

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Procesos de Manufactura
<b>Clave de la asignatura:</b>	MAF-1020
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería en Materiales

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al Ingeniero en Materiales la capacidad de identificar, analizar e interpretar los procesos de obtención, transformación y fabricación de los materiales, mediante la aplicación de los fundamentos de la manufactura tradicional y no convencional, conformado de materiales, procesos de unión, de conformado, métodos alternos de manufactura, así como sus usos en la industria metalmeccánica con lo cual pueda ayudar en la toma de decisiones ante situaciones que se presenten tomando siempre en consideración el desarrollo sustentable.

Esta asignatura se presenta en la primera etapa de la carrera de tal manera que el estudiante relacione los conocimientos previamente adquiridos para alcanzar competencias específicas de dibujo asistido por computadora, fundamentos de investigación, metrología y normalización y desarrollo sustentable. En términos específicos se puede definir que es la base para el entendimiento de las transformaciones físicas de los materiales.

### Intención didáctica

El programa está distribuido en cinco temas, iniciando con el desarrollo de productos manufacturados por diferentes procesos tradicionales aplicando el diseño, ingeniería concurrente, manufactura sustentable, flexible, producción esbelta, auxiliándose por medio de computadora y su influencia en el costo-beneficio.

El segundo tema considera el comportamiento de los procesos de conformado de materiales donde se exponen los procesos de laminación, forja, estirado (trefilado), extrusión y otros procesos misceláneos, para mostrar la transformación en la conformación de los materiales.

El tercer tema estudia el enfoque hacia el maquinado de materiales donde se expone la operación de las máquinas herramientas: torno, fresadora, taladro y otras para conocer los métodos tradicionales de maquinado por arranque de viruta.

El tema cuatro tiene un enfoque hacia los procesos de unión donde se estudian los procesos de adhesión, componentes mecánicos y a presión, los procesos de soldadura por fusión y los procesos de soldadura en estado sólido para comprender su aplicación industrial.

Por último, la unidad quinta incluye un enfoque hacia los métodos alternos de manufactura donde se describen la pulvimetalurgia, maquinado y conformado para entender la manufactura moderna y los

<sup>1</sup> Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

avances tecnológicos desarrollados en los últimos años, comparados con la manufactura tradicional.

Todo esto se llevará a cabo por medio de actividades de diseño asistido por computadora, simulación de maquinado, actividades prácticas en el laboratorio de manufactura, visitas industriales; para promover el desarrollo de habilidades teóricas y prácticas, además de promover el trabajo en equipo, con responsabilidad social y protección al medio ambiente.

El perfil profesional del docente será de una formación adecuada de manufactura, tener competencias de diseño y maquinado convencional y no convencional. Es importante auxiliarse de las TIC's.

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Calkiní, Chihuahua, Superior de Irapuato, Morelia, Saltillo, Superior de Tlaxco y Zacatecas.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Calkiní, Chihuahua, Superior de Irapuato, Morelia, Saltillo, Superior de Tlaxco y Zacatecas.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Materiales, Ingeniería Mecánica e Ingeniería Industrial.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cd. Victoria, Chihuahua, Irapuato, Morelia, Querétaro, Saltillo y Zacatecas.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Instituto Tecnológico de Toluca, del 10 al 13 de febrero de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Saltillo.	Reunión de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingenierías, Licenciaturas y Asignaturas Comunes del SNIT.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

#### Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Identifica los procesos de manufactura tradicional y alterna para el diseño de un producto. Asocia las propiedades mecánicas de los materiales con la técnica de manufactura empleada en su fabricación.

## 5. Competencias previas

- Identifica y define los conceptos empleados en CAD para dibujo en 2D-3D de acuerdo con las normas ISO actuales para la obtención de dibujos o planos de elementos físicos.

## 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Desarrollo de productos manufacturados	1.1 Diseño del producto y la ingeniería concurrente 1.2 Diseño para manufactura, ensamble, desensamble y servicio. 1.3 Selección de materiales. 1.4 Selección de procesos de manufactura. 1.5 Diseño y manufactura sustentable. 1.6 Manufactura asistida por computadora. 1.7 Producción esbelta y manufactura ágil. 1.8 Evaluación costo-beneficio de los productos.
2	Procesos de conformado de materiales	2.1 Laminación. 2.2 Forja. 2.3 Estirado (trefilado) 2.4 Extrusión. 2.5 Otros procesos.
3	Maquinado de materiales	3.1 Torno. 3.2 Taladro. 3.3 Fresadora. 3.4 Otros.
4	Procesos de unión	4.1 Adhesivos. 4.2 Componentes mecánicos y a presión. 4.3 Procesos de soldadura por fusión 4.4 Procesos de soldadura en estado sólido
5	Métodos alternos de manufactura	5.1 Pulvimetalurgia 5.2 Maquinado 5.3 Conformado

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Desarrollo de productos manufacturados	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específicas:</b> Conoce los fundamentos de manufactura tradicional de un producto para su análisis costo-beneficio.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de comunicación oral y escrita.</li> <li>Habilidad para buscar y procesar información procedente de fuentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documentar en diferentes fuentes el concepto de ingeniería concurrente para el diseño simultáneo de productos y procesos.</li> <li>Asociar a través de mesas de discusión los diferentes materiales usados en productos de la vida cotidiana para estudiar propiedades, costos, procesos de manufactura involucrados.</li> </ul>

diversas. • Capacidad de trabajo en equipo.	
<b>Procesos de conformado de materiales</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específicas:</b> Conoce y examina los diferentes procesos de conformado para aplicarlos a diferentes materiales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimiento sobre el área de estudio y la profesión.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en diversas fuentes de información los procesos de conformado plástico de los metales para discutir en plenaria las variables de proceso y su efecto en las propiedades y estructura.</li> <li>• Interpretar casos reales de variables del procesamiento de cambio de forma de los materiales.</li> <li>• Establecer rutas de procesos de conformado para productos con diferentes aplicaciones y propiedades.</li> </ul>
<b>Maquinado de materiales</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específicas:</b> Identifica y comprende los procesos de maquinado con la adaptación final de los materiales para su aplicación</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad creativa.</li> <li>• Compromiso con la preservación del medio ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar las diferentes máquinas herramientas y sus equipos auxiliares.</li> <li>• Utilizar técnicas analíticas grupales para estudiar el comportamiento de los materiales en los procesos de torneado, fresado y taladrado, con y sin lubricación.</li> <li>• Desarrollar rutas de proceso de manufactura para fabricar piezas de diferentes materiales, preparar probetas para laboratorio, utilizando estándares.</li> </ul>
<b>Procesos de unión</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específicas:</b> Conoce y compara los diferentes procesos de unión para aplicarlos en los materiales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar el tiempo.</li> <li>• Habilidad para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentar y clasificar las características principales de los diferentes tipos de unión en función del tipo y aplicación de los materiales.</li> <li>• Formar equipos de acuerdo a los tipos de ensambles para investigar características, información sobre la confiabilidad, ventajas y desventajas de estos y aplicaciones prácticas.</li> <li>• Determinar las variables involucradas en los procesos de adhesión.</li> <li>• Investigar y realizar un resumen que le permita conocer y diferenciar los componentes mecánicos y a presión.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecer casos reales y prácticos de procesos industriales de soldadura que se realizan en la región.</li> </ul>
<b>Métodos alternos de manufactura</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específicas:</b> Comprende e identifica los métodos alternos de manufactura para compararlos con los tradicionales.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción y análisis.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</li> <li>• Capacidad de investigación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar los procesos de manufactura no convencionales.</li> <li>• Reportar desarrollos tecnológicos en los tipos de métodos de compactación para diferentes tipos de materiales.</li> <li>• Mencionar las condiciones de compactación en diferentes materiales tanto en frío como en caliente.</li> </ul>

## 8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de materiales metálicos para procesamiento en manufactura.</li> <li>• Simulación de maquinado de probeta para prueba de tracción, por medio del software Edge-Cam.</li> <li>• Fabricación de probetas de materiales metálicos por medio de un torno, para prueba de tracción u otra.</li> <li>• Unión de materiales metálicos por medio de soldadura.</li> </ul>
---

## 9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fundamentación:</b> marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.</li> <li>• <b>Planeación:</b> con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.</li> <li>• <b>Ejecución:</b> consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.</li> <li>• <b>Evaluación:</b> es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el</li> </ul>
---

desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

Se puede realizar la evaluación y diagnóstico de una pieza maquinada en torno o fresadora procedente de chatarra o piezas dañadas, aplicando las competencias adquiridas y realizar la transformación de este a través de la manufactura tradicional con arranque de viruta, tomando en consideración como etapa inicial el diseño de la pieza a maquinar, la simulación en un paquete de CAM (Edge Cam) y su maquinado, esto se llevará a cabo en equipos de 3 estudiantes, los cuales deberán exponer al final de la asignatura los resultados obtenidos ante el grupo tomando en consideración los aspectos de diseño y manufactura sustentable, empleando los fundamentos teóricos vistos durante el desarrollo del programa y las asignaturas relacionadas.

### 10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: Reportes de prácticas, probetas, mapas conceptuales y exámenes.

Para verificar el logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: exámenes, portafolio de evidencias, lista de cotejo, matrices de valoración y rúbricas.

### 11. Fuentes de información

1. Kalpakjian, S. y Schmid S. (2008) *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*. New Jersey, USA. Editorial Prentice Hall
2. Groover, P. (2007). *Fundamentos de manufactura moderna*. USA. Editorial Wiley.
3. Shey, J. (2002). *Procesos de manufactura*. México. Ed. Mc Graw Hill.
4. Manual Sandvik Coromat. El Mecanizado Moderno.
5. Manual de Operación de Torno CNC Harrison to 150.
6. Manual de Operación de Fresadora CNC Triac VMC.