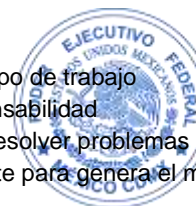


Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia CAD-CAM		
<p>Propósito de la Unidad de Aprendizaje</p> <p>Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.</p>		
Unidad 1: Tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos de aprendizaje
<p>1. Obtiene elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de dos ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable</p>	<p>1. Modela de manera analítica elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a implementar en un equipo de control numérico de dos ejes, desempeñándose de forma responsable.</p>	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para torno CNC (área y ejes de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>-Introducción al Software CAD-CAM</li> <li>-Espacio de trabajo para piezas de revolución</li> <li>-Herramientas para bosquejos en 2D</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional</li> <li>-Herramientas edición de sólidos de revolución</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Modela operaciones de maquinado en piezas de revolución</li> <li>-Aplica materiales sustentables a los modelos tridimensionales generados</li> </ul> <p>Práctica1 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes".</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>--Analiza los recursos de manera eficiente para genera el modelo tridimensional</li> </ul>





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

	<p>2. Manufactura en tornos de control numérico elementos mecánicos utilizando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM</p>	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para aplicar materiales</li> <li>-Operaciones de maquinado (careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado)</li> <li>-Parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM)</li> <li>-Herramientas de corte para careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica materiales a los modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza)</li> <li>-Establece la secuencia de operaciones de maquinado para piezas revolución</li> <li>-Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM</li> <li>-Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado para piezas de revolución</li> <li>-Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de dos ejes</li> </ul> <p>Práctica 2 “Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC”</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Es responsable de sí mismo y del equipo de trabajo</li> <li>-Desarrolla confianza en sí mismo y autonomía</li> <li>-Aplica y respeta las normas de seguridad</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>
--	---	---





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

Unidad 2: Tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos de aprendizaje
2. Elabora elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable.	1. Modela, de manera analítica, elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a implementar en un equipo de control numérico de tres ejes	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para centros de maquinado o fresadoras CNC (área de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>-Espacio de trabajo para piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para bosquejado en superficies y planos de piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional en piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas edición de sólidos prismáticos</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera una secuencia de maquinado eficiente considerando los parámetros de los materiales a utilizar, bajo un enfoque sustentable</li> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> </ul> <p>Práctica 3 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes"</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>
	2. Manufactura en centros de maquinados elementos mecánicos aplicando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM d.	





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

		<p>-Herramientas de corte para planeado, vaciado, ranuras de forma en T, cola de milano, cóncavas, convexas, barrenado y grabado</p> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica materiales a los modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza)</li> <li>-Establece la secuencia de maquinado para piezas prismáticas</li> <li>-Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM</li> <li>-Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado piezas prismáticas</li> <li>-Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de tres ejes</li> </ul> <p>Práctica 4 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en centros de maquinado"</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Es responsable de sí mismo y del equipo</li> <li>-Desarrolla confianza en sí mismo y autonomía</li> <li>-Aplica y respeta las normas de seguridad</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>
--	--	---





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

Unidad 3: Procesos aditivos y de corte empleando CAD-CAM		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos de aprendizaje
3. Genera elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de adición y corte, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable	1. Utiliza tecnologías CAD-CAM para modelar y generar elementos mecánicos mediante el proceso aditivo con materiales sustentables empleando un equipo de impresión 3D	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> <li>-Define parámetros del proceso aditivo (material de aporte, calibre, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad y temperatura)</li> <li>-Tipos de filamento y materiales sustentables</li> <li>-Conoce las partes de una impresora 3D</li> <li>-Clasifica los tipos de materiales de aporte para la impresión 3D</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica las partes de una impresora 3D</li> <li>-Configura los parámetros para un proceso aditivo (impresora, material de aporte, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad, temperatura, diámetro del extrusor y calibre del filamento)</li> <li>-Importa modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> </ul> <p>Práctica 5 “Generación de modelos tridimensionales empleando un proceso aditivo”</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>
	2. Obtiene elementos mecánicos empleando equipo de corte CNC (router) en materiales sustentables para aplicarlos a sistemas mecatrónicos, utilizando el	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> </ul>







**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

	<p>diseño de rutas de corte generado con tecnologías CAD-CAM</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Define parámetros del proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)</li> <li>-Conoce e identifica las partes de la máquina de corte CNC (router)</li> <li>-Clasifica los tipos de materiales a emplear para el proceso de corte</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Configura los parámetros de manera eficiente para un proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)</li> <li>-Importa perfiles en 2D de piezas mecánicas</li> <li>-Edita perfiles en 2D de piezas mecánicas</li> </ul> <p>Práctica 6 “Obtención de piezas mecánicas empleando procesos de corte”</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>
--	--	--





**Programa Académico:** Técnico en Mecatrónica

**Unidad de Aprendizaje:** Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

➔ **MATRIZ DE VINCULACIÓN** ⬅

	Unidad de Competencia 1		Unidad de Competencia 2		Unidad de Competencia 3	
	AE 1	AE 2	AE 1	AE 2	AE 1	AE 2
<b>COMPETENCIAS PARA EL SIGLO XXI HABILIDADES BLANDAS Y SOCIOEMOCIONALES</b>						
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 sí 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 para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.	X	X	X	X	X	X



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

**PERFIL DOCENTE**

El docente que imparta la unidad de aprendizaje Herramientas Computacionales de Vanguardia CAD-CAM 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 de 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 de 3 a 4 docentes de soporte técnico para la realización de las actividades prácticas dentro del laboratorio, considerando que los grupos se encuentran saturados.



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

**ESTRUCTURA DIDÁCTICA**

<b>Unidad Didáctica 1:</b>	Tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes	<b>Nivel:</b>	<b>sexto</b>
<b>Propósito:</b>	<b>Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.</b>		
<b>Unidad de competencia N°1:</b>	Obtiene elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de dos ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable		
<b>Aprendizaje Esperado No 1:</b>	Modela de manera analítica elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a implementar en un equipo de control numérico de dos ejes, desempeñándose de forma responsable.	<b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado :</b>	<b>12 horas</b>

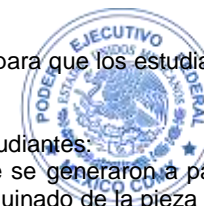
**Contenidos de Aprendizaje**

<b>Conceptuales:</b>	<b>Procedimentales:</b>	<b>Actitudinales:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para torno CNC (área y ejes de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>-Introducción al Software CAD-CAM</li> <li>-Espacio de trabajo para piezas de revolución</li> <li>-Herramientas para bosquejos en 2D</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional</li> <li>-Herramientas edición de sólidos de revolución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Modela operaciones de maquinado en piezas de revolución</li> <li>-Aplica materiales sustentables a los modelos tridimensionales generados</li> </ul> <p>Práctica1 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes".</p>	<p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para genera el modelo tridimensional</li> </ul>

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

**Estrategia Didáctica: Aprendizaje Basado en Estudio de Caso**

- 1.-El docente explica la metodología para el desarrollo de las actividades de la unidad de competencia mediante recursos audiovisuales y materiales de consulta de los temas: Introducción al Software CAD-CAM, espacio de trabajo, herramientas para bosquejos en 2D, herramientas para modelado tridimensional, herramientas edición de sólidos, con la finalidad de que puedan comprender los procedimientos de creación y edición de sólidos con software CAD-CAM.
- 2.- El docente plantea un estudio de caso en el que se requiere una pieza mecánica para ser incorporada a un sistema mecatrónico, para que los estudiantes, con la guía del docente, analicen los procedimientos de creación y edición de la pieza mecánica mediante el uso del software CAD-CAM
- 3.-Para el estudio de caso anterior, se establece el planteamiento de los procedimientos llevados a cabo con la finalidad de que los estudiantes:
  - a) Identifiquen los procedimientos desarrollados, b) escuchen ideas generadas por sus compañeros c) sigan los procedimientos que se generaron a partir del pensamiento inductivo y deductivo, apoyándose del uso de la tecnología, d) generen el plano de la pieza diseñada e) generen la secuencia de maquinado de la pieza a través del software





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

CAD-CAM f) Elaboren con juicio crítico una conclusión grupal retroalimentada por el docente considerando el análisis de la pieza diseñada y g) elaboren un reporte técnico del diseño de la pieza mecánica para un sistema de dos ejes.

4.- En el laboratorio el estudiante realiza la Práctica 1 “Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes” bajo la supervisión del docente 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 el diseño de elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes</p> <p>Software de programación para CAD- CAM</p> <p>Recursos didácticos.</p> <p>Audiovisuales y materiales de consulta de los temas: Espacio de trabajo en software CAD-CAM, Herramientas para bosquejos en 2D, Herramientas para modelado tridimensional, Herramientas edición de sólidos.</p>	<p>Reporte de la solución del caso</p>	<p>Lista de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante identifica las características del software CAD-CAM.</li> <li>• Ejemplifica los parámetros utilizados en el diseño asistido por computadora.</li> <li>• Identifica los conceptos de diseño y manufactura asistida por computadora.</li> <li>• Identifica los comandos utilizados en la elaboración y edición de dibujos utilizando software de CAD-CAM</li> <li>• Identifica los comandos de creación y edición en la generación de sólidos.</li> <li>• Identifica los comandos de creación y edición de operaciones de trabajo complementarias: Simulación de esfuerzos.</li> <li>• Presenta una estructura creativa y coherente.</li> <li>• Entrega en forma ordenada, limpia y puntual.</li> </ul>



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**      **Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>Unidad didáctica 1:</b>	Tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes	<b>Nivel:</b>	sexto
<b>Propósito:</b>	Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.		
<b>Unidad de competencia N°1:</b>	Obtiene elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable		
<b>Aprendizaje Esperado No 2:</b>	Manufactura en tornos de control numérico elementos mecánicos utilizando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM	<b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>	<b>20 horas</b>

**Contenidos de Aprendizaje**

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<b>Conceptual:</b> -Herramientas para aplicar materiales -Operaciones de maquinado (careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado) -Parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM) -Herramientas de corte para careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado	<b>Procedimental:</b> -Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza) -Establece la secuencia de operaciones de maquinado para piezas revolución -Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM -Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado para piezas de revolución -Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de dos ejes  Práctica 2 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC".	<b>Actitudinal:</b> -Trabaja colaborativamente y con responsabilidad -Es responsable de sí mismo y del equipo de trabajo -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><b>Estrategia Didáctica: Aprendizaje Basado en Estudio de Caso</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Retomando el caso anterior, en el laboratorio, los estudiantes aplican materiales a los modelos tridimensionales diseñados empleando el software CAD-CAM</li> <li>Los estudiantes seleccionan la máquina herramienta de dos ejes de CNC, establecen las dimensiones de la pieza (setup) y determinan el cero pieza.</li> <li>El estudiante analiza en equipo la secuencia de operaciones para seleccionar las herramientas de corte de acuerdo a las operaciones</li> <li>Los estudiantes establecen los parámetros (Vc, avance, RPM) de acuerdo con las operaciones de maquinado conforme se vayan configurando en el modelo diseñado.</li> <li>Los estudiantes realizan la simulación de la secuencia de operaciones aplicadas a los modelos tridimensionales empleando el software CAD-CAM.</li> <li>Los estudiantes generan postproceso de la secuencia de maquinado realizada a los modelos tridimensionales empleando el software CAD-CAM.</li> <li>Los estudiantes complementan el reporte anterior, describiendo las configuraciones: máquina herramienta de CNC, herramientas, parámetros de maquinado, simulación y postproceso.</li> <li>El docente retroalimenta a los estudiantes e indica el uso adecuado de los códigos G y M empleados en la máquina herramienta de CNC</li> <li>El estudiante con apoyo del docente titular y auxiliares realizan la Práctica 2 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC"</li> </ol>
--



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

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 el diseño de elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM</p> <p>Software de programación para CAD- CAM</p> <p>Recursos didácticos.</p> <p>Audiovisuales y materiales de consulta de los temas: Espacio de trabajo en software CAD-CAM, Herramientas para bosquejos en 2D, Herramientas para modelado tridimensional, Herramientas edición de sólidos.</p>	<p>Carpeta electrónica con configuraciones</p>	<p>Lista de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante aplica materiales a las piezas diseñadas</li> <li>• Identifica la máquina adecuada para la manufactura de la pieza diseñada</li> <li>• Coloca las dimensiones del material</li> <li>• Establece el cero pieza</li> <li>• Analiza la secuencia de maquinado para establecer las operaciones a seguir</li> <li>• Elige las herramientas de corte conforme a las operaciones de maquinado</li> <li>• Especifica los parámetros de maquinado ((Vc, avance, RPM)</li> <li>• Realiza la simulación de la secuencia de maquinado</li> <li>• Ejecuta el post-proceso de la secuencia de maquinado</li> <li>• Obtiene la secuencia de maquinado con códigos G y M</li> <li>• Incorpora en forma individual una reflexión donde analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> <li>• Presenta una estructura creativa y coherente.</li> <li>• Entrega en forma ordenada, limpia y puntual.</li> </ul>



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>Unidad didáctica 2:</b>	Tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes	<b>Nivel:</b>	sexto
<b>Propósito:</b>	Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.		
<b>Unidad de competencia N°2:</b>	Elabora elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable		
<b>Aprendizaje Esperado No 1:</b>	Modela, de manera analítica, elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a implementar en un equipo de control numérico de tres ejes	<b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>	8 horas

**Contenidos de Aprendizaje**

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para centros de maquinado o fresadoras CNC (área de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>-Espacio de trabajo para piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para bosquejado en superficies y planos de piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional en piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas edición de sólidos prismáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera una secuencia de maquinado eficiente considerando los parámetros de los materiales a utilizar, bajo un enfoque sustentable</li> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> </ul> <p>Práctica 3 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

<p><b>Estrategia Didáctica: Aprendizaje Activo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. El docente inicia con la introducción sobre la unidad de competencia y explica la fabricación de piezas mecánicas de superficies planas, mediante la tecnología CAD-CAM para centros de maquinados de tres ejes</li> <li>2. El estudiante indaga los elementos básicos para la programación de un sistema de maquinado de 3 ejes (área de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>3. El docente hace preguntas detonantes sobre los elementos básicos para la programación de un centro de maquinado de 3 ejes para organizar una lluvia de ideas en la que el alumno recopila información y el docente retroalimenta y complementa.</li> <li>4. El docente utilizando uno o más recursos de manera alterna o conjunta, como: presentación digital, paquetería para la manufactura de piezas, simulador y Centro de Maquinado de tres ejes para dar una introducción al Software para tecnologías CAD-CAM, espacio de trabajo, herramientas para bosquejos en 2D, herramientas para modelado tridimensional, herramientas edición de sólidos, con la finalidad de que puedan comprender los procedimientos de creación y edición de sólidos para CAD-CAM.</li> <li>5. El estudiante analiza el plano de una pieza mecánica de un sistema mecatrónico, proporcionado por el docente, para generar los procedimientos de creación y edición de la pieza mecánica mediante el uso de herramientas para tecnología CAD-CAM para su manufactura en un centro de maquinado de tres ejes</li> <li>6. Los estudiantes elaboran la memoria técnica con el procedimiento del punto anterior</li> </ol>
--





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

7. Los estudiantes bajo las indicaciones del docente realizan la práctica 3 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes".

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas Tecnológicas:</p> <p>Software para elaborar el diseño de elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes.</p> <p>Recursos didácticos:</p> <p>Audiovisuales y materiales de consulta de los temas: Espacio de trabajo en software para CAD-CAM, Herramientas para bosquejos en 2D, Herramientas para modelado tridimensional, Herramientas edición de sólidos para centros de maquinado de tres ejes.</p>	<p>Memoria técnica del procedimiento de creación y edición de la pieza mecánica</p>	<p>Lista de cotejo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante identifica las características del software para CAD-CAM.</li> <li>• Ejemplifica los parámetros utilizados en el diseño asistido por computadora.</li> <li>• Identifica los conceptos de diseño y manufactura asistida por computadora.</li> <li>• Identifica los comandos utilizados en la elaboración y edición de dibujos utilizando software de CAD-CAM</li> <li>• Identifica los comandos de creación y edición en la generación de sólidos.</li> <li>• Presenta una estructura creativa y coherente.</li> <li>• Entrega en forma ordenada, limpia y puntual.</li> </ul>





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

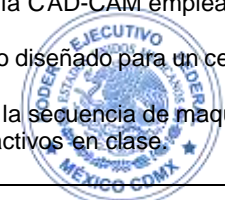
<b>Unidad didáctica 2:</b>	Tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes	<b>Nivel:</b>	sexto
<b>Propósito:</b>	Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.		
<b>Unidad de competencia N°2:</b>	Elabora elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable.		
<b>Aprendizaje Esperado No 2:</b>	Manufactura en centros de maquinado elementos mecánicos aplicando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM de manera responsable.	<b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>	<b>16 horas</b>

**Contenidos de Aprendizaje**

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diferencias entre piezas de revolución y piezas prismáticas</li> <li>-Operaciones de maquinado (planeado, vaciado, ranuras de forma en T, cola de milano, cóncavas, convexas, barrenado y grabado)</li> <li>-Parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM)</li> <li>-Herramientas de corte para planeado, vaciado, ranuras de forma en T, cola de milano, cóncavas, convexas, barrenado y grabado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica materiales a los modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza)</li> <li>-Establece la secuencia de maquinado para piezas prismáticas</li> <li>-Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM</li> <li>-Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado piezas prismáticas</li> <li>-Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de tres ejes</li> </ul> <p>Práctica 4 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en centros de maquinado".</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Es responsable de si mismo y del equipo</li> <li>-Desarrolla confianza en si mismo y autonomía</li> <li>-Aplica y respeta las normas de seguridad</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

<p><b>Estrategia Didáctica: Aprendizaje Basado en Estudio de Caso</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. En el laboratorio el docente les explica a los estudiantes las condiciones y los parámetros de maquinado para la tecnología CAD-CAM empleados para un centro de maquinado de tres ejes.</li> <li>2. Los estudiantes eligen el tipo de máquina y realizan la configuración de los parámetros de maquinado de acuerdo al modelo diseñado para un centro de maquinado de tres ejes, el docente retroalimenta generando las observaciones pertinentes.</li> <li>3. Los estudiantes simulan las operaciones configuradas para la pieza mecánica, analizan la simulación obtenida y generan la secuencia de maquinado</li> <li>4. Los estudiantes generan un listado de preguntas las cuales son atendidas de forma inmediata por parte de los docentes activos en clase.</li> <li>5. El docente solicita a los estudiantes formar equipos de 4 a 5 integrantes para explicar la secuencia de la actividad.</li> </ol>
--





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

6. El docente solicita a cada equipo que elija a un representante para que aporte una parte de la secuencia de la actividad desde el diseño hasta la programación pasando por tipo de máquina y configuración de los parámetros de trabajo.
7. El docente genera las observaciones pertinentes para que sean atendidas por los estudiantes.
8. El estudiante entregará una carpeta electrónica que contenga los archivos generados con el software CAD-CAM de un sistema de 3 ejes para la manufactura de la pieza mecánica a emplearse en un sistema mecatrónico
9. Los estudiantes bajo las indicaciones del docente titular y docentes auxiliares realizan la práctica 4 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en centros de maquinado" usando las herramientas de tecnología CAD-CAM

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas Tecnológicas.</p> <p>Software para elaborar el diseño de elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes.</p> <p>Software de programación para CAD- CAM</p> <p>Audiovisuales y materiales de consulta de los temas: Espacio de trabajo en software para CAD-CAM, Herramientas para bosquejos en 2D, Herramientas para modelado tridimensional, Herramientas edición de sólidos para centros de maquinado de tres ejes.</p>	<p>Carpeta electrónica "Sistema de 3 ejes"</p>	<p>Lista de cotejo:</p> <p>El estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica la máquina de 3 ejes adecuada para la manufactura de las piezas diseñadas</li> <li>• Coloca las dimensiones del material</li> <li>• Establece el cero pieza</li> <li>• Analiza la secuencia de maquinado para establecer las operaciones a seguir</li> <li>• Elige las herramientas de corte conforme a las operaciones de maquinado</li> <li>• Especifica los parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM)</li> <li>• Realiza la simulación de la secuencia de maquinado en máquinas de 3 ejes</li> <li>• Ejecuta el post-proceso de la secuencia de maquinado</li> <li>• Obtiene la secuencia de maquinado con códigos G y M a aplicar en máquinas de 3 ejes</li> <li>• Presenta una estructura creativa y coherente.</li> <li>• Entrega en forma ordenada, limpia y puntual.</li> </ul>



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**      **Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>Unidad didáctica 3:</b>	Procesos aditivos y corte empleando CAD-CAM	<b>Nivel:</b>	sexto
<b>Propósito:</b>	Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.		
<b>Unidad de competencia N°3:</b>	Genera elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de adición y corte, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable		
<b>Aprendizaje Esperado No 1:</b>	Utiliza tecnologías CAD-CAM para modelar y generar elementos mecánicos mediante el proceso aditivo con materiales sustentables empleando un equipo de impresión 3D	<b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>	<b>8 horas</b>

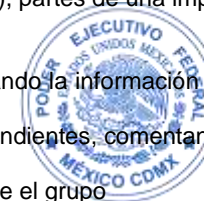
**Contenidos de Aprendizaje**

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> <li>-Define parámetros del proceso aditivo (material de aporte, calibre, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad y temperatura)</li> <li>-Tipos de filamento y materiales sustentables</li> <li>-Conoce las partes de una impresora 3D</li> <li>-Clasifica los tipos de materiales de aporte para la impresión 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica las partes de una impresora 3D</li> <li>-Configura los parámetros para un proceso aditivo (impresora, material de aporte, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad, temperatura, diámetro del extrusor y calibre del filamento)</li> <li>-Importa modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> </ul> <p>Práctica 5 "Generación de modelos tridimensionales empleando un proceso aditivo".</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza</li> </ul>

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

**Estrategia Didáctica: JIGSAW – Resolución de Problema**

- 1.- El docente retroalimenta de manera general el uso software CAD-CAM para diseñar y maquinar piezas en 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 el proceso de adición (Herramientas para definir modelos de fabricación, espacio de trabajo, define parámetros del proceso aditivo (material de aporte, calibre, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad y temperatura), partes de una impresora 3D, y tipos de materiales de aporte para la impresión 3D.
- 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 complementando con la consulta de otras fuentes.
- 6.- Los integrantes regresan a su equipo original y comparten la información generada, cada integrante del equipo toma notas correspondientes, comentan y aclaran sus dudas con base en la información recabada.
- 7.- Los equipos se organizan y de manera respetuosa recaban la información de cada integrante para presentarla en una infografía ante el grupo





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

8.- En el laboratorio el docente presenta una pieza obtenida con el proceso de adición y les pide a los equipos que según lo aprendido en la actividad anterior realicen el procedimiento necesario para diseñar e imprimir en 3D dicha pieza.  
 9. Siguiendo las indicaciones del profesor titular y profesores auxiliares los estudiantes realizan la Práctica 5 “Generación de modelos tridimensionales empleando un proceso aditivo ”

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas de diseño libre para elaborar el diseño de elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para impresoras 3D</p> <p>Software para convertir un sólido a una secuencia de impresión</p> <p>Audiovisuales y materiales de consulta de los temas:                      -Herramientas para definir modelos de fabricación                      -Espacio de trabajo                      -Parámetros del proceso aditivo (material de aporte, calibre, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad y temperatura)                      -Partes de una impresora 3D                      -Tipos de materiales de aporte para la impresión 3D</p>	<p>Infografía “Proceso de adición”</p>	<p>Lista de cotejo:                      Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encabezado: datos del equipo, unidad de aprendizaje, aprendizaje esperado, grupo, tema, nombre del docente y fecha de entrega.</li> <li>• Estructura:</li> <li>• Imagen de impresora 3D</li> <li>• Descripción de los componentes de la impresora 3D</li> <li>• Definición del proceso de adición</li> <li>• Tipos de materiales de aporte</li> <li>• Configuración de parámetros</li> <li>• Extensiones empleadas para impresoras 3D</li> <li>• Ejemplos de piezas obtenidas por el proceso de adición</li> <li>• Realiza de manera creativa el formato de la infografía</li> <li>• Coloca las fuentes de información en formato APA</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> </ul>





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>Unidad didáctica 3:</b>	Procesos aditivos y corte empleando CAD-CAM	<b>Nivel:</b>	sexto
<b>Propósito:</b>	Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.		
<b>Unidad de competencia N°3:</b>	Genera elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de adición y corte, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable		
<b>Aprendizaje Esperado No 2:</b>	Obtiene elementos mecánicos empleando equipo de corte CNC (router) en materiales sustentables para aplicarlos a sistemas mecatrónicos, utilizando el diseño de rutas de corte generado con tecnologías CAD-CAM.	<b>Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado</b>	<b>8 horas</b>

**Contenidos de Aprendizaje**

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> <li>-Define parámetros del proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)</li> <li>-Conoce e identifica las partes de la máquina de corte CNC (router)</li> <li>-Clasifica los tipos de materiales a emplear para el proceso de corte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Configura los parámetros de manera eficiente para un proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)</li> <li>-Importa perfiles en 2D de piezas mecánicas</li> <li>-Edita perfiles en 2D de piezas mecánicas</li> </ul> <p>Práctica 6 "Obtención de piezas mecánicas empleando procesos de corte"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

**Estrategia Didáctica: Design Thinking**

- 1.- El docente explica un problema que se presenta en un sistema mecatrónico, donde se requiera aplicar las herramientas computacionales de vanguardia CAD CAM utilizando el equipo de corte CNC (router), para dar una solución eficiente.
- 2.- El docente pide al grupo formar equipos de trabajo, les proporciona los criterios para la solución del problema planteado en el punto anterior. así como las reglas de trabajo a seguir.
- 3.- Los estudiantes proponen el diseño de un elemento obtenido con el equipo de corte CNC con base a una investigación sobre temas relacionados con el problema planteado.
- 4.- El docente analiza en conjunto con los estudiantes los diseños propuestos, retroalimenta optimizando dichas propuestas.
- 5.- En plenaria, los estudiantes exponen sus diseños considerando la retroalimentación del docente, para posteriormente poner a consideración del grupo cual es el mejor diseño de solución a través de una votación.
- 6.- Los estudiantes realizan la práctica No. 6 "Obtención de piezas mecánicas empleando procesos de corte"





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Herramientas de diseño libre para elaborar el diseño de elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para equipo de corte CNC (router)</p> <p>Audiovisuales y materiales de consulta de los temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> <li>-Parámetros del proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)</li> <li>-Partes de la máquina de corte CNC (router)</li> <li>-Tipos de materiales a emplear para el proceso de corte.</li> </ul>	<p>Presentación de la propuesta de solución utilizando equipo de corte CNC (router)</p>	<p>Lista de cotejo:  Criterios de evaluación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Encabezado:  Datos del equipo, unidad de aprendizaje, aprendizaje esperado, grupo, tema, nombre del docente y fecha de entrega.</li> <li>• Estructura:  Puntos relevantes de la investigación para definir la propuesta de solución  Análisis de la propuesta (cálculos aplicados a la propuesta)  Plano normalizado con el diseño de la propuesta de solución.</li> <li>• Presenta en forma creativa y colaborativa</li> <li>• Coloca las fuentes de información en formato APA</li> <li>• Entrega en tiempo y forma</li> </ul>



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

**PRÁCTICAS**

<b>N° y Nombre de la Práctica:</b>	"Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes"	<b>N° de la Práctica:</b>	1	<b>Tiempo:</b>	9 horas
<b>Unidades del Programa de Estudio:</b>	Obtiene elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de dos ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable				
<b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>	Modela de manera analítica elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a implementar en un equipo de control numérico de dos ejes, desempeñándose de forma responsable.				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para torno CNC (área y ejes de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>-Introducción al Software CAD-CAM</li> <li>-Espacio de trabajo para piezas de revolución</li> <li>-Herramientas para bosquejos en 2D</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional</li> <li>-Herramientas edición de sólidos de revolución</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Modela operaciones de maquinado en piezas de revolución</li> <li>-Aplica materiales sustentables a los modelos tridimensionales generados</li> </ul> <p>Práctica1 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes".</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para genera r el modelo tridimensional</li> </ul>			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<p><b>Estrategia Didáctica: STEAM – Trabajo Colaborativo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes se organizan en equipos de trabajo, revisan en el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje, el objetivo y los puntos a desarrollar durante la misma.</li> <li>2. En el laboratorio, los estudiantes identifican las reglas de trabajo y los cuidados del equipo de cómputo a emplear durante el desarrollo de la práctica.</li> <li>3. Los estudiantes, mediante lluvia de ideas, realizan de manera colaborativa preguntas sobre el procedimiento de la práctica a realizar, basado en el respeto y la tolerancia, el docente retroalimenta las dudas que surjan sobre el desarrollo de la práctica.</li> <li>4. Los estudiantes, apoyados con la explicación de los profesores titular y auxiliares, generan y editan el modelo tridimensional de la pieza mecánica de revolución solicitada en el manual de prácticas empleando los comandos básicos para la generación y edición de sólidos del software CAD-CAM</li> <li>5. Los estudiantes analizan la secuencia de operaciones a realizar en el modelo tridimensional para posteriormente generar la secuencia de maquinado, empleando el software CAD-CAM</li> <li>6. Los estudiantes guardan en un archivo electrónico las evidencias del desarrollo y edición de la pieza mecánica de revolución.</li> <li>7. Al término de la práctica, por equipo, los estudiantes entregan el reporte con las evidencias del desarrollo de esta.</li> </ol>					
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa		Criterios e Instrumentos de Evaluación		
- Manual de prácticas de la Unidad de Aprendizaje			- Lista de cotejo		







**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de operación de la máquina de CNC de dos ejes (torno CNC)</li> <li>- PC con software CAD-CAM</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de la Práctica 1 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza de manera responsable el equipo de cómputo del laboratorio.</li> <li>- Genera el modelo tridimensional de una pieza de revolución</li> <li>- Edita el modelo tridimensional de una pieza de revolución</li> <li>- Presenta la secuencia de operaciones con una estructura lógica</li> <li>- Presenta en formato digital el modelo tridimensional de la pieza de revolución.</li> <li>- Contesta cuestionario anexo en el Manual de prácticas</li> <li>- Presenta conclusión con juicio crítico.</li> <li>- Presenta una estructura ordenada, limpia y coherente.</li> <li>- Entrega puntualmente.</li> </ul>
---	---	---





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>N° y Nombre de la Práctica:</b>	“Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC”	<b>N° de la Práctica:</b>	<b>2</b>	<b>Tiempo:</b>	<b>16 horas</b>
<b>Unidades del Programa de Estudio:</b>	Obtiene elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de dos ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable				
<b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>	Manufactura en tornos de control numérico elementos mecánicos aplicando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM				

**Contenidos de Aprendizaje**

<b>Conceptuales:</b>	<b>Procedimentales:</b>	<b>Actitudinales:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para aplicar materiales</li> <li>-Operaciones de maquinado (careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado)</li> <li>-Parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM)</li> <li>-Herramientas de corte para careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza)</li> <li>-Establece la secuencia de operaciones de maquinado para piezas revolución</li> <li>-Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM</li> <li>-Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado para piezas de revolución</li> <li>-Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de dos ejes</li> </ul> <p>Práctica 2 “Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Es responsable de sí mismo y del equipo de trabajo</li> <li>-Desarrolla confianza en sí mismo y autonomía</li> <li>-Aplica y respeta las normas de seguridad</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

<p><b>Estrategia Didáctica: STEAM - Trabajo Colaborativo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes continúan en equipos de trabajo, revisan en el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje, el objetivo y los puntos a desarrollar durante la misma.</li> <li>2. En el laboratorio y taller, los estudiantes identifican las reglas de trabajo y los cuidados del equipo a emplear durante el desarrollo de la práctica.</li> <li>3. Los estudiantes, mediante lluvia de ideas, realizan de manera individual o grupal las preguntas sobre el procedimiento de la práctica a realizar, basado en el respeto y la tolerancia, el docente retroalimenta las dudas que surjan sobre el desarrollo de la práctica.</li> <li>4. Los estudiantes, apoyados por el software CAD-CAM y con la explicación de los profesores titular y auxiliares, aplican materiales al modelo tridimensional generado en la práctica anterior.</li> <li>5. Los estudiantes, con el apoyo del software CAD-CAM y explicación de los docentes titular y auxiliares, seleccionan la máquina herramienta de CNC de dos ejes (Torno CNC) más adecuada para generar la pieza de revolución, configura los parámetros:             <ol style="list-style-type: none"> <li>a). Tamaño de la pieza</li> <li>b). Cero pieza</li> <li>c). De maquinado (Vc, RPM, Avance)</li> </ol> </li> <li>6. Los estudiantes, con el apoyo del software CAD-CAM y explicación de los docentes titular y auxiliares, establecen y simulan la secuencia de maquinado óptima para generar la pieza de revolución.</li> </ol>
--





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

7. Los estudiantes, con el apoyo del software CAD-CAM y explicación de los docentes titular y auxiliares, realiza el post-proceso (de acuerdo al modelo de máquina de CNC de dos ejes que se tenga en el taller mecánico o en su caso elijan una genérica), obtiene el programa \*.NC con códigos G y M de la secuencia de maquinado para generar la pieza de revolución.
8. Los estudiantes, con el apoyo de un editor de texto y retroalimentación por parte de los docentes titular y auxiliares, realizan el ajuste del programa \*.NC con códigos G y M de la secuencia de maquinado para generar la pieza de revolución.
9. Los estudiantes, con el apoyo y supervisión por parte de los docentes titular y auxiliares, realizan el maquinado de la pieza de revolución, aplicando el programa \*.NC con códigos G y M de la secuencia de maquinado empleando la máquina de CNC de dos ejes (torno CNC).
10. Al término de la práctica, por equipo, los estudiantes entregan el reporte con las evidencias del desarrollo de la misma y la pieza maquinada en la máquina de CNC de dos ejes (torno CNC).

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de prácticas de la Unidad de Aprendizaje</li> <li>- Manual de operación de la máquina de CNC de dos ejes (torno CNC)</li> <li>- Máquina de CNC de dos ejes (torno CNC).</li> <li>- PC con software CAD-CAM y software para editar texto</li> </ul>	<p>Reporte de Práctica 2 “Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC” en formato digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de cotejo.</li> <li>- Utiliza de manera responsable el equipo de cómputo del laboratorio.</li> <li>- Utiliza de manera responsable la máquina de CNC de dos ejes (torno CNC).</li> <li>- Muestra en archivo electrónico: aplicación de materiales al modelo tridimensional de la pieza de revolución, aplicación de parámetros de maquinado (Vc, RPM, Avance).</li> <li>- Muestra en archivo electrónico el programa *.NC con códigos G y M empleados en la secuencia de maquinado de la pieza de revolución.</li> <li>- Anexa evidencia fotográfica o de video del procedimiento para operar la máquina de CNC de dos ejes</li> <li>- Anexa la pieza maquinada.</li> <li>- Contesta cuestionario anexo en el Manual de prácticas</li> <li>- Presenta conclusión con juicio crítico.</li> <li>- Presenta una estructura ordenada, limpia y coherente.</li> <li>- Entrega puntualmente.</li> </ul>





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica      Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>N° y Nombre de la Práctica:</b>	"Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes"	<b>N° de la Práctica:</b>	<b>3</b>	<b>Tiempo:</b>	<b>6 horas</b>
<b>Unidades del Programa de Estudio:</b>	Elabora elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable				
<b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>	Modela, de manera analítica, elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a implementar en un equipo de control numérico de tres ejes				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para centros de maquinado o fresadoras CNC (área de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>-Espacio de trabajo para piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para bosquejado en superficies y planos de piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional en piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas edición de sólidos prismáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera una secuencia de maquinado eficiente considerando los parámetros de los materiales a utilizar, bajo un enfoque sustentable</li> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> </ul> <p>Práctica 3 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<p><b>Estrategia Didáctica: STEAM – Aula Invertida</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes continúan en equipos de trabajo, revisan en el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje, el objetivo y los puntos a desarrollar durante la misma.</li> <li>2. En el laboratorio y taller, los estudiantes identifican las reglas de trabajo y los cuidados del equipo a emplear durante el desarrollo de la práctica.</li> <li>3. Los estudiantes explican de manera ordenada el procedimiento de la práctica a realizar a sus profesores titular y auxiliares, basado en el respeto y la tolerancia, el docente retroalimenta las dudas que surjan sobre el desarrollo de la práctica.</li> <li>4. Los estudiantes generan y editan el modelo tridimensional de la pieza prismática solicitada en el manual de prácticas empleando los comandos básicos para la generación y edición de sólidos del software CAD-CAM</li> <li>5. Los estudiantes analizan la secuencia de operaciones a realizar en el modelo tridimensional para posteriormente generar la secuencia de maquinado, empleando el software CAD-CAM</li> <li>6. Los estudiantes muestran y explican al profesor titular y auxiliares el procedimiento empleado para generar y editar piezas prismáticas utilizando el software CAD-CAM, los docentes resaltan las áreas de oportunidad identificadas</li> <li>7. Los estudiantes guardan en un archivo electrónico las evidencias del desarrollo y edición de la pieza prismática</li> <li>8. Al término de la práctica, por equipo, los estudiantes entregan el reporte con las evidencias del desarrollo de esta.</li> </ol>					





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de prácticas de la Unidad de Aprendizaje</li> <li>- Manual de operación de la máquina herramienta de CNC de tres ejes (fresadora y centro de maquinado CNC)</li> <li>- PC con software CAD-CAM</li> </ul>	<p>Reporte de Práctica 3 “Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de cotejo.</li> <li>- Utiliza de manera responsable el equipo de cómputo del laboratorio.</li> <li>- Genera el modelo tridimensional de una pieza prismática</li> <li>- Edita el modelo tridimensional de una pieza prismática</li> <li>- Presenta la secuencia de operaciones con una estructura lógica</li> <li>- Presenta en formato digital el modelo tridimensional de la pieza primática</li> <li>- Contesta cuestionario anexo en el Manual de prácticas</li> <li>- Presenta conclusión con juicio crítico.</li> <li>- Presenta una estructura ordenada, limpia y coherente.</li> <li>- Entrega puntualmente.</li> </ul>



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**      **Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>N° y Nombre de la Práctica:</b>	"Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en centros de maquinado"	<b>N° de la Práctica:</b>	<b>4</b>	<b>Tiempo:</b>	<b>12 horas</b>
<b>Unidades del Programa de Estudio:</b>	Elabora elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable				
<b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>	Manufactura en centros de maquinado, elementos mecánicos aplicando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM de manera responsable.				

**Contenidos de Aprendizaje**

<b>Conceptuales:</b>	<b>Procedimentales:</b>	<b>Actitudinales:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Diferencias entre piezas de revolución y piezas prismáticas</li> <li>-Operaciones de maquinado (planeado, vaciado, ranuras de forma en T, cola de milano, cóncavas, convexas, barrenado y grabado)</li> <li>-Parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM)</li> <li>-Herramientas de corte para planeado, vaciado, ranuras de forma en T, cola de milano, cóncavas, convexas, barrenado y grabado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica materiales a los modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza)</li> <li>-Establece la secuencia de maquinado para piezas prismáticas</li> <li>-Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM</li> <li>-Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado piezas prismáticas</li> <li>-Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de tres ejes</li> </ul> <p>Práctica 4 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en centros de maquinado"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Es responsable de sí mismo y del equipo</li> <li>-Desarrolla confianza en sí mismo y autonomía</li> <li>-Aplica y respeta las normas de seguridad</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>

**Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje**

**Estrategia Didáctica: STEAM – Aula Invertida**

1. Los estudiantes continúan en equipos de trabajo, revisan en el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje, el objetivo y los puntos a desarrollar durante la misma.
2. En el laboratorio y taller, los estudiantes identifican las reglas de trabajo y los cuidados del equipo a emplear durante el desarrollo de la práctica.
3. Los estudiantes explican de manera ordenada el procedimiento de la práctica a realizar a sus profesores titular y auxiliares, basado en el respeto y la tolerancia, el docente retroalimenta las dudas que surjan sobre el desarrollo de la práctica.
4. Los estudiantes aplican materiales al modelo tridimensional generado en la práctica anterior.
5. Los estudiantes seleccionan la máquina de CNC de tres ejes (Fresadora y Centro de maquinado) más adecuada para generar la pieza prismática, configura los parámetros:
  - a). Tamaño de la pieza
  - b). Cero pieza
  - c). De maquinado (Vc, RPM, Avance)
6. Los estudiantes establecen y simulan la secuencia de maquinado óptima para generar la pieza prismática.
7. Los estudiantes realizan el post-proceso (de acuerdo al modelo de máquina de CNC de tres ejes que se tenga en el taller mecánico o en su caso elijan una genérica), obtiene el programa \*.NC con códigos G y M de la secuencia de maquinado para generar la pieza prismática.
8. Los estudiantes, con el apoyo de un editor de texto, realizan el ajuste del programa \*.NC con códigos G y M de la secuencia de maquinado para generar la pieza de prismática.





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

9. Los estudiantes, con el apoyo y supervisión por parte de los docentes titular y auxiliares, realizan el maquinado de la pieza prismática, aplicando el programa \*.NC con códigos G y M de la secuencia de maquinado empleando la máquina de CNC de tres ejes (Fresadora y Centro de maquinado CNC).

10. Al término de la práctica, por equipo, los estudiantes entregan el reporte con las evidencias del desarrollo de esta y la pieza maquinada en la máquina de CNC de tres ejes (Fresadora y Centro de maquinado CNC).

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de prácticas de la Unidad de Aprendizaje</li> <li>- Manual de operación de la máquina herramienta de CNC de tres ejes (fresadora y centro de maquinado CNC)</li> <li>- Máquina herramienta de CNC de tres ejes (fresadora y centro de maquinado CNC)</li> <li>- PC con software CAD-CAM y software para editar texto</li> </ul>	<p>Reporte de Práctica 4 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC" en formato digital</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lista de cotejo.</li> <li>- Utiliza de manera responsable el equipo de cómputo del laboratorio.</li> <li>- Utiliza de manera responsable la máquina de CNC de tres ejes (Fresadora y Centro de maquinado CNC).</li> <li>- Muestra en archivo electrónico: aplicación de materiales al modelo tridimensional de la pieza prismática, aplicación de parámetros de maquinado (Vc, RPM, Avance).</li> <li>- Muestra en archivo electrónico el programa *.NC con códigos G y M empleados en la secuencia de maquinado de la pieza de prismática</li> <li>- Anexa evidencia fotográfica o de video del procedimiento para operar la máquina de CNC de tres ejes.</li> <li>- Anexa la pieza maquinada.</li> <li>- Contesta cuestionario anexo en el Manual de prácticas</li> <li>- Presenta conclusión con juicio crítico.</li> <li>- Presenta una estructura ordenada, limpia y coherente.</li> <li>- Entrega puntualmente.</li> </ul>



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**      **Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>N° y Nombre de la Práctica:</b>	"Generación de modelos tridimensionales empleando un proceso aditivo"	<b>N° de la Práctica:</b>	<b>5</b>	<b>Tiempo:</b>	<b>6 horas</b>
<b>Unidades del Programa de Estudio:</b>	Genera elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de adición y corte, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable				
<b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>	Utiliza tecnologías CAD-CAM para modelar y generar elementos mecánicos mediante el proceso aditivo con materiales sustentables empleando un equipo de impresión 3D				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> <li>-Define parámetros del proceso aditivo (material de aporte, calibre, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad y temperatura)</li> <li>-Conoce las partes de una impresora 3D</li> <li>-Clasifica los tipos de materiales de aporte para la impresión 3D</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica las partes de una impresora 3D</li> <li>-Configura los parámetros para un proceso aditivo (impresora, material de aporte, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad, temperatura, diámetro del extrusor y calibre del filamento)</li> <li>-Importa modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> </ul> <p>Práctica 5 "Generación de modelos tridimensionales empleando un proceso aditivo"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<p><b>Estrategia Didáctica: STEAM – Trabajo Colaborativo</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes continúan en equipos de trabajo, revisan en el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje, el objetivo y los puntos a desarrollar durante la misma.</li> <li>2. En el laboratorio, los estudiantes identifican las reglas de trabajo y los cuidados del equipo de cómputo e impresoras 3D a emplear durante el desarrollo de la práctica.</li> <li>3. Los estudiantes, mediante lluvia de ideas, realizan de manera individual o grupal las preguntas sobre el procedimiento de la práctica a realizar, basado en el respeto y la tolerancia, el docente retroalimenta las dudas que surjan sobre el desarrollo de la práctica</li> <li>4. Los estudiantes realizan el diseño de las piezas en el software de diseño CAD – CAM.</li> <li>5. Los estudiantes realizan el análisis de esfuerzos para determinar las zonas de mayor riesgo o debilidad en el modelo, para modificar el diseño y posteriormente realizar la impresión 3D.</li> <li>6. Los estudiantes generan el archivo *.STL, empleado para exportar el diseño al software de la impresora 3D.</li> <li>7. Los estudiantes, siguiendo las indicaciones de sus docentes titular y auxiliares generan el archivo *.G empleando el software para impresora 3D, a partir del archivo *.STL exportado del diseño.</li> <li>8. Bajo la supervisión del docente titular y auxiliares, los estudiantes analizan de manera eficiente los parámetros para realizar la configuración de la impresora 3D; cambio de filamento, calibración (material de aporte, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad, temperatura, diámetro del extrusor y calibre del filamento), precalentado de la impresora, colocación de la memoria micro SD.</li> <li>9. Los estudiantes inician la impresión de la pieza en la impresora 3D supervisando que el material se adhiera de manera correcta en la cama de impresión.</li> <li>10. Al término de la práctica, por equipo, los estudiantes entregan el reporte con las evidencias del desarrollo de la misma y la pieza impresa durante la sesión.</li> </ol>					







**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de prácticas de la Unidad de Aprendizaje</li> <li>- Manual de operación de la impresora 3D</li> <li>- Impresora 3D</li> <li>- PC con software CAD-CAM y software para editar archivos *.STL y archivos *.G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de la Práctica 5 "Generación de modelos tridimensionales empleando un proceso aditivo"</li> </ul>	<p>Lista de cotejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza de manera responsable el equipo de cómputo del laboratorio.</li> <li>- Diseña la pieza a imprimir</li> <li>- Muestra en archivo electrónico el análisis de esfuerzos del modelo.</li> <li>- Muestra en archivo electrónico el diseño en modelo *.STL.</li> <li>- Muestra en archivo electrónico el programa generado en formato *.G.</li> <li>- Utiliza de manera responsable la impresora 3D</li> <li>- Coloca el análisis del procedimiento empleado para: diseñar, modificar e imprimir una pieza, de manera individual.</li> <li>- Presenta pieza impresa.</li> <li>- Presenta una estructura ordenada, limpia y coherente.</li> <li>- Entrega puntualmente.</li> </ul>



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**      **Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<b>N° y Nombre de la Práctica:</b>	"Obtención de piezas mecánicas empleando procesos de corte"	<b>N° de la Práctica:</b>	<b>6</b>	<b>Tiempo:</b>	<b>6 horas</b>
<b>Unidades del Programa de Estudio:</b>	Genera elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de adición y corte, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable				
<b>Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:</b>	Obtiene elementos mecánicos empleando equipo de corte CNC (router) en materiales sustentables para aplicarlos a sistemas mecatrónicos, utilizando el diseño de rutas de corte generado con tecnologías CAD-CAM.				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> <li>-Define parámetros del proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)</li> <li>-Conoce e identifica las partes de la máquina de corte CNC (router)</li> <li>-Clasifica los tipos de materiales a emplear para el proceso de corte.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Configura los parámetros para un proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)</li> <li>- Importa perfiles en 2D de piezas mecánicas</li> <li>- Edita perfiles en 2D de piezas mecánicas</li> </ul> <p>Práctica 6 "Obtención de piezas mecánicas empleando procesos de corte"</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>- Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>- Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>- Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>- Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<p><b>Estrategia Didáctica: STEAM – Aula Invertida</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los estudiantes continúan en equipos de trabajo, revisan en el manual de prácticas de la unidad de aprendizaje, el objetivo y los puntos a desarrollar durante la misma.</li> <li>2. En el laboratorio, los estudiantes identifican las reglas de trabajo y los cuidados del equipo de cómputo e impresoras 3D a emplear durante el desarrollo de la práctica.</li> <li>3. Los estudiantes, analizan el procedimiento de la práctica a realizar e investigan sobre el funcionamiento del router CNC.</li> <li>4. Los estudiantes, en equipos basados en el respeto y la tolerancia, explican al docente el funcionamiento del router CNC, el docente retroalimenta las dudas que surjan sobre el funcionamiento del equipo de corte de CNC (router).</li> <li>5. Con pensamiento analítico, los estudiantes desarrollan el diseño de la pieza que se obtendrá por el proceso de corte, mediante el uso del software CAD-CAM.</li> <li>6. Los estudiantes realizan la importación de perfiles 2D diseñados en el software CAD-CAM, para modificar el diseño y posteriormente realizar el corte empleando el router.</li> <li>7. Los estudiantes generan el archivo *.STL, empleado para exportar el diseño al software del router CNC.</li> <li>8. Los estudiantes, generan el archivo *G empleando el software para router CNC, a partir del archivo *.STL exportado del diseño, al finalizar explican a los docentes titular y auxiliares dicho procedimiento.</li> <li>9. Los estudiantes realizan la configuración de los parámetros del router CNC, calibración, montaje de la pieza y herramienta, definición del cero pieza, bajo la supervisión de los docentes titular y auxiliares.</li> <li>10. Los estudiantes inician el proceso de corte empleando el router CNC, bajo la supervisión de los docentes titular y auxiliares.</li> <li>11. Al término de la práctica, por equipo, los estudiantes entregan el reporte con las evidencias del desarrollo de esta y la pieza obtenida durante la sesión.</li> </ol>					





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manual de prácticas de la Unidad de Aprendizaje</li> <li>- Manual de operación del Router CNC</li> <li>- Router CNC</li> <li>- PC con software CAD-CAM y software para editar archivos *.STL y archivos *.G</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reporte de la Práctica 6 “Obtención de piezas mecánicas empleando procesos de corte”</li> </ul>	<p>Lista de cotejo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Utiliza de manera responsable el equipo de cómputo del laboratorio.</li> <li>- Diseña la pieza a cortar.</li> <li>- Muestra en archivo electrónico el diseño en modelo *.STL.</li> <li>- Muestra en archivo electrónico el programa generado en formato *.G.</li> <li>- Utiliza de manera responsable el router CNC.</li> <li>- Coloca el análisis del procedimiento empleado para: diseñar, modificar y cortar una pieza, de manera individual.</li> <li>- Presenta pieza terminada.</li> <li>- Presenta una estructura ordenada, limpia y coherente.</li> <li>- Entrega puntualmente.</li> </ul>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

PLAN DE EVALUACIÓN SUMATIVA

N°	Unidad de Competencia	Evidencia Integradora	Criterios e Instrumento de Evaluación	Porcentaje de Acreditación
1	Obtiene elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de dos ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable	Reporte técnico digital del diseño, edición, postproceso de la manufactura de una pieza obtenida en torno CNC mediante tecnología CAD-CAM	<p>Lista de cotejo Trabajo individual</p> <p><b>CONTENIDO DEL REPORTE TÉCNICO DIGITAL</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Describe en forma secuencial el proceso de elaboración de una pieza desde el diseño, edición, postproceso y manufactura.</li> <li><b>Diseño y edición</b></li> <li>-Genera el croquis</li> <li>-Utiliza las herramientas para definir el croquis (acotaciones y relaciones)</li> <li>-Genera el sólido de revolución</li> <li>-Utiliza herramientas de edición para modificar el diseño</li> <li><b>Secuencia de operaciones y postproceso</b></li> <li>-Genera el setup de la pieza</li> <li>-Aplica operaciones de maquinado, de manera lógica y analítica para piezas de revolución</li> <li>-Simula las operaciones en el software de diseño CAD-CAM</li> <li>-Genera el postproceso de la secuencia de maquinado</li> <li>-Obtiene el programa con códigos G y M</li> </ul> <p><b>Secuencia de maquinado en torno de CNC</b></p>	40%





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Importa la secuencia de maquinado con códigos G y M al torno de CNC</li> <li>-Edita la secuencia de maquinado</li> <li>-Coloca las herramientas de corte en el torno de CNC, de acuerdo con la secuencia de maquinado</li> <li>-Coloca el Setup de la pieza a maquinar en el torno de CNC</li> <li>-Manufactura la pieza</li> </ul> <p><b>Parámetros de la pieza, basados en el plano de trabajo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dimensiones</li> <li>-Tolerancias geométricas</li> <li>-Formas</li> <li>-Acabado</li> <li>-Características de material</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando software CAD-CAM, incluyendo fotografías, imágenes y texto de manera clara, precisa y acorde a los requerimientos del docente.</li> <li>-Entrega en tiempo y forma</li> <li>-Redacta con un vocabulario técnico acorde al tema solicitado</li> <li>-Reflexiona de manera crítica y analítica sobre el proceso de una pieza desde el diseño, edición, postproceso y manufactura.</li> <li>-Es original y creativo al elaborar el reporte técnico</li> <li>-Explica como utilizó los recursos, de manera eficiente para el diseño, edición, postproceso y manufactura de la pieza en el torno CNC.</li> </ul>	
--	--	--	--	--





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

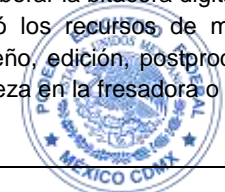
2	Elabora elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable	Bitácora digital del diseño, edición, postproceso de la manufactura de una pieza obtenida en torno CNC mediante tecnología CAD-CAM	<p>Lista de cotejo Trabajo individual</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Se realiza en formato de tabla con los siguientes elementos: fecha de realización, actividad a realizar, descripción de la actividad, material, herramienta y equipo utilizado, observaciones</li> </ul> <p><b>CONTENIDO DE LA BITÁCORA DIGITAL</b></p> <p><b>Diseño y edición</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera el croquis</li> <li>-Utiliza las herramientas para definir el croquis (acotaciones y relaciones)</li> <li>-Genera el sólido prismático</li> <li>-Utiliza herramientas de edición para modificar el diseño</li> </ul> <p><b>Secuencia de operaciones y postproceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera el setup de la pieza</li> <li>-Aplica operaciones de maquinado, de manera lógica y analítica para piezas prismáticas</li> <li>-Simula las operaciones en el software de diseño CAD-CAM</li> <li>-Genera el postproceso de la secuencia de maquinado</li> <li>-Obtiene el programa con códigos G y M</li> </ul> <p><b>Secuencia de maquinado en fresadora y centro de maquinado CNC</b></p>	30%
---	---	--	---	-----



**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Importa la secuencia de maquinado con códigos G y M a la fresadora o centro de maquinado CNC</li> <li>-Edita la secuencia de maquinado</li> <li>-Coloca las herramientas de corte en la fresadora o centro de maquinado CNC, de acuerdo con la secuencia de maquinado</li> <li>-Coloca el setup de la pieza a maquinar en la fresadora o centro de maquinado CNC</li> <li>-Manufactura la pieza</li> </ul> <p><b>Parámetros de la pieza, basados en el plano de trabajo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dimensiones</li> <li>-Tolerancias geométricas</li> <li>-Formas</li> <li>-Acabado</li> <li>-Características de material</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Utilizando software CAD-CAM, incluyendo fotografías, imágenes y texto de manera clara, precisa y acorde a los requerimientos del docente.</li> <li>-Entrega en tiempo y forma</li> <li>-Redacta con un vocabulario técnico acorde al tema solicitado</li> <li>-Reflexiona de manera crítica y analítica sobre el proceso de una pieza desde el diseño, edición, postproceso y manufactura.</li> <li>-es sistemático al elaborar la bitácora digital</li> <li>-Explica como utilizó los recursos de manera eficiente para el diseño, edición, postproceso y manufactura de la pieza en la fresadora o centro de maquinado CNC</li> </ul>
--	--	--	--

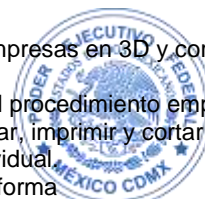




**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

<p>3</p>	<p>Genera elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de adición y corte, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable.</p>	<p>Tutorial en video del diseño, edición y ajuste del equipo para generar elementos mecatrónicos impresos en 3D y corte de piezas con router CNC.</p>	<p>Lista de cotejo Trabajo individual El tutorial en video deberá subirse en alguna plataforma como: YouTube, Drive, Tik Tok entre otras, con una duración mínima de 5 y máximo 15 minutos</p> <p><b>ESTRUCTURA DEL TUTORIAL EN VIDEO</b> Introducción: Explica las características del diseño de la pieza a imprimir en 3D y a cortar Desarrollo: -Explica el procedimiento para obtener el archivo electrónico del modelo en formato *.STL para la pieza de impresión en 3D y corte con router CNC -Explica la secuencia para generar el archivo electrónico en formato *.G para la pieza de impresión en 3D y corte con router CNC -Muestra y explica el procedimiento de la calibración y del uso de la impresora 3D y el router CNC</p> <p>Cierre: -Muestra las piezas impresas en 3D y cortadas con el router CNC -Explica el análisis del procedimiento empleado para: diseñar, modificar, imprimir y cortar una pieza de manera individual. -Entrega en tiempo y forma</p>	<p>30%</p>
----------	--	---	--	------------







**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

			<ul style="list-style-type: none"> <li>-Utiliza un vocabulario técnico acorde al tema solicitado</li> <li>-Utiliza equipo de seguridad</li> <li>-Utiliza la maquinaria y equipo de manera responsable</li> <li>-Concluye de manera crítica y analítica sobre el proceso de una pieza desde el diseño, edición, postproceso, impresión 3D y corte con router CNC</li> <li>-Explica como utilizó los recursos de manera eficiente para el diseño, edición, postproceso impresión 3D y corte con router CNC.</li> </ul>	
Propósito de la Unidad de Aprendizaje	Evidencia Integradora	Criterios e Instrumento de Evaluación	Porcentaje de Acreditación	
<p>Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.</p>	<p>Mecanismo o ensamble con piezas diseñadas y generado a través de herramientas de vanguardia CAD-CAM para ser incorporado en un sistema mecatrónico</p>	<p>Guía de observación</p> <p><b>El alumno realiza las siguientes actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diseña elementos con herramientas CAD-CAM</li> <li>-Genera secuencias de maquinado con herramientas CAD-CAM</li> <li>-Coloca parámetros para el maquinado con herramientas CAD-CAM</li> <li>-Genera el postproceso de la secuencia de maquinado a emplearse en el equipo de CNC</li> <li>-Maquina u obtiene la pieza de acuerdo con el equipo de CNC empleado</li> <li>-Usa el equipo de seguridad personal de acuerdo al equipo de CNC empleado</li> <li>-Emplea el equipo de CNC de manera eficiente y responsable</li> <li>-Determina el uso de materiales sustentables para la elaboración de la pieza.</li> </ul>	<p><b>100%</b></p>	



**Programa Académico:** Técnico en Mecatrónica

**Unidad de Aprendizaje:** Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Analiza de manera eficiente los pasos a seguir para la obtención de las piezas</li> <li>-Sigue instrucciones y procedimientos de manera reflexiva</li> <li>-Enciende correctamente la máquina</li> <li>-Usa correctamente las herramientas para el maquinado de la pieza</li>   <li>-Ajusta los parámetros de la máquina o equipo a utilizar</li> <li>-Realiza el proceso de colocación del setup de la pieza en el equipo de CNC</li> </ul> <p><b>La pieza maquinada u obtenida cumple con los siguientes requerimientos del plano:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Dimensiones</li> <li>-Tolerancias geométricas</li> <li>-Formas</li> <li>-Acabado</li> <li>-Características de material</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Entrega en tiempo y forma el mecanismo diseñado y generado a través de las herramientas de vanguardia CAD-CAM</li> </ul>	
--	--	---	--





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

**PROGRAMA SINTÉTICO**

**PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE**

Genera elementos mecánicos a través del uso de las tecnologías de vanguardia CAD-CAM para implementarlos en un sistema mecatrónico con un enfoque sustentable, aplicando normas de seguridad vigentes.

N°	UNIDAD DE COMPETENCIA	APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS DE APRENDIZAJE/SABERES
1	Obtiene elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de dos ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable.	1. Modela de manera analítica elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a implementar en un equipo de control numérico de dos ejes desempeñándose de forma responsable.	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para torno CNC (área y ejes de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> <li>-Introducción al Software CAD-CAM</li> <li>-Espacio de trabajo para piezas de revolución</li> <li>-Herramientas para bosquejos en 2D</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional</li> <li>-Herramientas edición de sólidos de revolución</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Modela operaciones de maquinado en piezas de revolución</li> <li>-Aplica materiales sustentables a los modelos tridimensionales generados</li> </ul> <p>Práctica1 "Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes"</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrolla pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para genera el modelo tridimensional</li> </ul>

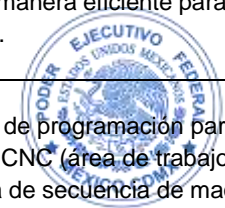




**Programa Académico:** Técnico en Mecatrónica

**Unidad de Aprendizaje:** Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

		<p>2. Manufactura en tornos de control numérico elementos mecánicos utilizando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM</p>	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para aplicar materiales</li> <li>-Operaciones de maquinado (careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado)</li> <li>-Parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM)</li> <li>-Herramientas de corte para careado, cilindrado, ranurado, barrenado, conicidad y roscado</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica materiales a los modelos tridimensionales de piezas de revolución</li> <li>-Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza)</li> <li>-Establece la secuencia de operaciones de maquinado para piezas revolución</li> <li>-Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM</li> <li>-Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado para piezas de revolución</li> <li>-Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de dos ejes</li> </ul> <p>Práctica 2 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en el torno CNC"</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Es responsable de sí mismo y del equipo de trabajo</li> <li>-Desarrolla confianza en sí mismo y autonomía</li> <li>-Aplica y respeta las normas de seguridad</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>
2		<p>1. Modela, de manera analítica, elementos mecánicos utilizando tecnologías CAD-CAM para obtener secuencias de maquinado sustentables a</p>	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Introducción al lenguaje de programación para centros de maquinado o fresadoras CNC (área de trabajo, códigos de programación, estructura de secuencia de maquinado)</li> </ul>





**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

	<p>Elabora elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de tres ejes, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable.</p>	<p>implementar en un equipo de control numérico de tres ejes</p>         <p>2. Manufactura en centros de maquinados elementos mecánicos aplicando las secuencias de maquinado obtenidas por medio de tecnologías CAD-CAM e manera responsable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Espacio de trabajo para piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para bosquejado en superficies y planos de piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas para modelado tridimensional en piezas prismáticas</li> <li>-Herramientas edición de sólidos prismáticos</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Genera una secuencia de maquinado eficiente considerando los parámetros de los materiales a utilizar, bajo un enfoque sustentable</li> <li>-Genera modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> </ul> <p>Práctica 3 “Diseña elementos mecánicos con tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes”</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Maneja de manera responsable el equipo de trabajo</li> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Desarrollo de pensamiento analítico para resolver problemas</li> <li>-Adaptación a nuevas situaciones de aprendizaje</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul> <p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Diferencias entre piezas de revolución y piezas prismáticas</li> <li>-Operaciones de maquinado (planeado, vaciado, ranuras de forma en T, cola de milano, cóncavas, convexas, barrenado y grabado)</li> </ul> <p>Parámetros de maquinado (Vc, avance, RPM)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas de corte para planeado, vaciado, ranuras de forma en T, cola de milano, cóncavas, convexas, barrenado y grabado</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Aplica materiales a los modelos tridimensionales de piezas prismáticas</li> <li>-Configura los parámetros de maquinado (máquina, herramienta, pieza)</li> <li>-Establece la secuencia de maquinado para piezas prismáticas</li> </ul>
--	---	--	---

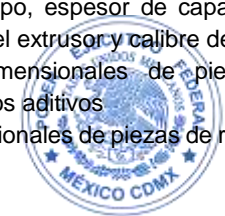




**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**

**Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

			<p>-Simula la secuencia de maquinado obtenida a través del software CAD-CAM -Realiza el post-proceso de la secuencia de maquinado piezas prismáticas -Ajusta las secuencias de maquinado acorde al equipo de control numérico de tres ejes</p> <p>Práctica 4 "Manufactura piezas mecánicas mediante las secuencias de maquinado en centros de maquinado"</p> <p><b>Actitudinal:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Trabaja colaborativamente y con responsabilidad</li> <li>-Es responsable de sí mismo y del equipo</li> <li>-Desarrolla confianza en sí mismo y autonomía</li> <li>-Aplica y respeta las normas de seguridad</li> <li>-Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</li> </ul>
3	<p>Genera elementos mecánicos de un sistema mecatrónico mediante tecnologías CAD-CAM de adición y corte, de manera responsable, bajo un enfoque sustentable</p>	<p>1. Utiliza tecnologías CAD-CAM para modelar y generar elementos mecánicos mediante el proceso aditivo con materiales sustentables empleando un equipo de impresión 3D</p>	<p><b>Conceptual:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas para definir modelos de fabricación</li> <li>-Espacio de trabajo</li> <li>-Define parámetros del proceso aditivo (material de aporte, calibre, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad y temperatura)</li> <li>-Conoce las partes de una impresora 3D</li> <li>-Clasifica los tipos de materiales de aporte para la impresión 3D</li> </ul> <p><b>Procedimental:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identifica las partes de una impresora 3D</li> <li>-Configura los parámetros para un proceso aditivo (impresora, material de aporte, tiempo, espesor de capa, densidad, velocidad, temperatura, diámetro del extrusor y calibre del filamento)</li> <li>-Importa modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> <li>-Edita modelos tridimensionales de piezas de revolución y prismáticas para procesos aditivos</li> </ul>





**Programa Académico:** Técnico en Mecatrónica

**Unidad de Aprendizaje:** Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

		<p>2. Obtiene elementos mecánicos empleando equipo de corte CNC (router) en materiales sustentables para aplicarlos a sistemas mecatrónicos, utilizando el diseño de rutas de corte generado con tecnologías CAD-CAM</p>	<p>Práctica 5 "Generación de modelos tridimensionales empleando un proceso aditivo"</p> <p><b>Actitudinal:</b>          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          -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</p> <p><b>Conceptual:</b>          -Herramientas para definir modelos de fabricación          -Espacio de trabajo          -Define parámetros del proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)          -Conoce e identifica las partes de la máquina de corte CNC (router)          -Clasifica los tipos de materiales a emplear para el proceso de corte</p> <p><b>Procedimental:</b>          -Configura los parámetros para un proceso de corte (herramienta, tiempo, profundidad de corte y velocidad)          -Importa perfiles en 2D de piezas mecánicas          -Edita perfiles en 2D de piezas mecánicas</p> <p>Práctica 6 "Obtención de piezas mecánicas empleando procesos de corte"</p> <p><b>Actitudinal:</b>          - 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          -Analiza los recursos de manera eficiente para disponer de ellos en la manufactura de su pieza.</p>
--	--	--	---



**Programa Académico:** Técnico en Mecatrónica

**Unidad de Aprendizaje:** Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)

**BIBLIOGRAFÍA BÁSICA Y COMPLEMENTARIA**

Número y Nombre de la Unidad Didáctica	FORMATO APA	CLASIFICACIÓN	
		Básico	Consulta
Unidad 1: Tecnologías CAD-CAM para sistemas de dos ejes	Norbet Rovira, Raoul. (2020). <i>Fusion 360 ® con ejemplos y ejercicios básicos (E-Book)</i> . México. Marcombo	X	
	Casado, Felipe. (2021). <i>Mecanizado CNC 4.0</i> . España. Marcombo	X	
	Homplin Poblet, José. (2010). <i>Sistemas CAD/CAM/CAE, diseño y fabricación por computadora</i> . España. Marcombo	X	
	Gómez G., Sergio. (2020). <i>El Gran Libro de Solidworks – 3ra Edición</i> . México. Marcombo.	X	
	Grande, Francisco. (2019). <i>El Gran Libro de Autodesk Inventor</i> . México. Marcombo.	X	
	Blanco Fernández, Julio; Felix Sanz, Adán. (2002). <i>CAD CAM: Gráficos, Animación y Simulación por Computadora</i> . España. Paraninfo		X
	Reche Perea, Manuel. (2016). <i>Uf0587 Elaboración de Programas de CNC para la Fabricación de Piezas por Corte y Conformado. Fmeh0209 Mecanizado por Corte y Conformado</i> . Ic Editorial		X
	Sánchez Fulgeria, Manuel. (2012). <i>Uf0879 Elaboración de Programas de CNC para la Fabricación de Piezas por Arranque de Viruta. Fmeh0109 Mecanizado Por Arranque de Viruta</i> . Ic Editorial		X
	Cruz Teruel, Francisco. (2013). <i>Control Numérico y Programación. Sistemas de Fabricación de Máquinas Automatizadas</i> . México. Alfaomega		X
Cruz Teruel, Francisco. (2013). <i>Control Numérico y Programación II. Curso Práctico (2da Edición)</i> . México. Alfaomega		X	
Unidad 2: Tecnologías CAD-CAM para sistemas de tres ejes	Norbet Rovira, Raoul. (2020). <i>Fusion 360 ® con ejemplos y ejercicios básicos (E-Book)</i> . México. Marcombo	X	
	Casado, Felipe. (2021). <i>Mecanizado CNC 4.0</i> . España. Marcombo	X	
	Homplin Poblet, José. (2010). <i>Sistemas CAD/CAM/CAE, diseño y fabricación por computadora</i> . España. Marcombo	X	







**Programa Académico: Técnico en Mecatrónica**      **Unidad de Aprendizaje: Herramientas Computacionales de Vanguardia (CAD, CAM)**

	Gómez G., Sergio. (2020). <i>El Gran Libro de Solidworks – 3ra Edición</i> . México. Marcombo.	X	
	Grande, Francisco. (2019). <i>El Gran Libro de Autodesk Inventor</i> . México. Marcombo.	X	
	Blanco Fernández, Julio; Felix Sanz, Adán. (2002). <i>CAD CAM: Gráficos, Animación y Simulación por Computadora</i> . España. Paraninfo		X
	Reche Perea, Manuel. (2016). <i>Uf0587 Elaboración de Programas de CNC para la Fabricación de Piezas por Corte y Conformado. Fmeh0209 Mecanizado por Corte y Conformado</i> . Ic Editorial		X
	Sánchez Fulgeria, Manuel. (2012). <i>Uf0879 Elaboración de Programas de CNC para la Fabricación de Piezas por Arranque de Viruta. Fmeh0109 Mecanizado Por Arranque de Viruta</i> . Ic Editorial		X
	Cruz Teruel, Francisco. (2013). <i>Control Numérico y Programación. Sistemas de Fabricación de Máquinas Automatizadas</i> . México. Alfaomega		X
	Cruz Teruel, Francisco. (2013). <i>Control Numérico y Programación II. Curso Práctico (2da Edición)</i> . México. Alfaomega		X
Unidad 3: Procesos aditivos y de corte empleando CAD-CAM	Gómez González, Sergio. (2020). <i>Impresión 3D (2da Edición)</i> México. Marcombo	X	
	Ariganello, Ernesto. (2008). <i>Técnicas de Configuración de Routers Cisco</i> . México. Alfaomega Grupo Editor	X	
	Norbet Rovira, Raoul. (2020). <i>Fusion 360 ® con ejemplos y ejercicios básicos (E-Book)</i> . México. Marcombo	X	
	Casado, Felipe. (2021). <i>Mecanizado CNC 4.0</i> . España. Marcombo	X	
	Martín Cruz, David. (2020). <i>Aprender impresión 3D para Makers con 100 ejercicios prácticos</i> . México. Alfaomega Grupo Editor		X
	Gómez G., Sergio. (2020). <i>El Gran Libro de Solidworks – 3ra Edición</i> . México. Marcombo.		X
	Grande, Francisco. (2019). <i>El Gran Libro de Autodesk Inventor</i> . México. Marcombo.		X

