



PROCESOS DE MANUFACTURA DOS

Programa de estudios por competencias

I. IDENTIFICACIÓN DEL CURSO

ORGANISMO ACADÉMICO: Facultad de Ingeniería									
Programa Educativo: Ingeniería Mecánica					Área de docencia: Ingeniería Mecánica Básica (Mecánica)				
Aprobación por los H.H. Consejos Académico y de Gobierno			Fecha:		Programa elaborado por: Ing. Saúl Castañeda Escobedo			Fecha de elaboración: 15 de Octubre de 2009	
Clave	Horas de teoría	Horas de práctica	Total de horas	Créditos	Tipo de Unidad de Aprendizaje	Carácter de la Unidad de Aprendizaje	Núcleo de formación	Modalidad	
L41269	2	2	4	8	Teorico-Practlco	Obligatoria	Sustantivo	Presencial	
Prerrequisitos (conocimientos previos): Determinar esfuerzos, resolver vigas, realizar diagramas de cuerpo libre, integrar, derivar, resolver ecuaciones no lineales, sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, interpretación de planos. Conocimientos: propiedades de los materiales, leyes de Newton, Ecuación de Navier-Stokes, procesos de manufactura uno					Unidad de Aprendizaje Antecedente: Física Aplicada, Ciencia de materiales I, Ciencia de materiales II, Metrología y Procesos de Manufactura uno		Unidad de Aprendizaje Consecuente : Diseño de Herramental		



Programas educativos en los que se imparte:

Facultad de Ingeniería

I. PRESENTACIÓN

MANUFACTURA: En su sentido mas amplio, es el proceso de convertir la materia prima en productos, que incluye :

- el diseño del producto,
- la selección de la materia prima ,
- la secuencia de procesos a través de los cuales será manufacturado el producto,

La manufactura es una actividad importante desde el punto de vista tecnológico, económico e histórico. Se puede definir la tecnología como una aplicación de la ciencia que proporciona a la sociedad y a sus miembros aquellos bienes que son necesarios o deseados.

Existen numerosos ejemplos de tecnologías que afectan directa o indirectamente nuestra vida diaria. Considere, por ejemplo, Zapatos para atleta, Bolígrafo, Teléfono celular, Reproductor de discos compactos, Lentes de contacto, Robot industrial, Circuito integrado, Televisor a color de pantalla etc; son el resultado de diversas tecnologías que ayudan a nuestra sociedad y a sus miembros a vivir mejor. ¿Que tienen esos productos en común? Todos son manufacturas. Estos portentos tecnológicos no existirían si no hubiera sido posible producirlos. La manufactura es el factor esencial que los ha hecho posibles gracias a la tecnología

Económicamente, la manufactura es un instrumento importante que permite a una nación crear riqueza material. En la moderna economía internacional, una nación necesita una sólida base manufacturera (o recursos naturales importantes) si desea tener una economía fuerte con la cual brindar a su pueblo un alto nivel de vida.

El alumno distinguirá el material y el proceso de un objeto manufacturado, identificara y analizara los diferentes materiales y equipo que se pueden utilizar en un proceso de manufactura con desprendimiento de material

En conclusión :

- Conocer los Procesos de Manufactura y los Materiales que intervienen.
- Asociar Procesos de Manufactura, Materiales y los Costos involucrados, a las diversas alternativas de obtención de productos.



III. LINEAMIENTOS DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

DOCENTE	DISCENTE
<ul style="list-style-type: none">● Presentar al inicio del curso el contenido de la unidad de aprendizaje● Cumplir en tiempo y forma el contenido del curso● Proponer y cumplir formas y fechas de evaluación● Preparar el material didáctico para las clases y prácticas● Asesorar a los alumnos y resolver sus dudas en un horario establecido de tutoría● Asistir puntualmente a las clases o justificar la ausencia por adelantado	<ul style="list-style-type: none">● Contar con un 80% de asistencia a clase para tener derecho a presentar examen ordinario● Contar con un 60% de asistencia a clase para tener derecho a presentar examen ordinario● Contar con un 30% de asistencia a clase para tener derecho a presentar examen ordinario● Entregar a tiempo y forma los trabajos requeridos● Realizar las evaluaciones que se establezcan● Mostrar actitud participativa dentro del salón de clase

IV. PROPÓSITO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Formar profesionales capaces de: Analizar, diseñar, optimizar, seleccionar, administrar, mantener, implementar e innovar los diferentes procesos de manufactura sin arranque de viruta; que intervienen en los productos terminados de empresas productoras de bienes.

El alumno adquirirá conocimientos para el análisis y evaluación de la maquinaria, equipos y métodos de manufactura sin arranque de viruta, por medio de los cuales son transformados los diferentes tipos de materiales industriales en productos útiles para la sociedad.

El alumno comprenderá la importancia que tiene el conocimiento de los procesos de conformado con arranque de virutas en el diseño y producción de productos, así como su importancia en la economía de un país.

El alumno distinguirá el material y el proceso de un objeto manufacturado.

El alumno identificará los diferentes procesos de manufactura con desprendimiento de material.



El alumno identificará las condiciones de corte para cada material dependiendo del proceso que se utilice.



V. COMPETENCIAS GENÉRICAS

- Propiciar actividades de meta-cognición. Ante la ejecución de una actividad, identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones, un análisis, una síntesis, la creación de un heurístico, etc. Al principio lo hará el profesor, luego será el alumno quien lo identifique. Ejemplo: reconocer el tipo de regresión lineal que se obtiene al graficar los datos obtenidos de un plan de muestreo. En este caso el proceso intelectual es el reconocimiento de patrones.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y contrastar ejemplos de los diferentes procesos de manufactura identificando ventajas y desventajas en casos de aplicación.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: analizar los diferentes procesos de manufactura y la utilización de los diversos materiales
- Observar y analizar problemáticas del campo ocupacional. Ejemplo: realizar una visita a una empresa manufacturera
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplo: conceptos y software de diseño de procesos y productos.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplo: elaborar un ensayo que comprenda los diferentes campos de aplicación o de acción que tienen cada una de los procesos de manufactura con arranque de viruta
- Facilitar el contacto directo con materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental. Por ejemplo: al realizar mediciones para elaborar un producto, se usaría un vernier o un calibrador; si el atributo a controlar es el peso de un producto, se usaría una balanza analítica, si se desea medir la resistencia a la ruptura de una pieza metálica, se usaría un tensiómetro.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficador, Internet, etc.). Por ejemplo: usar software específico para el manejo de datos experimentales de proceso de manufactura y obtener datos estadísticos; utilizar hojas de cálculo para encontrar los parámetros estadísticos básicos, usar internet para investigar casos de aplicación de los diferentes materiales en procesos de manufactura con arranque de viruta, entre otros).

Por lo tanto, es indiscutible que los Procesos de Manufactura de un producto es una parte esencial del ingeniero mecánico, y por esta razón la unidad de aprendizaje “Procesos de Manufactura Uno” es parte integral en la formación de los futuros ingenieros que demanda la sociedad.



VI. ÁMBITOS DE DESEMPEÑO PROFESIONAL

- Práctica y Desarrollo Profesional en el área Industrial y de Servicios
- Docencia a cualquier nivel de aprendizaje escolarizado
- Aplicaciones industriales variadas donde la optimización y búsqueda de soluciones sean necesarias
- Asesoría y Consultoría
- Investigación Académica o Industrial

VII. ESCENARIOS DE APRENDIZAJE

- Aula
- Laboratorio de computo
- Empresas de manufactura de Productos
- Empresas de Servicio
- Casa

VIII. NATURALEZA DE LA COMPETENCIA

- Inicial
- Entrenamiento
- Complejidad Creciente
- Aplicación Profesional



IX. ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD I. Teoría de las operaciones del corte de metales.

UNIDAD II. Tecnología de las herramientas de corte.

UNIDAD III. Operaciones de maquinado y máquinas herramienta.

UNIDAD IV. Esmerilado y otros procesos abrasivos.

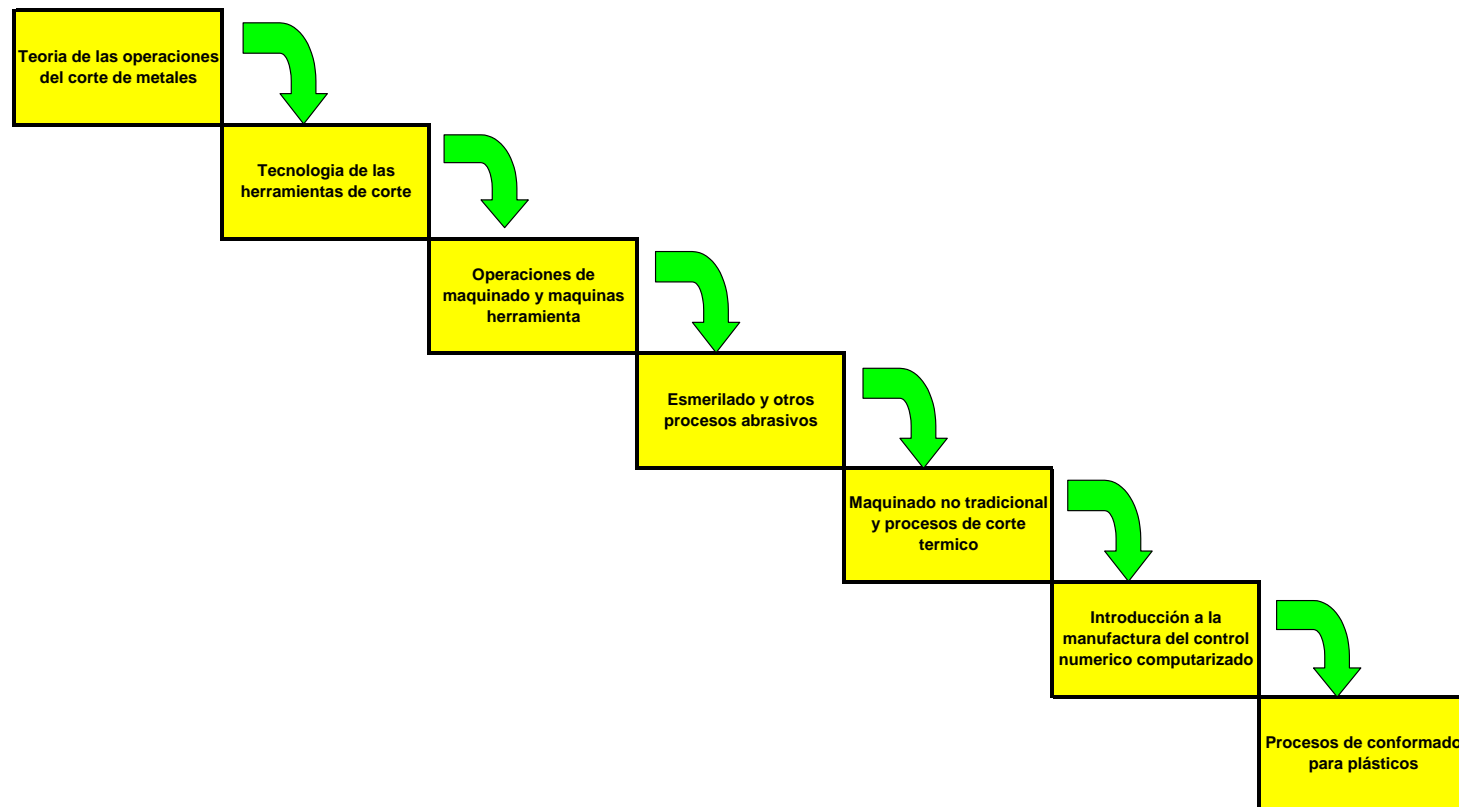
UNIDAD V. Maquinado no tradicional y procesos de corte térmico.

UNIDAD VI. Introducción a la manufactura del control numérico computarizado.

UNIDAD VII. Procesos de conformado para plásticos.



X.- SECUENCIA DIDÁCTICA





XI. DESARROLLO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

UNIDAD DE COMPETENCIA I	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El alumno identificará las nociones generales de uno de los procesos más importantes de manufactura, el maquinado.	1- Panorama general de la tecnología del maquinado. 2 -Teoría de la formación de viruta en el maquinado de metales. 3- Relaciones de fuerza y la ecuación de Merchant. 4- Relaciones entre potencia y energía en el maquinado. 5- Temperatura de corte.	Identificar operaciones de maquinado, características de las herramientas de corte y aspectos generales de máquinas herramienta. Aplicar modelos (modelo de corte ortogonal) que describan la mecánica de los procesos con buena precisión, y observará las diferencias entre el modelo aplicado y el proceso de maquinado real. Ubicar las diferentes fuerzas que se presentan en el modelo de maquinado y aplicará los conceptos de esfuerzo cortante, de coeficiente de fricción y algunas otras relaciones. Especificará los requisitos de potencia y energía de una operación de producción en maquinado. Analizará los métodos de cálculo y de medida de las temperaturas de maquinado.	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros - Participación crítica y argumentativa - Mostrar una actitud propositiva - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor	RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto ,Presentación electrónica Pizarrón, Proyector (cañón o transparencias) y computadora	TIEMPO DESTINADO 7 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO I	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Análisis de la presentación de los diferentes tipos de procesos con arranque de viruta	Presentación Resumen.	Reporte escrito de la practica realizada por el alumno de los procesos de manufactura en el laboratorio de manufactura	



UNIDAD DE COMPETENCIA II

UNIDAD DE COMPETENCIA II	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El alumno conocerá los aspectos principales de la tecnología de las herramientas de corte: el material y la geometría. Se considera el desarrollo de los materiales de tal forma que estos puedan soportar fuerzas, temperaturas y acciones de desgaste en el proceso de maquinado. También se considera la optimización de la geometría de la herramienta para el material de la herramienta y para una operación dada.	1- Vida de las herramientas. 2- Materiales para herramientas de corte 3- Geometría de las herramientas de corte. 4- Fluidos para corte.	Analizar las posibles fallas en una herramienta de corte en maquinado que inciden en la calidad del producto a maquinar. Analizar las propiedades que deben poseer los materiales de las herramientas de corte en maquinado y conocerá los principales materiales para la elaboración de herramientas de corte. Clasificar las diferentes herramientas de corte de acuerdo a los procesos de maquinado y conocerá los aspectos principales de cada geometría. Identificar los diferentes tipos de fluidos para corte y observará la aplicación de diversos métodos.	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros - Participación crítica y argumentativa - Mostrar una actitud pro-positiva - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor.	RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto Presentación electrónica Pizarrón, Proyector (cañón o transparencias) y computadora	TIEMPO DESTINADO 9 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO II	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
Realizar pruebas de metalografía para identificar las propiedades que deben poseer los materiales de las herramientas de corte en maquinado y que se le presenten al alumno diferentes herramientas para que	Presentación Resumen.	Reporte escrito de la metalografía realizada por el alumno y una visita al laboratorio de procesos de manufactura	



identifique sus respectivos materiales.			
UNIDAD DE COMPETENCIA III	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El alumno conceptualizará la importancia de las operaciones de maquinado y de las máquinas herramienta que se usan para llevar a cabo estos procesos y examinará algunos de los aspectos de ingeniería en la aplicación del maquinado tales como acabados superficiales, maquinabilidad, condiciones de corte, etc.	<ol style="list-style-type: none"> 1 Maquinabilidad. 2 Torneado y operaciones afines. 3 Taladrado y operaciones afines. 4 Fresado. 5 Centros de maquinado y centros de torneado. 6 Otras operaciones de maquinado. 7 Forma, tolerancia y acabado superficial. 8 Selección de las condiciones de corte 	Identificará las propiedades y características de trabajo que llevan al éxito de las operaciones de maquinado. Identificará las condiciones de corte en el torneado, las operaciones relacionadas con el torneado, los principales elementos de un torno y los diferentes tipos de torno. Identificará las condiciones de corte en el taladrado, las operaciones relacionadas con el taladrado, los principales elementos de un taladro y los diferentes tipos de taladros. Identificará las condiciones de corte en el fresado, las operaciones relacionadas con el fresado, los principales elementos de una máquina fresadora y los diferentes tipos de máquina fresadora. Identificará las operaciones relacionadas con los centros de maquinado y los centros	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros - Participación crítica y argumentativa - Mostrar una actitud pro-positiva - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas



		<p>de torneado, los principales elementos de un centro de maquinado y de un centro de torneado. Identificará otras operaciones de maquinado, tales como: perfilado y cepillado, escariado y aserrado y reconocerá las condiciones de corte de estas operaciones y los principales elementos de las máquinas para efectuar las respectivas operaciones. Examinará los aspectos de la forma, las tolerancias y los acabados superficiales en maquinado. Establecerá condiciones de corte en las operaciones de maquinado.</p>	
<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor.</p>	<p>RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto, Presentación electrónica Pizarrón, Proyector (cañón o transparencias) y computadora</p>	<p>TIEMPO DESTINADO 25 horas</p>	
<p>CRITERIOS DE DESEMPEÑO III</p>	<p>EVIDENCIAS</p>		
<p>fabrique diferentes piezas mecánicas aplicando los diferentes procesos de manufactura: torneado, taladrado, fresado, cepillado, etc.</p>	<p>Presentación Resumen.</p>	<p>Reporte escrito de la practica realizada por el alumno acerca de los diferentes procesos de maquinado</p>	



UNIDAD DE COMPETENCIA IV

UNIDAD DE COMPETENCIA IV	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
<p>El alumno conocerá las diferentes procesos del maquinado abrasivo que implican la eliminación de material por la acción de partículas abrasivas.</p> <p>Algunos de estos procesos abrasivos son el esmerilado, el rectificado, el pulimento, el superacabado y el abrillantado.</p>	<p>1. Esmerilado.</p> <p>2. Procesos abrasivos relacionados.</p>	<p>Identificará las condiciones de corte en el esmerilado, las consideraciones en la aplicación del esmerilado, los principales elementos de una esmeriladora y tipos de esmerilado.</p> <p>Identificará otros procesos abrasivos, tales como: rectificado fino, pulido o lapeado, super-acabado y pulido y abrillantado.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros - Participación crítica y argumentativa - Mostrar una actitud pro-positiva - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas - Trabajo en equipo - Sensibilidad - Análisis y percepción de la actitud del personal que ofrece servicios con calidad y sin ella.
<p>ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor.</p>	<p>RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto, Presentación Electronica Pizarrón, Proyector (cañón o transparencias) y computadora .</p>	<p>TIEMPO DESTINADO 6 horas</p>	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO IV	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	



Universidad Autónoma del Estado de México

Secretaría de Docencia

Dirección de Estudios Profesionales

Coordinación de Desarrollo Curricular

fabrica diferentes piezas mecánicas aplicando los procesos de esmerilado y afines.

Presentación
Resumen.

Reporte escrito de la practica realizada por el alumno acerca de la fabricación de las diferentes piezas mecánicas aplicando los procesos de esmerilado y afines.



NIDAD DE COMPETENCIA V

NIDAD DE COMPETENCIA V	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El alumno conocerá un conjunto de procesos que usa otros mecanismos distintos de los métodos convencionales para la remoción de material. Entre las técnicas de remoción de estos procesos de maquinado no tradicional se tiene energía mecánica, térmica, eléctrica o química..	1. Procesos de energía mecánica. 2. Procesos electroquímicos de maquinado. 3. Procesos de energía térmica. 4. Maquinado químico.	Examinará procesos no tradicionales de energía mecánica: maquinado ultrasónico, corte con chorro de agua, corte con chorro de agua abrasiva y maquinado con chorro abrasivo. Identificará procesos no tradicionales que utilizan energía eléctrica junto con reacciones químicas para remoción de material. Identificará procesos no tradicionales que utilizan energía térmica para remover material mediante fusión o vaporización. Identificará procesos no tradicionales que remueven material mediante el contacto con sustancias de ataque químico fuerte.	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros - Participación crítica y argumentativa - Mostrar una actitud pro-positiva - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor, Prácticas en procesos.	RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto, Presentación electrónica Pizarrón, Proyector (cañón o transparencias) y computadora .	TIEMPO DESTINADO 12 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO V	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	



Universidad Autónoma del Estado de México

Secretaría de Docencia

Dirección de Estudios Profesionales

Coordinación de Desarrollo Curricular

Visitas en la industria donde se aplique estos métodos	Implementación de una selección de las técnicas discutidas en clase. Resumen	Reporte escrito de la visita realizada por el alumno acerca de la fabricación de las diferentes piezas mecánicas aplicando los procesos no tradicionales
--	---	--



UNIDAD DE COMPETENCIA VI

UNIDAD DE COMPETENCIA VI	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El alumno identificará las diferencias entre el equipo tradicional y el equipo de control numérico para llevar a cabo las distintas operaciones de maquinado	1. Introducción. 2. Definición y componentes de control numérico. 3. Centros de maquinado y centros de torneado.	Identificará uno de los tipos de automatización de amplio uso en la manufactura. Identificará los componentes de una máquina de control numérico. Analizará los diferentes sistemas de posicionamiento en una máquina de control numérico. Identificará los diferentes comandos de programación de una máquina de control numérico y conocerá diferentes aplicaciones de control numérico.	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros - Participación crítica y argumentativa - Mostrar una actitud pro-positiva - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas - Trabajo en equipo - Toma de decisiones - Análisis y solución de problemas - Creatividad - Apertura - Comunicación - Empatía - Adaptabilidad - Integración grupal
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor, Prácticas en procesos	RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto, Presentación electrónica Pizarrón, Proyector (cañón o transparencias) y computadora .	TIEMPO DESTINADO 10 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO VI	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
fabricar diferentes piezas mecánicas utilizando equipo de control numérico.	Implementación de una selección de las técnicas discutidas en clase. Resumen.	Aplicación directa por parte del alumno en un proceso real (practica) emitiendo sus conclusiones al respecto dentro del laboratorio	



UNIDAD DE COMPETENCIA VII	ELEMENTOS DE COMPETENCIA		
	Conocimientos	Habilidades	Actitudes/ Valores
El alumno conocerá algunos de los procesos de conformado de plásticos, cuyas aplicaciones se han incrementado mucho más rápido que para los metales o cerámicos durante los últimos años.	1. Extrusión. 2. Moldeo por inyección. 3. Moldeo por compresión y transferencia. 4. Moldeo por soplado y moldeo rotacional. 5. Termoformado	Identificará los diferentes procesos y equipos para la extrusión de termoplásticos y elastómeros, Establecerá mo-delos matemáticos para des-cribir la extrusión de polímeros e reconocerá configuraciones de dados y productos extrui-dos. Identificará las características del proceso de moldeo por inyección y las características del molde. Identificará las técnicas de moldeo para polímeros termo-fijos y elastómeros. Identificará los diferentes procesos de moldeo que se utilizan para hacer piezas huecas sin costura a partir de polímeros termoplásticos. Identificará uno de los procesos de conformado que utiliza láminas planas de material termoplástico para dar una forma deseada.	<ul style="list-style-type: none"> - Tolerancia a las opiniones de otros - Participación crítica y argumentativa - Mostrar una actitud pro-positiva - Responsabilidad en el cumplimiento de las tareas asignadas - Trabajo en equipo - Toma de decisiones - Análisis y solución de problemas - Creatividad - Apertura - Comunicación - Empatía - Adaptabilidad - Integración grupal
ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: Investigación y lecturas sugeridas, Presentaciones preparadas por el profesor, Prácticas en procesos	RECURSOS REQUERIDOS Libros de texto, Presentación electrónica Pizarrón, Proyector (cañón o transparencias) y computadora .	TIEMPO DESTINADO 13 horas	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO VII	EVIDENCIAS		
	DESEMPEÑO	PRODUCTOS	
elabore algunos productos utilizando equipo de conformado de plásticos.	Implementación de una selección de las técnicas discutidas en clase. Resumen.	Aplicación directa por parte del alumno en un proceso real (practica) emitiendo sus conclusiones al respecto dentro del laboratorio	



XII. EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN

La evaluación debe ser continua y cotidiana por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Exposiciones en clase.
- Reporte de Investigación documental.
- Reporte de practicas en laboratorio de manufactura
- Reporte de visitas industriales.
- Elaboración de Mapas conceptuales.
- Ensayo de la asistencia a foros y conferencias.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y practicos
- Portafolio de evidencias.

Ordinaria:

Programas producto y actividades clase y extraclase	10%
2 exámenes parciales y ordinario (5% cada uno)	40%
Practicas de laboratorio de manufactura	50%

Extraordinaria y a Título de Suficiencia:

Examen escrito	50%
Examen practico	50%



XIII. REFERENCIAS

1. Fundamentos de Manufactura Moderna.

Autores: Mikell P. Groover.

Editorial Prentice Hall.

1º Edición 1997.

2. Automation, Production Systems and Computer-Integrated Manufacturing.

Autor: Mikell P. Groover.

Editorial Prentice Hall.

Segunda Edición. 2001

3. Introduction to Computer Numerical Control.

Autor: James V. Valentino, Joseph Goldenberg.

Editorial Prentice Hall.

Primera Edición. 1993

4. Flexible Manufacturing Cells and Systems.

Autor: William W. Luggen.

Editorial Prentice Hall.

Primera Edición. 1991

5. Instalaciones de manufactura.

Autor: D. R. Sule.

Editorial Thomson Learning.

Segunda Edición. 2001

6. Procesos de manufactura. Versión SI.

Autor: B. H. Amstead, Ph. F. Ostwald, B. L. Begeman.

Editorial CECSA.

7. Alrededor de las máquinas herramientas.

Autor: H. Gerling.

Editorial Reverté.

Segunda edición. 1982.