



Programa de Estudios de la Unidad de Aprendizaje:		MECANIZADO DE PIEZAS PARA SISTEMAS MECATRÓNICOS																						
Clave:	4FP-FM783	Créditos:	4.5		Programa Académico:		TÉCNICO EN MECATRÓNICA																	
					Nivel:		1°	2°	3°	4°	5°	6°												
Ramas de Conocimiento					Unidades Académicas donde se Imparte:																			
Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas	X	Ciencias Sociales Administrativas	Ciencias Médico Biológicas	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		Científica, Humanística y Tecnológica Básica	Profesional	X	Global: <u>72</u> Hrs/18 semanas/Semestre Hrs/Se mana Aula: <u>1</u> Hrs/Se mana Total: <u>18</u> Hrs/Semestre Taller: <u>3</u> Hrs/Se mana Total: <u>54</u> Hrs/Semestre Laboratorio: _____ Hrs/Se mana Total: _____ Hrs/Semestre Otros ambientes de aprendizaje: _____ Hrs/Se mana Total: _____ Hrs/Semestre																			
Tipo de Espacio																								
Aula	X	Taller	X	Laboratorio	Otros ambientes de Aprendizaje																			
Modalidad																								
Escolarizada	X	No Escolarizada	Mixta																					
Vigencia:	AGOSTO 2021				Organización																			
Proceso de Diseño y Autorización:					Día	Mes	Año	Por Unidad de Aprendizaje:	X	Por Área:		Por Módulo:		Firma y Sello de Autorización:										
Elaborado por:	REP. ACAD NMS, IPN	Fecha de Elaboración:	05	03	2021	<p>ING. JUAN SAN GERMÁN TISCAREÑO Director de Educación Media Superior</p>																		
Revisado por:	DEMS	Fecha de Revisión:	21	05	2021																			
Aprobado por:	CTCE	Fecha de Aprobación:	10	06	2021																			
Autorizado por:	CPA	Fecha de Autorización:	09	07	2021																			



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

FUNDAMENTACIÓN

La unidad de aprendizaje de Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos pertenece al área de formación profesional del área físico- matemáticas del Bachillerato Tecnológico del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional. Se ubica en el cuarto nivel del Plan de Estudios y se imparte de manera obligatoria, en la modalidad escolarizada.

Esta unidad de aprendizaje contribuye a entender el mecanizado de piezas como parte fundamental del desarrollo, mantenimiento, innovación y operación de los sistemas mecatrónicos, dentro de una dimensión tecnológica, cultural y social, producto del ser humano. Introduce al estudiante al campo conceptual y procedimental del análisis, cálculo y elaboración creativa de piezas, al mismo tiempo que lo hace consciente de su seguridad al operar la maquinaria y equipo, el compromiso del trabajo en equipo (colaborativo), a necesidad de la autorregulación y toma de decisiones razonada.

La unidad de aprendizaje Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos, proporciona los conocimientos fundamentales y habilidades necesarias para la elaboración de piezas de materiales ferrosos y no ferrosos, a través de la operación de maquinaria y equipos industriales, el conocimiento de su nomenclatura, análisis de tablas, interpretación de planos y operaciones, para la creación, innovación y mantenimiento de proyectos mecatrónicos.

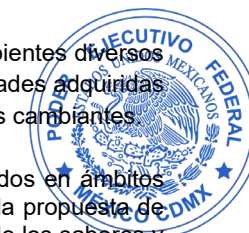
Este Programa de Estudios está enfocado al desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales vinculadas con el área profesional, para lo cual, las experiencias de aprendizaje se diseñan considerando el contexto real y las problemáticas del entorno regional, nacional e internacional. En estas experiencias de aprendizaje se incluyen aquellas que requieren de máquinas y herramientas específicas para los maquinados con y sin desprendimiento de viruta que permiten el aprendizaje, integración y transformación del conocimiento y habilidades para la solución efectiva de problemas, manteniendo una actitud colaborativa y responsable de su adaptación al medio, organización, trabajo en equipo y liderazgo.

La metodología de trabajo para esta unidad de aprendizaje es a través del aprendizaje basado en la práctica, indagación, estudio de casos y proyectos, en donde se genere la coordinación de los contenidos del currículum de varias disciplinas, atendiendo a la solución de problemas reales del entorno del estudiante y ámbito laboral.

El docente diseña estrategias para ambientes de aprendizaje diversos, acorde a las necesidades del entorno, con materiales y recursos didácticos significativos, que permitan el trabajo colaborativo, el desarrollo de habilidades y saberes, que serán evaluados en corresponsabilidad con el estudiante, proporcionando acompañamiento y realimentación oportuna mediante la comunicación efectiva. Es generador y evaluador de los recursos empleados para retroalimentar, motivar y promover la inclusión en el ámbito social. Además, su papel de mediador le exige la actualización constante en su disciplina para la generación de estrategias innovadoras, con el uso de herramientas tecnológicas para la comunicación y los procesos establecidos en la unidad de aprendizaje.

El estudiante como actor principal, está comprometido con su propio aprendizaje, a través de la realización de actividades individuales y colaborativas, en ambientes diversos que le permiten el uso de herramientas tecnológicas para la búsqueda, análisis, procesamiento y difusión de la información; la puesta en práctica de las habilidades adquiridas y el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad, la relación con los demás, el respeto a las opiniones de los otros y la capacidad de adaptación en entornos cambiantes.

La evaluación se aplicará a lo largo del proceso de enseñanza-aprendizaje en tres momentos. Al inicio, para diagnosticar los conocimientos previos adquiridos en ámbitos académicos o laborales, de manera que se cuente con información para realizar los ajustes didácticos pertinentes y establecer conexiones significativas con la propuesta de aprendizaje. La evaluación formativa, se aplicará a lo largo del curso para identificar oportunamente el avance que el estudiante ha alcanzado en el desarrollo de los saberes y habilidades en contexto, haciendo énfasis en la realimentación oportuna a través de la aplicación de la autoevaluación y coevaluación, como parte de la corresponsabilidad del estudiante de su propio proceso de aprendizaje. En el tercer momento *de la evaluación y con fines de acreditación se diseñarán situaciones integradoras que permitan recuperar*





Instituto Politécnico Nacional
Secretaría Académica
Dirección de Educación Media Superior



“La Técnica al Servicio de la Patria”

Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

el nivel logrado (evaluación sumativa) para conocer el dominio integral de los saberes y habilidades sobre el mecanizado de piezas con el uso de maquinaria y equipo industrial y la capacidad del estudiante para transferir ese aprendizaje a contextos escolares y laborales.

Las actividades de evaluación incluirán el desarrollo de prácticas, la elaboración de prototipos integrales, solución de cuestionarios y problemas, interpretación de tablas, reportes y presentaciones ante los compañeros. Asimismo, se considera la metacognición, como proceso autorreflexivo, con un papel importante en el aprendizaje del estudiante, quien debe descubrir e identificar sus procesos cognitivos y de autorregulación, así como las estrategias que le ayudan a adquirir el conocimiento y habilidades dentro de la unidad de aprendizaje, propiciando la autonomía en su autodeterminación y aplicación de éstos, en otros ámbitos.

Como parte de la flexibilidad curricular y en el reconocimiento dentro y fuera de la escuela, en este Programa de Estudios, por su naturaleza normativa, se establecen los estándares, conocimientos, habilidades socioemocionales, prácticas, actitudes y valores que permitan verificar el dominio de los saberes y habilidades sobre el mecanizado de piezas mecatrónicas, para acreditar la unidad de aprendizaje, previo al inicio de ésta.



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de
Educación Media Superior



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

DESCRIPCIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas para sistemas mecatrónicos		
Propósito de la Unidad de Aprendizaje		
Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial, en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad 1: Produce piezas mediante el uso de torno		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos
Realiza piezas mecánicas en el torno, bajo un pensamiento crítico de acuerdo con los requerimientos establecidos de un sistema mecatrónico, siguiendo las normas de calidad vigentes.	Realiza el montaje de piezas y herramientas de corte en el torno, cumpliendo los requerimientos establecidos y de seguridad para el maquinado de piezas mediante el torno.	<p>Conceptual Introducción a las máquinas con desprendimiento de viruta. Clasificación del torno. Nomenclatura del torno. Actos y condiciones inseguras. Normas y equipos de seguridad en una máquina herramienta. Herramientas de corte y accesorios. Tipos de montajes de las piezas.</p> <p>Procedimental Identifica las partes del torno. Selecciona las herramientas de corte y accesorios. Aplica normas de seguridad. Monta herramientas y piezas en el torno. Práctica No. 1. Introducción al torno. Práctica No. 2. Montaje de piezas y herramientas en el torno.</p> <p>Actitudinal Trabaja de forma colaborativa. Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis. Expresa ideas de manera asertiva. Desarrolla respeto y responsabilidad en el manejo del equipo en el taller.</p>
	Mecaniza piezas para su aplicación a sistemas mecatrónicos a través de las distintas operaciones de torneado de forma crítica y aplicando las normas de calidad vigente.	





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<p>Procedimental Realiza cálculos de los parámetros del torno. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Manipula el torno. Realiza operaciones de mecanizado (careado, cilindrado, conicidad, ranurado, rosca, mandrinado y tronzado). Práctica No. 3 Mecanizado de piezas en torno. Aplica normas de seguridad.</p> <p>Actitudinal Trabaja de forma colaborativa. Gestiona la calidad de los procesos. Utiliza el juicio crítico para la toma de decisiones y el cuidado de sí mismo. Desarrolla valores de responsabilidad, respeto y tolerancia.</p>
Unidad 2: Manufactura piezas mediante fresadora y taladro		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos
<p>Mecaniza piezas empleando fresadora y taladro responsablemente para su aplicación en sistemas mecatrónicos de forma sustentable.</p>	<p>Acopla herramientas de corte y accesorios de la fresadora para la fabricación de las piezas requeridas en un sistema mecatrónico de forma responsable.</p>	<p>Conceptual Máquina fresadora. Clasificación de máquinas fresadoras. Nomenclatura de la fresadora. Herramientas y accesorios de la fresadora. Montaje de herramientas y accesorios.</p> <p>Procedimental Selecciona herramientas de corte y accesorios. Acopla las herramientas de corte y los accesorios. Aplica normas de seguridad e higiene. Práctica No. 4. Clasificación y nomenclatura de la fresadora. Práctica No. 5. Montaje de herramientas y accesorios de la fresadora.</p> <p>Actitudinal Trabaja en equipo. Sigue las medidas de seguridad. Aplica la creatividad en la selección de herramientas y accesorios. Optimiza responsablemente los recursos. Desarrolla concientización de la responsabilidad dentro y fuera del taller.</p>
	<p>Maquina piezas aplicando procesos de fresado para la integración a sistemas mecatrónicos de acuerdo con las normas de calidad establecidas y de forma segura.</p>	<p>Conceptual Cálculos de revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado en fresadora. Montaje de piezas. Operaciones de fresado (planeado, ranurado, perfiles, cavidades). Nomenclatura de engranes. Cálculos de engrane.</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<p>Materiales sustentables para el maquinad.</p> <p>Procedimental Manipula la fresadora. Monta las piezas. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Realiza operaciones de fresado, (planeado, ranurado, perfiles, cavidades). Elabora pieza mediante fresadora. Práctica No. 6. Maquinado en fresadora.</p> <p>Actitudinal Resuelve problemas complejos. Gestiona la calidad de los procesos. Trabaja de forma colaborativa.</p>
	<p>Elabora piezas mediante el uso del taladro de columna para sistemas mecatrónicos tomando decisiones razonadas, sustentables y de autocuidado durante el proceso.</p>	<p>Conceptual Taladro de columna. Aplicación del taladro. Partes del taladro de columna. Herramientas de corte. Cálculos. Propiedades de materiales sustentables.</p> <p>Procedimental Identifica las propiedades de los materiales y selecciona considerando características ecológicas. Monta y alinea la pieza con respecto a la herramienta. Maneja el taladro. Calcula las revoluciones por minuto. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Realiza operaciones de taladrado. Práctica No. 7. Taladrado de piezas.</p> <p>Actitudinal Razona sobre los tipos de materiales a utilizar, considerando la sustentabilidad. Resuelve problemas complejos. Comunica de manera efectiva. Piensa de forma sistémica.</p>
Unidad 3: Fabrica piezas con máquinas y equipos, sin desprendimiento de viruta		
Unidad de competencia	Aprendizajes esperados	Contenidos
	<p>Selecciona parámetros de procesos de fabricación de piezas sin desprendimiento de viruta de acuerdo con tablas, para sistemas mecatrónicos, de forma analítica y responsable.</p>	<p>Conceptual Mecanizado sin arranque de viruta. Características y tipos de mecanizado sin arranque de viruta.</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

<p>Elabora piezas mecánicas sin desprendimiento de viruta, de forma analítica, creativa y sustentable para integrarlas a dispositivos de un sistema mecatrónico.</p>		<p>Uso y aplicación de los procesos sin desprendimiento de viruta para piezas de un sistema mecatrónico. Tablas para los distintos procesos sin desprendimiento de viruta. Procedimental Selecciona materiales sustentables de acuerdo con las necesidades del mecanismo. Selecciona el proceso sin desprendimiento de viruta de acuerdo al plano de trabajo. Establece los parámetros requeridos. Práctica No. 8. Procesos sin desprendimiento de viruta. Primera parte Actitudinal Piensa de manera crítica y analítica. Trabaja colaborativa y responsablemente.</p>
	<p>Integra piezas fabricadas con y sin desprendimiento de viruta para ensamblar dispositivos de sistemas mecatrónicos, de forma creativa y sustentable.</p>	<p>Conceptual Procesos sin desprendimiento de viruta (laminado, embutido, troquelado y doblado). Herramientas y accesorios para procesos sin desprendimiento de viruta. Materiales sustentables. Procedimental Realiza los procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado. Elabora piezas. Aplica procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado con el mínimo de residuos. Práctica. No. 8. Procesos sin desprendimiento de viruta. Segunda parte Actitudinal Aplica el pensamiento creativo. Aplica valores de responsabilidad. Se maneja de manera respetuosa en equipo. Gestiona y optimiza los recursos considerando la sustentabilidad.</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

MATRIZ DE VINCULACIÓN

HABILIDADES BLANDAS Y SOCIOEMOCIONALES	Unidad de Competencia 1		Unidad de Competencia 2			Unidad de Competencia 3	
	AE 1	AE 2	AE 1	AE 2	AE 3	AE 1	AE 2
Trabaja en equipo de forma colaborativa y cooperativa	X	X	X	X	X	X	X
Expresa ideas de manera asertiva		X			X		X
Desarrolla valores de respeto y tolerancia hacia las ideas de los otros.	X	X	X	X	X	X	X
orientación al servicio y a la calidad		X			X		X
Reflexión sobre el impacto social, económico, cultural y ambiental de las acciones que realizan (sustentabilidad)		X			X		X
Creatividad e innovación	X		X			X	
Comunicación de manera efectiva.	X	X	X	X	X	X	X
Toma decisiones de manera razonada y responsable		X		X	X		X

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





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

PERFIL DOCENTE

El profesor que imparta la unidad de aprendizaje de **Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos** contará con las habilidades en el manejo de los saberes disciplinares y/o profesionales, así como su disposición, autoridad y tolerancia en el manejo de grupos de aprendizaje. Por lo tanto, debe poseer las habilidades que favorezcan el desarrollo del talento 4.0

Habilidades docentes en el desarrollo del Talento 4.0

En el campo de su especialización:

- Diseñar experiencias de aprendizaje que promuevan el desarrollo de conocimientos y capacidades con otros, de forma interdisciplinar y transdisciplinar.
- Desarrollar procesos de enseñanza aprendizaje, utilizando métodos basados en administración de proyectos reales, aprovechando espacios educativos distintos a las aulas, para mejorar la calidad y pertinencia de la enseñanza.
- Instrumentar metodologías que utilicen el uso de tecnologías digitales innovadoras, la aplicación y desarrollo de tecnologías y del campo profesional como: Flipper classroom, Blended learning, aprendizaje colaborativo, así como laboratorios virtuales y simuladores, entre otros entornos con TIC.

En el campo pedagógico:

- Ser mediador en los procesos que permitan que el estudiante construya sus conocimientos y capacidades, para hacerse autónomos, automatizados y capaces de aprender a aprender.
- Integrar dentro de la organización didáctica el desarrollo de habilidades blandas para el siglo XXI y las particulares a desarrollar en la unidad de aprendizaje.
- Fomentar procesos de enseñanza que le permitan interpretar y resolver las necesidades de aprendizaje de los alumnos, tomando en cuenta sus capacidades, habilidades, vocación e intereses.

En el campo de la investigación:

- Fortalecer el trabajo académico a partir del aprovechamiento de los resultados y productos de los proyectos de investigación

Perfil Profesional

- Licenciado en Ingeniería Mecánica, Industrial, Mecatrónica, Control y Automatización, Robótica Industrial, Mantenimiento Industrial o carrera afín, con experiencia de dos años en el área docente.
- Experiencia comprobable de tres años en el sector público o privado, aplicando los saberes de manufactura.
- Comprometido y serio en su trabajo, con pensamiento flexible, empático, responsable y organizado.
- Creativo en el diseño y desarrollo de actividades.
- Actualizado en el conocimiento y práctica de la manufactura.
- Pensamiento científico e investigador, creativo, propositivo, constructor de conocimientos, innovador, gestor de proyectos y participante activo en redes académicas y profesionales interdisciplinarias.

Para la aplicación de este Programa de Estudio se requiere la participación de 1 titular y de 4 auxiliares, cada uno con diez estudiantes, con la finalidad de dar seguimiento al desarrollo de las habilidades y competencias de éstos, así como para su vigilancia y cuidado durante la realización de las prácticas, con la finalidad de salvaguardar su integridad, debido a que es una actividad de alto riesgo.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

ESTRUCTURA DIDÁCTICA

Unidad de aprendizaje:	Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos	Nivel:	Cuarto
Propósito:	Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos, mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad de competencia No. 1:	Realiza piezas mecánicas en el torno, bajo un pensamiento crítico de acuerdo con los requerimientos establecidos de un sistema mecatrónico, siguiendo las normas de calidad vigentes.		
Aprendizaje Esperado No. 1:	Realiza el montaje de piezas y herramientas de corte, cumpliendo los requerimientos establecidos y de seguridad para el maquinado de piezas mediante el torno.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	12 horas

Contenidos de Aprendizaje

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<p>Introducción a las máquinas con desprendimiento de viruta. Clasificación del torno. Nomenclatura del torno. Actos y condiciones inseguras. Normas y equipos de seguridad en una máquina herramienta. Herramientas de corte y accesorios para el torno. Tipos de montajes de las piezas.</p>	<p>Identifica las partes del torno. Selecciona las herramientas de corte y accesorios. Aplica normas de seguridad. Monta herramientas y piezas en el torno. Práctica No. 1. Introducción al torno. Práctica No. 2. Montaje de piezas y herramientas en el torno.</p>	<p>Trabaja de forma colaborativa. Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis. Expresa ideas de manera asertiva Desarrolla respeto y responsabilidad en el manejo del equipo en el taller.</p>

Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

Aprendizaje basado en proyectos

Fase 1 definiciones

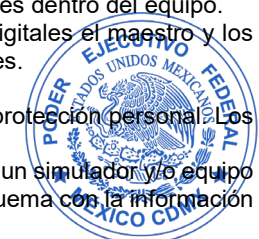
En el aula
Los estudiantes y docente determinan la integración de los equipos de trabajo. Al interior del equipo y con apoyo y asesoría del maestro, se analiza las necesidades del entorno o del sistema mecatrónico para determinar el proyecto a realizar.
Los equipos y el docente establecen el producto o proyecto que se obtendrá al final del proceso, las competencias que se desarrollarán y la participación de los integrantes dentro del equipo.
Los estudiantes investigan qué son las máquinas-herramienta convencionales y los procesos con y sin arranque de viruta. En plenaria y apoyado en presentaciones digitales el maestro y los estudiantes discuten sobre la información. Los estudiantes realizan un resumen, integrando imágenes con las características de las máquinas herramienta convencionales.

Fase 2 análisis

El docente, apoyado en videos o casos reales, explica la importancia de la seguridad en la operación de máquinas herramienta convencionales y el uso del equipo de protección personal. Los estudiantes realizan un análisis de los riesgos y elaboran un listado de las posibles acciones que se eviten.
Los estudiantes investigan la nomenclatura del tono convencional y participan en la clase con la identificación de cada parte de la máquina herramienta. El docente, utiliza un simulador y/o equipo real para mostrar y describir las partes fundamentales de ésta, así como los accesorios y herramientas básicas a emplear en la máquina. Los estudiantes realizan un esquema con la información proporcionada y la que han investigado, señalando los elementos a utilizar en su proyecto.

En el taller

El docente, muestra de manera física las características de seguridad a emplear en el torno, los estudiantes plantean dudas y comentarios, exponiendo el listado para prevenir riesgos al operar la máquina herramienta.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

El maestro realiza una demostración sobre el montaje de la pieza y las herramientas en el torno. Los estudiantes siguen las instrucciones de maquinado a aplicar en una pieza, seleccionando los accesorios y herramientas para realizar la secuencia de maquinado de su proyecto.
Los estudiantes realizan, bajo la supervisión del docente, el montaje de herramientas y piezas en el torno, así como la verificación de los ajustes necesarios para realizar la secuencia de maquinado.
Los estudiantes realizan la práctica número 1. Introducción al torno y la número 2. Montaje de piezas y herramientas en el torno.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Simulador de torno convencional. Software para realizar organizadores gráficos (infografías). Torno convencional. Manual de operación del torno. Presentaciones digitales sobre las máquinas herramienta convencionales y sus procesos con arranque sin y con desprendimiento de viruta. Videos sobre las funciones de las partes del torno, sus herramientas y los tipos de montaje. Manual de prácticas.	Herramientas y pieza montada en el torno.	Montaje de herramientas y piezas Monta las herramientas y piezas de acuerdo con las características del proyecto a realizar. Selecciona las herramientas y accesorios de acuerdo con las especificaciones del proyecto. Realiza el montaje de acuerdo con las instrucciones de la máquina herramienta. Verifica las condiciones de seguridad del torno. Utiliza el equipo de protección personal. Trabaja de forma colaborativa y responsable. Determina las necesidades de su proyecto considerando las necesidades del entorno o del sistema mecatrónico. Lista de cotejo

Unidad de aprendizaje:	Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos	Nivel:	Cuarto
Propósito:	Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos, mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad de competencia No. 1:	Realiza piezas mecánicas en el torno, bajo un pensamiento crítico de acuerdo con los requerimientos establecidos de un sistema mecatrónico, siguiendo las normas de calidad vigentes.		
Aprendizaje Esperado No. 2:	Mecaniza piezas para su aplicación a sistemas mecatrónicos a través de las distintas operaciones de torneado de forma crítica y aplicando las normas de calidad vigente.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	20 horas

Contenidos de Aprendizaje		
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
Parámetros de maquinado. <ul style="list-style-type: none"> Revoluciones por minuto Velocidad de corte. Profundidad de corte. Avance. Tiempo de maquinado. Cálculos. Uso de tablas y fórmulas.	Realiza cálculos de los parámetros del torno. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Manipula el torno. Realiza operaciones de mecanizado (careado, cilindrado, conicidad, ranurado, rosca, mandrinado y tronzado). Práctica No. 3 Mecanizado de piezas en torno. Aplica normas de seguridad.	Trabaja de forma colaborativa. Gestiona la calidad de los procesos. Utiliza el juicio crítico para la toma de decisiones y el cuidado de sí mismo. Desarrolla valores de responsabilidad, respeto y tolerancia.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

Operaciones del torno (careado, cilindrado, conicidad, ranurado, tronzado, roscado, mandrinado y acabado superficial).		
--	--	--

Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

Aprendizaje basado en proyectos

Etapa 3 resolución.

En el aula

Los estudiantes investigan en internet los parámetros de maquinado, empleados en las operaciones de torneado y comparten la información en plenaria. El docente coordina y complementa la información, mostrando las fórmulas y tablas. En plenaria se hacen ejercicios de cálculos de parámetros de maquinados en torno. Los estudiantes proyectan la información del producto a realizar y la presentan a sus compañeros y docente, considerando estas observaciones para ajustar el diseño.

El docente por medio de videos o el simulador del torno convencional, muestra las operaciones que se realizan en el torno, indicando las características particulares de cada una de ellas: Los estudiantes replican la simulación basada en el análisis de su proyecto.

Etapa 4 Resultados.

Los estudiantes realizan las piezas del proyecto propuesto mediante la aplicación de operaciones de torneado, de acuerdo con las dimensiones de la pieza establecidas en el plano de trabajo. El docente supervisa las operaciones y corrige si es necesario, para hacer más eficiente el proceso, mantener las medidas de seguridad y el cuidado de sí mismo. En los equipos de trabajo, los estudiantes comparten las experiencias y mejoras aplicadas, para mejorar la eficiencia de los procesos.

Los estudiantes, realizan la práctica número. 3. Mecanizado de piezas en torno. El docente proporciona realimentación acerca del desempeño que ha alcanzado.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencia de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Simulador de torno convencional. Torno convencional. Manual de operación del torno. Tablas de parámetros para maquinado. Presentaciones digitales sobre parámetros de maquinado. Video tutoriales sobre operaciones de maquinado en torno. Herramientas y accesorios de torno. Instrumentos de medición lineal. Manual de prácticas.	Procesamiento de piezas mecanizadas en el torno.	Parámetros de maquinado de acuerdo con las características del proyecto a realizar: <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos de maquinado. • Secuencia de maquinado. • Dimensión de la pieza. • Acabado superficial de la pieza. Aplicación de las normas de seguridad del torno. Utiliza correcta y responsablemente el equipo de protección personal. Trabaja de forma colaborativa y responsable. Realiza las operaciones de torneado de acuerdo al plano de trabajo. Lista de cotejo



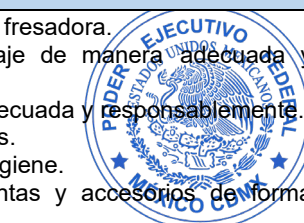
Unidad de aprendizaje:	Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos	Nivel:	Cuarto
Propósito:	Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos, mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad de competencia No. 2:	Mecaniza piezas empleando fresadora y taladro responsablemente para su aplicación en sistemas mecatrónicos de forma sustentable.		
Aprendizaje Esperado No. 1:	Acopla herramientas de corte y accesorios de la fresadora para la fabricación de las piezas requeridas en un sistema mecatrónico de forma responsable.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	8 horas



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

Contenidos de Aprendizaje		
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
Máquina fresadora. Clasificación de máquinas fresadoras. Nomenclatura de la fresadora. Herramientas y accesorios de la fresadora. Montaje de herramientas y accesorios.	Selecciona herramientas de corte y accesorios. Acopla las herramientas de corte y los accesorios. Aplica normas de seguridad e higiene. Práctica No. 4. Clasificación y nomenclatura de la fresadora. Práctica No. 5. Montaje de herramientas y accesorios de la fresadora.	Trabaja en equipo. Sigue las medidas de seguridad. Aplica la creatividad en la selección de herramientas y accesorios. Optimiza responsablemente los recursos. Desarrolla concientización de la responsabilidad dentro y fuera del taller .
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje		
<p>Laboratorio viviente- Diseño participativo</p> <p>En el aula</p> <p>Etapa 1. Aproximación al problema El docente y estudiantes establecen las formas de organización y comunicación con el grupo de expertos que participa en la estrategia. Los equipos de trabajo identifican las necesidades de los usuarios (solicitantes de piezas para sistemas mecatrónicos, particulares u organizaciones). Los estudiantes con el apoyo del docente establecen los pasos del proceso a realizar y el tipo de necesidades que deberán cubrir con el producto solicitado (piezas), considerando los aspectos social, económico o cultural que permitan formar la propuesta de diseño, identificar necesidades, explorarlas condiciones, y determinar en equipo la máquina herramienta a utilizar.</p> <p>Etapa 2 Investigación-conocimiento Los estudiantes investigan las características básicas de una máquina fresadora y su clasificación. La información recopilada complementa la explicación del docente sobre la nomenclatura de la fresadora. El profesor utiliza imágenes o el simulador virtual para mostrar cada parte. Cada equipo realiza un esquema para ilustrar los elementos que componen a la máquina herramienta. El docente, apoyado en videos, muestra el montaje de las herramientas y accesorios de la fresadora. Los estudiantes realizan un diagrama de proceso para ilustrar los pasos y establecen los que se requieren de acuerdo con el tipo de proyecto que realizan. Docente y alumnos discuten acerca de los beneficios del mantenimiento y la limpieza de la máquina para el ahorro de energía, eficiencia en los procesos y reducción de los desechos o residuos que se generan. Ambos elaboran una tabla que será colocada en un lugar visible para todos, para recordar la importancia del seguimiento de estas acciones.</p> <p>En el taller El docente muestra los tipos de fresadoras que hay en el taller y su nomenclatura. Los estudiantes elaboran la práctica número 4. Clasificación y nomenclatura de la fresadora. El profesor demuestra el montaje de las herramientas y accesorios en la fresadora. El estudiante practica con el apoyo del docente el montaje de las herramientas y accesorios de la fresadora. Los equipos de trabajo realizan la Práctica número 5. Montaje de herramientas y accesorios de la fresadora.</p>		
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Simulador virtual de fresadora. Diapositivas. Fresadora. Manual de prácticas. Manual de operación de la fresadora.	Montaje de herramientas de corte y accesorios para el desarrollo de piezas en un sistema mecatrónico.	Identifica el uso de cada parte de la fresadora. Utiliza las herramientas de montaje de manera adecuada y responsable. Monta las herramientas de corte adecuada y responsablemente. Alinea las herramientas y accesorios. Aplica las normas de seguridad e higiene. Realiza la selección de herramientas y accesorios de forma creativa. Lista de cotejo





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

Unidad de aprendizaje:	Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos	Nivel:	Cuarto
Propósito:	Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos, mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad de competencia No. 2:	Mecaniza piezas empleando fresadora y taladro responsablemente para su aplicación en sistemas mecatrónicos de forma sustentable.		
Aprendizaje Esperado No. 2:	Maquina piezas aplicando procesos de fresado para la integración a sistemas mecatrónicos de acuerdo con las normas de calidad establecidas y de forma segura.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	16 horas
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
Cálculos de revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado en fresadora. Montaje de piezas. Operaciones de fresado (planeado, ranurado, perfiles, cavidades). Nomenclatura de engranes. Cálculos de engrane. Materiales sustentables para el maquinado.	Manipula la fresadora. Monta las piezas. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Realiza operaciones de fresado, (planeado, ranurado, perfiles, cavidades). Elabora pieza mediante fresadora. Práctica No. 6. Maquinado en fresadora.	Resuelve problemas complejos. Gestiona la calidad de los procesos. Trabaja de forma colaborativa.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
Laboratorio viviente- Diseño participativo Etapa 3. Operacional-generación de ideas. En el aula En plenaria, los estudiantes y el docente aplican las fórmulas de revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado en la fresadora. Los estudiantes resuelven problemas de cálculos generales sobre las variables señaladas y proponen al docente las que utilizarán para el maquinado de su pieza de proyecto. El profesor, apoyado con la participación de los estudiantes, utiliza el simulador de fresadora para mostrar el montaje de piezas y las operaciones de planeado, ranurado, perfiles y cavidades. El profesor plantea un problema, utilizando presentaciones electrónicas, que se resuelve con la participación de todos los estudiantes, aplicando la nomenclatura y cálculos de engranes. Los estudiantes resuelven problemas simulados o de caso reales, sobre cálculos de engranes. El estudiante al interior de su equipo de trabajo identifica los procesos de fresado necesarios para las piezas del proyecto a realizar y elabora las hojas de procesos requeridas. Etapa 4. Generación de diseño. Taller Los estudiantes maquinan las piezas para el proyecto aplicando las operaciones de fresado (planeado, ranurado, perfiles, cavidades, engranes). El docente y los equipos de trabajo ajustan el diseño del proyecto, considerando las características y necesidades de los usuarios. Etapa 5. Cerrar la fase. Los estudiantes, en equipos de trabajo, realizan la presentación de su diseño y de los resultados obtenidos en la etapa anterior. Reciben comentarios y las mejoras prácticas en el desarrollo de las operaciones y consumo de materiales, energía e insumos, por parte de los otros equipos. A partir de la realimentación obtenida, se realiza la Práctica número 6. Maquinado en fresadora.			
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación	
Videos sobre los distintos maquinados de piezas en fresadora. Simulador virtual de fresadora.	Realiza piezas en fresadora con la aplicación de operaciones de planeado, ranurado, perfiles, cavidades y engranes.	Monta herramientas de corte de acuerdo con el manual de la máquina herramienta. Alinea pieza de trabajo Monta accesorios de trabajo	





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

Diapositivas con problemas sobre cálculos de engranes. Fresadora. Manual de prácticas.		Calcula revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado de acuerdo con las características del producto. Realiza el planeado, ranurado, perfiles, cavidades acordes al producto. Aplica normas de seguridad e higiene. Lista de cotejo
--	--	--

Unidad de aprendizaje:	Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos	Nivel:	Cuarto
Propósito:	Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos, mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad de competencia No. 2:	Mecaniza piezas empleando fresadora y taladro responsablemente para su aplicación en sistemas mecatrónicos de forma sustentable.		
Aprendizaje Esperado No. 3:	Elabora piezas mediante el uso del taladro de columna para sistemas mecatrónicos tomando decisiones razonadas, sustentables y de autocuidado durante el proceso.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	4 horas

Contenidos de Aprendizaje

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
Taladro de columna. Aplicación del taladro. Partes del taladro de columna. Herramientas de corte. Cálculos. Propiedades de materiales sustentables.	Identifica las propiedades de los materiales y selecciona considerando características ecológicas. Monta y alinea la pieza con respecto a la herramienta. Maneja el taladro. Calcula las revoluciones por minuto. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Realiza operaciones de taladrado. Elaboración de la Práctica 7. Taladrado de piezas.	Razona sobre los tipos de materiales a utilizar, considerando la sustentabilidad. Resuelve problemas complejos. Comunica de manera efectiva. Piensa de forma sistémica.

Método de los cuatro pasos

Etapa 1 el docente dice y hace

Aula

El profesor plantea un problema en donde se requiere del uso del taladro para realizar una pieza. A través de una lluvia de ideas, los estudiantes proponen las formas de solucionarlo. El docente, apoyado en una presentación digital, muestra las partes y aplicaciones del taladro de columna.

Los estudiantes investigan cuáles son las especificaciones de las herramientas de corte de taladro y los cálculos requeridos para el mismo. La información se discute en plenaria, moderada y complementada por el docente.

El docente muestra un catálogo de materiales ecológicos que se utilizan en la fabricación de piezas y describe algunas de sus características. Los estudiantes investigan las aplicaciones de estos materiales, sus beneficios y desventajas en la creación de sistemas mecatrónicos, elaborando un cuadro comparativo que le apoye en su selección.

Taller

El docente muestra la forma en que se establecen las especificaciones en el taladro, al mismo tiempo que explica de forma oral la manera de hacerlo. Los estudiantes analizan la información y realizan preguntas, si es el caso.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

El docente demuestra la manera de hacer las operaciones de taladrado, explicando cada paso, mientras los estudiantes observan y preguntan las dudas. El profesor muestra y enfatiza la importancia del uso de materiales ecológicos. Los alumnos proponen materiales para integrar en sus proyectos.

Etapa 2 el docente dice y el estudiante realiza

El docente selecciona a algunos de los estudiantes y les solicita realicen las operaciones de taladrado, mientras él va describiéndolas.

Etapa 3 el estudiante explica y hace

El docente selecciona a otros estudiantes o voluntarios, que realizan las operaciones que indica el profesor, mientras las explican de forma oral, a sus compañeros.

Etapa 4 trabajo y supervisión

Los estudiantes realizan piezas para su proyecto, mediante el uso del taladro de columna, bajo la supervisión del docente. Los estudiantes realizan la Práctica número 7. Taladrado de piezas.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Videos sobre operaciones de taladrado Diapositivas. Taladro. Manual de prácticas.	Desarrollo de piezas con operaciones de taladrado.	Monta herramientas de corte de acuerdo con las instrucciones del manual. Alinea la pieza de trabajo y monta los accesorios de trabajo de acuerdo con las características del proyecto. Calcula revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado de acuerdo con las características de las piezas. Aplica normas de seguridad e higiene. Selecciona materiales considerando las características del proyecto y propiedades ecológicas. Las piezas taladradas tienen las características de acabado determinadas. Lista de cotejo.

Unidad de aprendizaje:	Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos	Nivel:	Cuarto
Propósito:	Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos, mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad de competencia No. 3:	Elabora piezas mecánicas sin desprendimiento de viruta, de forma analítica, creativa y sustentable para integrarlas a dispositivos de un sistema mecatrónico.		
Aprendizaje Esperado No. 1:	Selecciona parámetros de procesos de fabricación de piezas sin desprendimiento de viruta de acuerdo con tablas, para sistemas mecatrónicos, de forma analítica y responsable.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	4 Horas CUTIVO
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
Mecanizado sin arranque de viruta. Características y tipos de mecanizado sin arranque de viruta. Uso y aplicación de los procesos sin desprendimiento de viruta para piezas de un sistema mecatrónico. Tablas para los distintos procesos sin desprendimiento de viruta.	Selecciona materiales sustentables de acuerdo con las necesidades del mecanismo. Selecciona el proceso sin desprendimiento de viruta de acuerdo al plano de trabajo. Establece los parámetros requeridos. Práctica No. 8 Procesos sin desprendimiento de viruta. Primera parte.	Piensa de manera crítica y analítica. Trabaja colaborativa y responsablemente.	



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

Diseño empático

En el aula

Etapa 1 observación

El docente muestra videos en donde se muestre un dispositivo mecatrónico que requiera de mecanizado sin arranque de viruta. Los estudiantes observan y mediante una lluvia de ideas proponen tipos de procesos que puedan aplicarse.

El profesor muestra a través de presentaciones digitales las características y distintos tipos de mecanizado sin arranque de viruta. Los estudiantes en equipos de trabajo observan y enlistan ejemplos de partes de dispositivos mecatrónicos en los que se podrían aplicar.

Etapa 2 recolección de datos

Los estudiantes investigan los parámetros requeridos para la realización de procesos sin desprendimiento de viruta. En plenaria se discute la información y se complementa por parte del docente. Cada equipo de trabajo determina los datos requeridos para la elaboración de piezas sin desprendimiento de viruta de su proyecto.

Taller

El docente muestra el uso de las tablas para los parámetros de maquinado. Los alumnos obtienen los parámetros de maquinado sin desprendimiento de viruta para su proyecto, a través de tablas. Se realiza la Práctica número 8. Procesos sin desprendimiento de viruta.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Simuladores virtuales de: laminado, embutido, troquelado y doblado. Equipo para proceso sin arranque de viruta (laminado, embutido, troquelado y doblado). Presentaciones digitales sobre parámetros de maquinado. Videos de procesos sin arranque de viruta. Instrumentos de medición.</p>	<p>Parámetros piezas de proyecto de acuerdo con los procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado.</p>	<p>La selección del tipo de material sustentable acorde con las características del proyecto. Determina calibres, dimensiones y acabados de acuerdo con las características planeadas del proyecto. Realiza los procesos de acuerdo con las características planeadas. Determina los parámetros de maquinado de acuerdo con el análisis de tablas. Aplica normas de seguridad. Utiliza el equipo de protección personal. Trabaja de forma colaborativa. Lista de cotejo</p>

Unidad de aprendizaje:	Mecanizado de Piezas para Sistemas Mecatrónicos	Nivel:	Cuarto
Propósito:	Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos, mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		
Unidad de competencia No 3:	Elabora piezas mecánicas sin desprendimiento de viruta, de forma analítica, creativa y sustentable para integrarlas a dispositivos de un sistema mecatrónico.		
Aprendizaje Esperado No 2:	Integra piezas fabricadas con y sin desprendimiento de viruta para ensamblar dispositivos de sistemas mecatrónicos, de forma creativa y sustentable.	Tiempo estimado para obtener el Aprendizaje Esperado	8 horas
Contenidos de Aprendizaje			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<p>Procesos sin desprendimiento de viruta (laminado, embutido, troquelado y doblado). Herramientas y accesorios para procesos sin desprendimiento de viruta.</p>	<p>Realiza los procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado. Elabora piezas. Aplica procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado con el mínimo de residuos. Práctica No. 8. Procesos sin desprendimiento de viruta. Segunda parte.</p>	<p>Aplica el pensamiento creativo. Aplica valores de responsabilidad. Se maneja de manera respetuosa en equipo. Gestiona y optimiza los recursos considerando la sustentabilidad.</p>

Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

Etapa 3 análisis

En el aula

El docente plantea un problema de mantenimiento, creación o innovación de un sistema mecatrónico, en donde se requiere un proceso sin desprendimiento de viruta. Los estudiantes observan varios videos con distintos procesos sin desprendimiento de viruta, analizan la información y eligen de forma escrita, los que correspondan con su proyecto de sistemas mecatrónicos. Los alumnos investigan y analizan las propiedades de los materiales ecológicos que han investigado a lo largo del curso y hacen propuestas para utilizarlo, sustentando con los beneficios que se pueden obtener en el proceso y el sistema mecatrónico.

Etapa 4 Solución

Taller

El docente muestra procesos de laminado, embutido, troquelado o doblado, mientras explica cada operación. Los estudiantes enlistan y representan gráficamente los pasos a seguir.

Los alumnos realizan una presentación sobre la planeación de los procesos que piensan seguir para su proyecto y reciben realimentación de sus compañeros y docente.

Se realiza la Práctica número 8. Procesos sin desprendimiento de viruta, en donde los estudiantes en equipo de trabajo, realizan las piezas de acuerdo a las necesidades de un sistema mecatrónico, y con una actitud responsable que lleve a optimizar los recursos como parte de las acciones de ahorro de energía y reducción de la contaminación por residuos.

Se realiza una plática entre el docente y los alumnos acerca de la forma en que se manejan los residuos resultantes de los procesos. Éstos se clasifican y separan.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
<p>Simuladores virtuales de: laminado, embutido, troquelado y doblado. Equipo para proceso sin arranque de viruta (laminado, embutido, troquelado y doblado). Presentaciones digitales sobre problemas de mantenimiento, creación e innovación de sistemas mecatrónicos. Videos sobre procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado. Instrumentos de medición.</p>	<p>Elaboración de dispositivo de sistema mecatrónico</p>	<p>Selecciona el tipo de material sustentable de acuerdo con las características de la pieza. Determina calibres, dimensiones y acabado de acuerdo con las características de la pieza. Realiza los procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado de acuerdo con el proceso establecido. Realiza el análisis de tablas para establecer los parámetros. Aplicación de normas de seguridad. Utiliza el equipo de protección personal. Trabaja de manera colaborativa.</p> <p>Lista de cotejo</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

PRÁCTICAS

No. y Nombre de la Práctica:	Introducción al torno	No. de la Práctica:	1	Tiempo:	3 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 1: Produce piezas mediante el uso de torno				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Realiza el montaje de piezas y herramientas de corte en el torno, cumpliendo los requerimientos establecidos y de seguridad para el maquinado de piezas mediante el torno				
Contenidos de Aprendizaje					
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:			
Clasificación del torno. Nomenclatura del torno. Determinación de anillos micrométricos. Actos y condiciones inseguras. Normas y equipos de seguridad en una máquina herramienta.	Identifica las partes del torno. Reconocer el funcionamiento de las partes del torno.	Trabaja de forma colaborativa. Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis. Expresa ideas de manera asertiva. Aplica normas de seguridad.			
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje					
<p>El docente, en el taller, muestra de manera física los componentes del torno y las características de seguridad que se deben seguir en el encendido y operación de la máquina. Los estudiantes integran equipos de trabajo para realizar la práctica. Los integrantes de cada equipo manipulan el torno para identificar el funcionamiento de cada una de las partes y practican las medidas de seguridad a seguir en la operación de la máquina. Los estudiantes discuten al interior de sus equipos lo que han identificado, registran y representan gráficamente los elementos y sus observaciones en un formato establecido para ello, siguiendo las indicaciones del docente. Al finalizar la práctica los estudiantes entregan el reporte correspondiente.</p>					
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación			
Simulador de torno convencional. Torno convencional. Herramientas y accesorios de torno. Instrumentos de medición. Manual de prácticas.	Documento escrito de análisis del funcionamiento de las partes del torno y escalas de anillos micrométricos.	<p>Durante el proceso de identificación de las partes del torno:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Coloca revoluciones por minuto. ● Manipula caja Norton (avance, roscas). ● Manipula el conjunto de carros. ● Determina el valor de los anillos micrométricos. ● Manipula el contrapunto. ● Verifica las condiciones de seguridad del torno. ● Usa el equipo de protección personal. ● Trabaja de forma responsable. <p>El documento presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Estructura ordenada, limpia y coherente. ● Imágenes descriptivas de la máquina herramienta. ● Descripción de las partes y funcionamiento del torno, de acuerdo con la máquina en físico y la información proporcionada e investigada. 			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<ul style="list-style-type: none"> Descripción de las escalas de anillos micrométricos indicadas. <p>Entrega en el plazo establecido.</p> <p>Lista de cotejo</p>
--	--	--

No. y Nombre de la Práctica:	Montaje de piezas y herramientas en el torno	No. de la Práctica:	2	Tiempo:	6 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 1: Produce piezas mediante el uso de torno				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Realiza el montaje de piezas y herramientas de corte en el torno, cumpliendo los requerimientos establecidos y de seguridad para el maquinado.				

Contenidos de Aprendizaje

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
Tipos de accesorios y herramientas de montaje. Tipos de herramientas de corte del torno. Tipos de montajes de piezas.	Selecciona accesorios y herramientas de montaje. Selecciona las herramientas de corte del torno. Realiza el montaje de las herramientas de acuerdo con las operaciones de torneado. Realiza el montaje de piezas para las operaciones de torneado.	Trabaja de forma colaborativa. Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis. Expresa ideas de manera asertiva. Aplica normas de seguridad.

Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

El docente, en el taller, demuestra y explica el montaje de la pieza y las herramientas en el torno, así como los ajustes necesarios para iniciar la operación de la máquina. Los estudiantes, de acuerdo con la demostración y la supervisión del docente, realizan el montaje de las herramientas y la pieza a maquinar en el torno. El docente supervisa el proceso que realiza cada estudiante para revisar y hacer los ajustes durante el montaje de las herramientas y piezas, con la finalidad de verificar que estén en las condiciones adecuadas, antes de operar la máquina. El docente indica áreas de mejora para el uso óptimo de la máquina y herramientas, observaciones de ajuste para diversos tipos de piezas y metales de cada proyecto. Los estudiantes toman nota en el formato proporcionado, discuten sobre las observaciones que recibieron e integran sus decisiones, incluyendo las medidas de seguridad durante el proceso. Al finalizar la práctica en equipo, los estudiantes entregan el reporte correspondiente.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Simulador de torno convencional. Torno convencional. Herramientas y accesorios de torno. Instrumentos de medición. Manual de prácticas.	Montaje de piezas y herramientas de corte para la realización de operaciones de torneado.	En el proceso de montaje considera las características de la pieza a maquinar, para: <ul style="list-style-type: none"> Seleccionar accesorios y herramientas para el torno. Montar porta herramientas, buriles, brocas y puntos giratorios. Montar lunetas fijas y móviles.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<ul style="list-style-type: none"> • Verifica las condiciones de seguridad del torno. • Usa el equipo de protección personal. • Trabaja de forma responsable. <p>Lista de cotejo</p>
--	--	--

No. y Nombre de la Práctica:	Mecanizado de piezas en el torno	No. de la Práctica:	3	Tiempo:	15 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 1: Produce piezas mediante el uso de torno				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Mecaniza piezas para sistemas mecatrónicos a través de las distintas operaciones de torneado, de forma crítica y aplicando las normas de calidad vigente.				

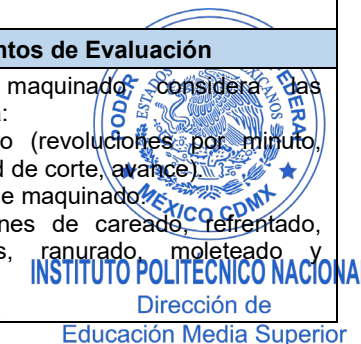
Contenidos de Aprendizaje

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
Cálculos de maquinado (revoluciones por minuto, velocidad de corte, profundidad de corte, avance). Uso de tablas y fórmulas. Operaciones del torno (careado, cilindrado, conicidad, ranurado, tronzado, roscado, mandrinado y acabado superficial).	Realiza cálculos de los parámetros del torno. Realizar una secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Manipula el torno. Realiza operaciones de mecanizado (careado, cilindrado, conicidad, ranurado, rosca, mandrinado y tronzado).	Trabaja de forma colaborativa. Desarrolla capacidad de análisis. Utiliza el juicio crítico para la toma de decisiones. Desarrolla valores de responsabilidad, respeto y tolerancia.

Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

Los estudiantes, de acuerdo al proyecto que han seleccionado, realizan el plano de trabajo de la o las piezas a maquinar en el torno. El docente proporciona realimentación acerca de las mejoras o posibles errores en el plano.
Los estudiantes, mediante el empleo de tablas y las fórmulas siguen el proceso para calcular los parámetros de maquinado. El docente supervisa los resultados y corrige, si es necesario.
Los estudiantes comienzan el proceso de maquinado y verifican de forma constante las dimensiones de la pieza, toman decisiones de acuerdo al plano de trabajo, y realizan ajustes o cambios necesarios. A lo largo del desarrollo de las operaciones mantienen la atención en la tarea y se comunican con los integrantes de sus equipos con respeto y tolerancia, siempre bajo la supervisión del docente. Éste observa y corrige si es necesario; manteniendo la vigilancia sobre el seguimiento de las indicaciones de seguridad.
Al finalizar la práctica, de manera individual, los estudiantes entregan la pieza o piezas maquinadas en el torno, así como los planos de trabajo. El docente revisa las dimensiones y acabados de la pieza y contrasta con el plano de trabajo, proporcionando la retroalimentación necesaria.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Torno convencional. Tablas de parámetros para maquinado. Herramientas y accesorios de torno. Instrumentos de medición lineal. Manual de prácticas.	Piezas maquinadas en el torno con dimensiones, tolerancias y acabados superficiales establecidos en el plano de trabajo.	Durante el proceso de maquinado, considera las características de la pieza para: <ul style="list-style-type: none"> • Calcular el maquinado (revoluciones por minuto, velocidad de corte, profundidad de corte, avance). • Realizar la secuencia de maquinado. • Realizar las operaciones de careado, ranurado, desbaste, conicidad, roscas, mandrinado, moleteado y barrenado.





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<p>El producto terminado presenta las características establecidas en el plano de trabajo, en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensión de la pieza. • Acabado superficial de la pieza. <p>Aplica las normas de seguridad del torno. Utiliza correctamente el equipo de protección personal. Trabaja de forma colaborativa y responsable.</p> <p>Lista de cotejo</p>
--	--	--

No. y Nombre de la Práctica:	Clasificación y nomenclatura de la fresadora	No. de la Práctica: 4	Tiempo: 3 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 2: Manufactura piezas mediante fresadora y taladro		
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Acopla herramientas de corte y accesorios de la fresadora para la fabricación de las piezas requeridas en un sistema mecatrónico de forma responsable.		
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
Clasificación de fresadoras. Nomenclatura de la fresadora. Determinación de anillos micrométricos. Actos y condiciones inseguras. Normas y equipos de seguridad en una máquina herramienta.	Identifica los tipos de fresadoras. Identifica las partes de la fresadora. Reconoce el funcionamiento de las partes de la fresadora. Determina los valores de anillos micrométricos.	Trabaja en equipo. Expresa ideas de manera asertiva Aplica la creatividad en la selección de herramientas y accesorios. Aplica normas de seguridad e higiene.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
El docente muestra, de manera física, los tipos de fresadoras que hay en el taller, su nomenclatura y componentes. Durante la demostración, los estudiantes indican los elementos y la operación de la misma, resaltando las características de seguridad de la máquina y el operario, de acuerdo con la información vista en el aula.			
Los estudiantes manipulan la fresadora, supervisado por el docente, realizando la determinación de diversos ajustes. En equipos, discute con sus compañeros e ilustran los tipos de fresadora, sus componentes y elementos de seguridad al operar la máquina, en el formato proporcionado para ello.			
Al finalizar la práctica los estudiantes, en equipos de trabajo, entregan el reporte correspondiente.			
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación	
Simulador virtual de fresadora. Fresadora. Manual de prácticas.	Documento con el análisis descriptivo del funcionamiento de las partes de la fresadora y escalas de anillos micrométricos.	Durante el proceso de identificación de las partes y funcionamiento de la fresadora: <ul style="list-style-type: none"> • Coloca las revoluciones por minuto. • Manipula conjunto de carros. • Determina el valor de los anillos micrométricos. • Verifica las condiciones de seguridad de la fresadora. 	





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<ul style="list-style-type: none"> • Usa el equipo de protección personal. <p>El documento que se entrega con el informe de la práctica presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estructura ordenada, limpia y coherente. • Imágenes ilustrativas de la descripción de la máquina. • La descripción del funcionamiento de las partes de la fresadora de acuerdo con la demostración física y la información correspondiente. <p>Entrega puntualmente. Trabaja de forma responsable.</p> <p>Lista de cotejo</p>
--	--	---

No. y Nombre de la Práctica:	Montaje de herramientas y accesorios de la fresadora	No. de la Práctica:	5	Tiempo:	3 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 2: Manufactura piezas mediante fresadora y taladro				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Acopla herramientas de corte y accesorios de la fresadora para la fabricación de las piezas requeridas en un sistema mecatrónico de forma responsable.				

Contenidos de Aprendizaje

Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
Tipos de herramientas de corte para la máquina fresadora. Accesorios para el trabajo en fresadora. Tipos de montaje de herramientas y accesorios en la fresadora.	Selecciona las herramientas de cortes de acuerdo con el maquinado en fresadora. Determina los accesorios necesarios para el montaje de la fresadora. Realiza el montaje de herramientas y accesorios en la fresadora.	Trabaja en equipo. Aplica normas de seguridad e higiene.

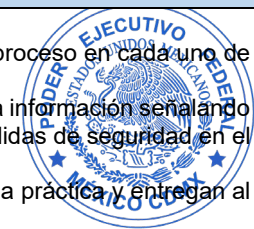
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

Los estudiantes, al interior de los equipos, revisan el manual de prácticas y las actividades a realizar. El docente supervisa la actividad.

Los estudiantes se organizan para realizar la práctica, colocándose el equipo de seguridad de manera correcta para evitar accidentes. El docente supervisa y corrige el proceso en cada uno de los estudiantes.

El docente realiza una demostración física y explicación verbal detallada, del montaje con las distintas herramientas y accesorios para el fresado. El estudiante reproduce la información señalando y explicando el montaje de cada herramienta y accesorios de la fresadora, siempre bajo la supervisión del profesor. Durante el desarrollo de la práctica se siguen las medidas de seguridad en el manejo del equipo y las de higiene en el área de trabajo.

Los estudiantes discuten al interior de los equipos sobre la información y experiencia realizada, identifican las fallas y mejoras durante el proceso. Elabora el reporte de la práctica y entregan al docente para su realimentación.



Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
--	---	---



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

<p>Fresadora. Herramientas de corte de la fresadora Accesorios para la fresadora Manual de prácticas</p>	<p>Montaje de herramientas y accesorios para la fresadora.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Verifica el estado de las herramientas y accesorios para la fresadora. • Selecciona el material de acuerdo con los requisitos solicitados para una fresado. • Monta las herramientas y los accesorios de acuerdo con las especificaciones de la operación propuesta a realizar. • Sigue procedimientos de montaje de herramientas y accesorios • Aplica normas de seguridad e higiene. <p>Lista de cotejo</p>
--	--	--

No. y Nombre de la Práctica:	Maquinado en fresadora	No. de la Práctica: 6	Tiempo: 12 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 2: Manufactura piezas mediante fresadora y taladro		
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Maquina piezas aplicando procesos de fresado para la integración a sistemas mecatrónicos de acuerdo con las normas de calidad establecidas y de forma segura.		

Contenidos de Aprendizaje		
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
<p>Tipos de montaje de piezas en la fresadora. Métodos de alineación de piezas de trabajo en la fresadora. cálculos de parámetros de maquinado (revoluciones por minuto, avance, tiempo de maquinado y parámetros de engranes). Tipos de operaciones de maquinado (planeado, ranurado, perfiles, cavidades y engranes).</p>	<p>Monta piezas de trabajo en la fresadora. Alinea piezas, herramientas y accesorios de trabajo. Realiza cálculos de maquinado. Calcula los parámetros de engranes. Maquina piezas con la aplicación de las operaciones de planeado, ranurado, perfiles y cavidades</p>	<p>Resuelve problemas complejos. Control de la calidad de los procesos. Trabaja de forma colaborativa.</p>

Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje

El docente demuestra y explica detalladamente, los tipos de montaje que se pueden realizar en la fresadora. Los alumnos replican el proceso al mismo tiempo que verbalizan las acciones, para identificar los errores en el proceso.

El profesor demuestra la alineación de herramientas, accesorios y piezas, así como el uso de las hojas de proceso en el maquinado de piezas. Los alumnos alinean las herramientas para realizar las operaciones de planeado, ranurado, perfiles, cavidades.

Los alumnos realizan sus hojas de procesos y maquinas las piezas para su proyecto, aplicando las operaciones de fresado (planeado, ranurado, perfiles, cavidades, engranes). El docente supervisa las actividades y realimenta con las observaciones sobre el desempeño, cuidando la seguridad e higiene de los alumnos.

Los estudiantes entregan las piezas maquinadas y el reporte de la práctica.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
--	---	---





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

<p>Fresadora. Herramientas de corte de la fresadora. Accesorios de la fresadora Manual de prácticas.</p>	<p>Piezas fresadas con la aplicación de operaciones de planeado, ranurado, perfiles, cavidades.</p>	<p>Durante el proceso se observa que considera las características de su proyecto para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcular las revoluciones por minuto avance, tiempo de maquinado. • Elaborar la hoja de procesos • Montarla herramienta • Montar los accesorios • Alinear la pieza, con accesorios y herramientas. • Manipular la fresadora. • Realizar las operaciones de planeado, ranurado, perfiles y cavidades. <p>El producto maquinado presenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones de las piezas de acuerdo a planos • Acabado superficial de las piezas de acuerdo con la hoja de procesos <p>Aplica normas de seguridad e higiene durante el proceso. Lista de cotejo</p>
--	---	--

No. y Nombre de la Práctica:	Taladrado de piezas	No. de la Práctica: 7	Tiempo: 3 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 2: Manufactura piezas mediante fresadora y taladro		
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Elabora piezas mediante el uso del taladro de columna para sistemas mecatrónicos tomando decisiones razonadas, sustentables y de autocuidado durante el proceso.		
Contenidos de Aprendizaje			
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:	
Tipos de taladros. Aplicación del taladro de columna. Partes del taladro. Herramientas de corte. Cálculos.	Realiza los cálculos de maquinado. Selecciona los materiales a utilizar. Monta herramientas. Monta accesorios. Monta la pieza. Realiza operaciones de taladrado.	Razona sobre los materiales sustentables a utilizar. Resuelve problemas complejos. Comunicación de manera efectiva. Piensa de forma sistémica.	
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje			
El docente demuestra la manera de hacer las operaciones de taladrado, explicando cada paso, mientras los estudiantes observan y preguntan las dudas			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

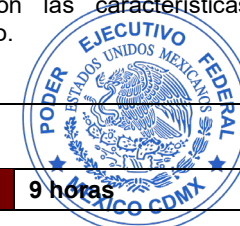
Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

El docente selecciona a algunos de los estudiantes y les solicita realicen las operaciones de taladrado, mientras él va describiéndolas. En equipos de trabajo, los alumnos realizan los cálculos para las operaciones de taladrado, considerando las características del proyecto, las propiedades ecológicas de los materiales, la función de la pieza y la forma de integrarla con otros elementos, de manera sistémica.

Los estudiantes practican diversas operaciones de taladrado de piezas. El docente realimenta las acciones y proporciona técnicas para mejorar el desempeño de los estudiantes.

Los estudiantes realizan piezas para su proyecto, mediante el uso del taladro de columna, bajo la supervisión del docente. Al final del proceso se entregan las piezas terminadas para su evaluación por parte de los compañeros y el docente, recibiendo observaciones y aspectos de mejora a considerar.

Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Taladro. Herramientas de corte del taladro. Accesorios del taladro Manual de prácticas.	Piezas con operaciones de taladrado.	Durante el proceso: <ul style="list-style-type: none"> • Selecciona los materiales a taladrar de acuerdo con el proyecto a realizar. • Calcula revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado, considerando las características de su proyecto. • Monta herramientas de corte de acuerdo con las instrucciones del manual. • Alinea la pieza de trabajo y monta los accesorios de trabajo de acuerdo con las características de proyecto. • Realiza operaciones de taladrado. • Aplica medidas de seguridad e higiene. • Resuelve problemas complejos durante los procesos, • Identifica las propiedades sustentables de los materiales que se utilizan. • Considera de forma sistémica las características del proyecto, materiales y funcionalidad en la elaboración de las piezas. Las piezas taladradas, presentan: <ul style="list-style-type: none"> • Agujeros uniformes • Tolerancia de acuerdo con las características establecidas para el proyecto. Lista de cotejo



No. y Nombre de la Práctica:	Procesos sin desprendimiento de viruta	No. de la Práctica:	8	Tiempo:	9 horas
Unidades del Programa de Estudio:	Unidad 3: Fabrica piezas con máquinas y equipos, sin desprendimiento de viruta				
Aprendizajes Esperados Relacionados con la Práctica:	Integra piezas fabricadas con y sin desprendimiento de viruta para ensamblar dispositivos de sistemas mecatrónicos, de forma creativa y sustentable				



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

Contenidos de Aprendizaje		
Conceptuales:	Procedimentales:	Actitudinales:
Tipos de mecanizado sin arranque de viruta Uso y aplicación de procesos sin desprendimiento de viruta. Herramientas y accesorios para procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado Procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado.	Determina los materiales para procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado. Establece parámetros de los procesos sin desprendimiento de viruta de acuerdo a tablas. Realiza los procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado.	Aplica de manera creativa. Aplica el valor de la responsabilidad. Se maneja de manera respetuosa en equipo. Gestiona los recursos.
Estrategias Didácticas y Ambientes de Aprendizaje		
<p>Los estudiantes, en equipos de trabajo, revisan los puntos a desarrollar en el manual de prácticas y utilizan las tablas vistas en sesiones de aula, considerando el tipo de proceso a realizar. Realizan los últimos ajustes al diseño de su dispositivo, considerando creativamente la forma de integrarlo al sistema mecatrónico.</p> <p>El docente apoya en la organización de las actividades de los procesos sin desprendimiento de viruta, que realizan los estudiantes para su proyecto. Los estudiantes programan los recursos que se ocupan y aplican la técnica idónea para las características de su proyecto.</p> <p>Todo el proceso se realiza por turnos, de manera que cada estudiante practique y demuestre el dominio de las etapas. Cada estudiante realiza los procesos aplicando las medidas de seguridad y cuidado de sí mismo. El docente organiza y supervisa la actividad, realimentando con observaciones acerca de las áreas de mejora y los aciertos.</p> <p>Los estudiantes escriben su reporte de práctica y entregan para su evaluación.</p>		
Herramientas Tecnológicas y Recursos Didácticos	Evidencias de Aprendizaje para la Evaluación Formativa	Criterios e Instrumentos de Evaluación
Equipo para proceso sin arranque de viruta (laminado, embutido, troquelado y doblado). Tablas de parámetros de procesos sin desprendimiento de viruta. Manual de práctica. Instrumentos de medición.	Dispositivo de sistema mecatrónico sin desprendimiento de viruta, que integra piezas torneadas y fresadas, de acuerdo al proyecto establecido.	<p>Durante el proceso sin desprendimiento de viruta considera las características del proyecto para:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar materiales para el proyecto. • Seleccionar herramientas y accesorios. • Determinar parámetros de mecanizado. • Utilizar tablas de parámetros • Realizar procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado. <p>El dispositivo del sistema mecatrónico que presenta tiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las medidas de acuerdo con lo establecido en los planos. • Las características de terminado e integración de acuerdo con el proyecto. <p>Aplica medidas de seguridad e higiene. Comunica las ideas e información de forma respetuosa. Desarrolla los procesos gestionando los recursos. El dispositivo presenta características creativas. Trabaja en equipo.</p> <p>Lista de cotejo</p>



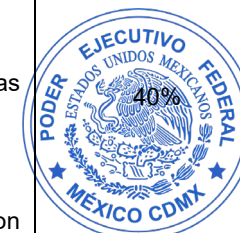


Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

PLAN DE EVALUACIÓN SUMATIVA DEL CURSO


No.	Unidad de Competencia	Evidencia integradora	Criterios de Evaluación	Porcentaje de Acreditación
1	Realiza piezas mecánicas en el torno, bajo un pensamiento crítico de acuerdo con los requerimientos establecidos de un sistema mecatrónico, siguiendo las normas de calidad vigentes.	Procesamiento de piezas mecanizadas en el torno.	<p>Selecciona las herramientas y accesorios de acuerdo con las especificaciones de la pieza. Montaje de herramientas y piezas Parámetros de maquinado de acuerdo con las características de la pieza a realizar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cálculos de maquinado. • Secuencia de maquinado. • Dimensión de la pieza. <p>Realiza las operaciones de torneado de acuerdo con el plano de trabajo. Acabado superficial de la pieza Verifica las condiciones de seguridad del torno. Aplicación de las normas de seguridad del torno. Utiliza correcta y responsablemente el equipo de protección personal. Trabaja de forma colaborativa y responsable. Determina las necesidades de la pieza considerando las necesidades del entorno o del sistema mecatrónico.</p> <p>Lista de cotejo</p>	40%
2	Mecaniza piezas empleando fresadora y taladro responsablemente para su aplicación en sistemas mecatrónicos de forma sustentable	Desarrollo de piezas taladradas y fresadas con la aplicación de operaciones de planeado, ranurado, perfiles, cavidades y engranes.	<p>Identifica el uso de cada parte de la fresadora. Razona y selecciona los materiales a utilizar, considerando la sustentabilidad. Utiliza las herramientas de montaje de manera adecuada y responsable para la fresadora. Monta las herramientas de corte adecuada y responsablemente para la fresadora. Monta accesorios de trabajo en la fresadora. Alinea las herramientas, pieza de trabajo y accesorios en la fresadora. Calcula revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado de acuerdo con las características de la pieza para la fresadora. Realiza el planeado, ranurado, perfiles, cavidades acordes al plano de la pieza. Aplica las normas de seguridad e higiene. Monta herramientas de corte de acuerdo con las instrucciones del manual del taladro. Alinea la pieza de trabajo y monta los accesorios de trabajo en el taladro de acuerdo con las características de la pieza. Calcula revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado para el taladro de acuerdo con las características de las piezas. Aplica normas de seguridad e higiene.</p>	40%





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

			Características de acabado de piezas taladradas establecidas en planos. Lista de cotejo	
3	Elabora piezas mecánicas sin desprendimiento de viruta, de forma analítica, creativa y sustentable para integrarlas a dispositivos de un sistema mecatrónico.	Elaboración de dispositivo de sistema mecatrónico	<p>Selecciona el tipo de material de forma sustentable acorde con las características de la pieza. Determina calibres, dimensiones y acabados de acuerdo con las características planeadas de la pieza. Realiza los procesos de acuerdo con las características planeadas. Determina los parámetros de maquinado de acuerdo con el análisis de tablas. Aplica normas de seguridad. Utiliza el equipo de seguridad personal. Trabaja de forma colaborativa. Aplica creatividad en el diseño del dispositivo.</p> <p>Lista de cotejo</p>	20%
Propósito		Evidencia Integradora	Criterios de Evaluación	Porcentaje de Acreditación
Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial, en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.		Elaboración de dispositivo de sistema mecatrónico con la integración de piezas manufacturadas en torno, fresadora y taladro.	<p>Selecciona las herramientas y accesorios de acuerdo con las especificaciones de la pieza. Montaje de herramientas y piezas Parámetros de maquinado de acuerdo con las características de la pieza a realizar en el torno: Realiza las operaciones de torneado de acuerdo con el plano de trabajo. Identifica el uso de cada parte de la fresadora. Utiliza las herramientas de montaje de manera adecuada y responsable para la fresadora. Monta las herramientas de corte adecuada y responsablemente para la fresadora. Monta accesorios de trabajo en la fresadora. Alinea las herramientas, pieza de trabajo y accesorios en la fresadora. Calcula revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado de acuerdo con las características de la pieza para la fresadora. Realiza el planeado, ranurado, perfiles, cavidades acordes al plano de la pieza. Monta herramientas de corte de acuerdo con las instrucciones del manual del taladro. Alinea la pieza de trabajo y monta los accesorios de trabajo en el taladro de acuerdo con las características de la pieza. Calcula revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado para el taladro de acuerdo con las características de las piezas. Características de acabado de piezas taladradas establecidas en planos.</p>	 INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL Dirección de Educación Media Superior



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<p>Realiza los procesos sin desprendimiento de viruta de acuerdo con las características planeadas. Determina los parámetros de maquinado sin desprendimiento de viruta de acuerdo con el análisis de tablas. Aplica normas de seguridad e higiene. Utiliza correcta y responsablemente el equipo de protección personal. Trabaja de forma colaborativa y responsable.</p> <p>Lista de cotejo</p>	
--	--	--	--





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

PROGRAMA SINTÉTICO

PROGRAMA ACADÉMICO:	Técnico en Mecatrónica		UNIDAD DE APRENDIZAJE:	Procesos de Soldadura en Sistemas Mecatrónicos			
Horas Teóricas/Prácticas:	72	Área de Formación:	Profesional	Créditos:	4.5	Rama de Conocimiento:	Ingeniería y Ciencias Físico Matemáticas

PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE COMPETENCIAS

Obtiene piezas mecánicas para el uso en sistemas mecatrónicos mediante el manejo responsable de maquinaria y equipo industrial, en apego a la normatividad vigente bajo una perspectiva sustentable.

No.	UNIDAD DE COMPETENCIA	APRENDIZAJES ESPERADOS	CONTENIDOS/SABERES
1	Realiza piezas mecánicas en el torno, bajo un pensamiento crítico de acuerdo con los requerimientos establecidos de un sistema mecatrónico, siguiendo las normas de calidad vigentes.	Realiza el montaje de piezas y herramientas de corte en el torno, cumpliendo los requerimientos establecidos y de seguridad para el maquinado de piezas mediante el torno.	<p>Conceptual Introducción a las máquinas con desprendimiento de viruta. Clasificación del torno. Nomenclatura del torno. Actos y condiciones inseguras. Normas y equipos de seguridad en una máquina herramienta. Herramientas de corte y accesorios. Tipos de montajes de las piezas.</p> <p>Procedimental Identifica las partes del torno. Selecciona las herramientas de corte y accesorios. Aplica normas de seguridad. Monta herramientas y piezas en el torno. Práctica No. 1. Introducción al torno. Práctica No. 2. Montaje de piezas y herramientas en el torno.</p> <p>Actitudinal Trabaja de forma colaborativa. Desarrolla la capacidad de análisis y síntesis. Expresa ideas de manera asertiva. Desarrolla respeto y responsabilidad en el manejo del equipo en el taller.</p>
		Mecaniza piezas para su aplicación a sistemas mecatrónicos a través de las distintas operaciones de torneado de forma crítica y aplicando las normas de calidad vigente	<p>Conceptual Parámetros de maquinado. Revoluciones por minuto. Velocidad de corte. Profundidad de corte. Avance.</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

			<p>Tiempo de maquinado. Cálculos. Uso de tablas y fórmulas. Operaciones del torno (careado, cilindrado, conicidad, ranurado, tronchado, roscado, mandrinado y acabado superficial). Procedimental Realiza cálculos de los parámetros del torno. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Manipula el torno. Realiza operaciones de mecanizado (careado, cilindrado, conicidad, ranurado, rosca, mandrinado y tronchado). Práctica No. 3 Mecanizado de piezas en torno. Aplica normas de seguridad. Actitudinal Trabaja de forma colaborativa. Gestiona la calidad de los procesos. Utiliza el juicio crítico para la toma de decisiones y el cuidado de sí mismo. Desarrolla valores de responsabilidad, respeto y tolerancia.</p>
2	Mecaniza piezas empleando fresadora y taladro responsablemente para su aplicación en sistemas mecatrónicos de forma sustentable.	Acopla herramientas de corte y accesorios de la fresadora para la fabricación de las piezas requeridas en un sistema mecatrónico de forma responsable.	<p>Conceptual Máquina fresadora. Clasificación de máquinas fresadoras. Nomenclatura de la fresadora. Herramientas y accesorios de la fresadora. Montaje de herramientas y accesorios. Procedimental Selecciona herramientas de corte y accesorios. Acopla las herramientas de corte y los accesorios. Aplica normas de seguridad e higiene. Práctica No. 4. Clasificación y nomenclatura de la fresadora. Práctica No. 5. Montaje de herramientas y accesorios de la fresadora. Actitudinal Trabaja en equipo. Sigue las medidas de seguridad. Aplica la creatividad en la selección de herramientas y accesorios. Optimiza responsablemente los recursos. Desarrolla concientización de la responsabilidad dentro y fuera del taller</p>
		Maquina piezas aplicando procesos de fresado para la integración a sistemas mecatrónicos de	Conceptual





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		<p>acuerdo con las normas de calidad establecidas y de forma segura.</p>	<p>Cálculos de revoluciones por minuto, avance y tiempo de maquinado en fresadora. Montaje de piezas. Operaciones de fresado (planeado, ranurado, perfiles, cavidades). Nomenclatura de engranes. Cálculos de engrane. Materiales sustentables para el maquinado. Procedimental Manipula la fresadora. Monta las piezas. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Realiza operaciones de fresado, (planeado, ranurado, perfiles, cavidades). Elabora pieza mediante fresadora. Práctica No. 6. Maquinado en fresadora. Actitudinal Resuelve problemas complejos. Gestiona la calidad de los procesos. Trabaja de forma colaborativa.</p>
		<p>Elabora piezas mediante el uso del taladro de columna para sistemas mecatrónicos tomando decisiones razonadas, sustentables y de autocuidado durante el proceso.</p>	<p>Conceptual Taladro de columna. Aplicación del taladro. Partes del taladro de columna. Herramientas de corte. Cálculos. Propiedades de materiales sustentables. Procedimental Identifica las propiedades de los materiales y selecciona considerando características ecológicas. Monta y alinea la pieza con respecto a la herramienta. Maneja el taladro. Calcula las revoluciones por minuto. Realiza secuencia de maquinado, según el plano de trabajo de la pieza. Realiza operaciones de taladrado. Práctica No. 7. Taladrado de piezas. Actitudinal Razona sobre los tipos de materiales a utilizar, considerando la sustentabilidad. Resuelve problemas complejos. Comunica de manera efectiva.</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

3	<p>Elabora piezas mecánicas sin desprendimiento de viruta, de forma analítica, creativa y sustentable para integrarlas a dispositivos de un sistema mecatrónico.</p>	<p>Selecciona parámetros de procesos de fabricación de piezas sin desprendimiento de viruta de acuerdo con tablas, para sistemas mecatrónicos, de forma analítica y responsable.</p>	<p>Piensa de forma sistémica.</p> <p>Conceptual Mecanizado sin arranque de viruta. Características y tipos de mecanizado sin arranque de viruta. Uso y aplicación de los procesos sin desprendimiento de viruta para piezas de un sistema mecatrónico. Tablas para los distintos procesos sin desprendimiento de viruta.</p> <p>Procedimental Selecciona materiales sustentables de acuerdo con las necesidades del mecanismo. Selecciona el proceso sin desprendimiento de viruta de acuerdo al plano de trabajo. Establece los parámetros requeridos. Práctica No. 8. Procesos sin desprendimiento de viruta. Primera parte</p> <p>Actitudinal Piensa de manera crítica y analítica. Trabaja colaborativa y responsablemente.</p>
		<p>Integra piezas fabricadas con y sin desprendimiento de viruta para ensamblar dispositivos de sistemas mecatrónicos, de forma creativa y sustentable.</p>	<p>Conceptual Procesos sin desprendimiento de viruta (laminado, embutido, troquelado y doblado). Herramientas y accesorios para procesos sin desprendimiento de viruta. Materiales sustentables.</p> <p>Procedimental Realiza los procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado. Elabora piezas. Aplica procesos de laminado, embutido, troquelado y doblado con el mínimo de residuos. Práctica. No. 8. Procesos sin desprendimiento de viruta. Segunda parte</p> <p>Actitudinal Aplica el pensamiento creativo. Aplica valores de responsabilidad. Se maneja de manera respetuosa en equipo. Gestiona y optimiza los recursos considerando la sustentabilidad.</p>





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	AUTORES	AÑO	TÍTULO DEL DOCUMENTO	PAÍS	EDITORIAL/ISBN/DIRECCIÓN ELECTRÓNICA
x	José Roldán Viloría	2019	Máquinas y herramientas. Procesos y cálculos mecánicos	México	Editorial Paraninfo ISBN: 9788428340410
x	José Contreras Lozano	2018	MECANIZADO I - TORNO Y FRESA: Torneo de piezas de revolución y Fresado	EE.UU.,	Editorial: Feisar- formacion.blogspot.com/
x	LESUR	2017	Manual Básico de Torno para metal	México	Editorial: Trillas. ISBN: 9786071716361
x	David Serrano Sánchez, Francisco José Rodríguez Dorado, Fernando Mejías Sanguino	2018	Verificación del Producto Mecanizado por Arranque de Viruta	México	Editorial: Ic Editorial N° edición 1 ISBN: 9788491980711
x	Daniel de Carrera Echeverría	2015	Mecanismo Para Dentar Por Generación En Una Fresadora Universal	México	Editorial Acad Mica Espa Ola ISBN:3848470659
x	N. Larburu	2009	Máquinas prontuario. Técnicas, máquinas, herramientas	México	Editorial: Paraninfo ISBN: 9788428319683
x	José Carrasco Moreno Salvador Mallorquín Egea	2020	Prácticas y procesos de taller de mecanizado, fabricación por arranque de viruta, 2da Edición	México	Editorial Alfaomega ISBN: 978-607-622-214-0
x	Sergio Villanueva Jorge Ramos.	2018	Manual De Métodos De Fabricación metalmecánica 4ta Edición.		EDITOR AGT. ISBN 9789788407782





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

► REFERENCIAS BÁSICA Y COMPLEMENTARIA ◀

Número y Nombre de la Unidad de Competencia	TIPO			CLASIFICACIÓN	
	LIBRO	REVISTA	OTRO	BÁSICO	CONSULTA
1. UNIDAD 1	MALLORQUÍN, Salvador; CARRASCO, José (2020) Prácticas Y Procesos De Taller De Mecanizado. Alfa omega Marcombo. 2da. edición			x	
	KRAR, Steve; GRILL, Arthur; SMID, Peter (2010) TECNOLOGÍA DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA - 6ª Edición				x
	Juan Antonio Martínez. (2017) Libro de taller para torno y fresadora. Ediciones de la U.				x
	H.Gerling. (SIN DATO) ALREDEDOR DE LAS MAQUINAS-HERRAMIENTA. Reverte 3 edición				x
	Villanueva, Sergio; Ramos, Jorge. (2018) Manual De Métodos De Fabricación Metalmeccanica, 4ta Edición.			x	
		Garzón, Miguel (2021). <i>Torneado duro y rectificado: la clave está en la combinación inteligente de procesos</i> . 12 – 15. Abril – Mayo 2021. Vol 26 Ed 2. Disponible en: https://www.metalmecanica.com/revista-digital/Torneado+duro+y+rectificado%3A+La+clave+est%C3%A1+en+la+combinaci%C3%B3n+inteligente+de+procesos+137499			





Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		Garzón, Miguel (2017). <i>Torneado: alto volumen para autopartes</i> . 10 – 13. Febrero – Marzo 2017. Vol 21 Ed 1. Disponible en: https://www.metalmecanica.com/sitio/revista-digital/22-1/index.html?e=N000000000#/1/			x
UNIDAD 2	KRAR, Steve; GRILL, Arthur; SMID, Peter (2010) TECNOLOGÍA DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA - 6ª Edición				x
	Juan Antonio Martínez. (2017) Libro de taller para torno y fresadora. Ediciones de la U.				x
	H.Gerling. (SIN DATO) ALREDEDOR DE LAS MAQUINAS-HERRAMIENTA. Reverte 3 edición				x
	GUNJAME, Albert; TORRE, Felipe. (2006). Ejecución De Procesos De Mecanizado, Conformado Y Montaje. Producción Por Mecanizado, 2da Edición. Paraninfo.				x
	Villanueva, Sergio; Ramos, Jorge. (2018) Manual De Métodos De Fabricación Metalmeccanica, 4ta Edición. AGT EDITOR.				x
UNIDAD 3	KRAR, Steve; GRILL, Arthur; SMID, Peter (2010) TECNOLOGÍA DE LAS MAQUINAS HERRAMIENTA - 6ª Edición				
	Hoffman, Edward (2006) Manual del Taller Para Estudiantes Y Operarios. Limusa				
	Villanueva, Sergio; Ramos, Jorge. (2018) Manual De Métodos De Fabricación Metalmeccanica, 4ta Edición. AGT EDITOR.				x



x INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
Dirección de Educación Media Superior



Programa Académico: Técnico en Mecatrónica

Unidad de Aprendizaje: Mecanizado de Piezas Para Sistemas Mecatrónicos

		Ajax, CECO, Erie Pres (2021). <i>Conformado de lámina para la industria aeronáutica: procesos y equipos clave</i> . 8 - 11. Abril – Mayo 2021. Vol 26 Ed 2. Disponible en: https://www.metalmecanica.com/revista-digital/Torneado+duro+y+rectificado%3A+La+clave+est%C3%A1+en+la+combinaci%C3%B3n+inteligente+de+procesos+137499			x
		Ulintz, Peter (2021). <i>Estampado de materiales delgados</i> . Pág. 8. Invierno 2021. Disponible en: http://mexico.pma.org/magazine/digital-magazine/2021/winter/index.html#p=11			x
		Schaeffler, Daniel (2020). <i>Terminología del acero Parte 1: mejores tipos para el conformado</i> . Pág. 2-3. Otoño 2020. Disponible en: http://mexico.pma.org/magazine/digital-magazine/2020/fall/index.html#p=5			x

