

## 1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	<b>Procesos de Manufactura de Elementos Automotrices</b>
Clave de la asignatura:	<b>SAC-1328</b>
SATCA <sup>1</sup> :	<b>2-2-4</b>
Carrera:	<b>Ingeniería en Sistemas Automotrices</b>

## 2. Presentación

### Caracterización de la asignatura

La asignatura de Procesos de Manufactura Automotriz representa el estudio de cómo se elabora, utilizando principalmente medios mecánicos, un elemento constitutivo de un automóvil, cuidando que este tenga la forma, dimensiones y materiales establecidos en un previo diseño.

Aporta al estudiante en su perfil de egreso las competencias de operación y desempeño de las principales máquinas, equipo y técnicas utilizados en la producción o fabricación de elementos.

Para que esto pueda llevarse a cabo es necesario que se tengan las competencias de dibujo mecánico y de la tecnología de los materiales con la finalidad de poder interpretar correctamente las especificaciones físicas y geométricas de un elemento a fabricar, así como el saber tomar mediciones de estos para corroborar que se llevaron a cabo las especificaciones con lo establecido.

Las habilidades desarrolladas en esta materia darán al estudiante la competencia para poder abordar en disciplinas como el diseño asistido por computadora y/o la administración de sistemas automotrices.

### Intención didáctica

La asignatura ha sido desarrollada en cuatro temas que clasifican los diferentes métodos de fabricación. Se inicia con una introducción general de estos con la finalidad de entender sus principios de operación y la diferencia entre ellos.

Se continúa con el estudio de los métodos de fabricación por arranque de viruta, es decir, con los métodos en donde es necesario quitar material a la materia prima utilizada para poder dar la forma solicitada en el diseño de la pieza a fabricar. En sí, es el estudio de las máquinas herramientas y su forma de operarlas.

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

Después de este estudio se pasa al de los métodos que se hacen por medio de fundición del material, en otras palabras, la materia prima se lleva a un estado líquido para que esta pueda tomar la forma de un molde previamente elaborado y que una vez solidificada se adquiera la forma geométrica especificada.

El siguiente tema a estudiar es la forma de fabricación cuando a la materia prima se le somete a diferentes estados de deformación permanente para que, sin quitar material como en el maquinado, adquiera la forma deseada, haciendo mención de la conformación ya sea en frío o en caliente.

Cada contenido de la asignatura debe de ser abordado de la siguiente manera:

- a) Por parte del Docente, mediante la explicación de los temas y subtemas contenidos en el presente programa.  
Asignando al estudiante trabajos de investigación ya sea antes o después de la explicación de los subtemas.  
Se recomienda además que el Docente aporte parte de su conocimiento por su propia experiencia vivida en el sector de la manufactura, para que pueda transmitir y motivar a los estudiantes la importancia de un trabajo de este tipo.
- b) Por parte del Estudiante, este debe de realizar investigaciones para enriquecer los temas abordados. En dichas investigaciones se debe de consultar fuentes diversas como son la literatura, la información por medio de Internet, las visitas al sector de la manufactura, así como la entrevista con personas que laboren o hayan laborado en el ramo.

La idea de lo anterior es no perder de vista que el estudiante es una persona que está siendo capacitada para poder trabajar en el área de la manufactura, especialmente en su dirección o control. Si bien es cierto que él no será un operario tornero experto (por ejemplo), porque esto es un oficio que requiere años de práctica, si debe de tener la capacidad para poder dirigir al personal que lo opera, además de poder coordinar las etapas y tiempos de operación de la maquina o dispositivos.

Se sugiere que el estudiante realice trabajos tanto en forma individual como en trabajo por equipos. Cuidando en esto último que en un trabajo por equipo cada uno de los integrantes realice su aportación respectiva para formar un estudio completo con la integración de cada trabajo, pasando, una vez que se tiene éste, al estudio completo del tema asignado.

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones

<p>Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.</p>	<p>Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, San Juan del Río, Tepic, Tijuana, Tláhuac II, Superior de Irapuato y Superior de Libres.</p>	<p>Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.</p>

#### 4. Competencia(s) a desarrollar

<p><b>Competencia específica de la asignatura</b></p>
<p>Identifica y gestiona los diversos procesos de manufactura para su utilización en la producción de elementos del sector automotriz.</p>

## 5. Competencias previas

- Conoce el dibujo técnico para la interpretación de planos de manufactura.
- Identifica las propiedades físicas y químicas de los materiales para la selección del proceso adecuado.
- Realiza mediciones de elementos de máquinas y dispositivos, utilizando los diferentes instrumentos, para determinar o verificar sus dimensiones con la aplicación de la normatividad correspondiente.
- Emplea los sistemas de unidades para una correcta interpretación y comunicación.
- Interpreta adecuadamente las tolerancias dimensionales y geométricas de los planos de fabricación de una pieza.

## 6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Introducción a los procesos de manufactura automotriz	1.1 Procesos de manufactura con arranque de viruta 1.2 Procesos de fundición 1.3 Procesos de conformado de metales
2	Procesos de manufactura con arranque de viruta	2.1 Teoría de corte con herramienta 2.2 Formas de maquinado 2.3 Esmerilado y abrasivos 2.4 Rectificado de superficies planas y cilíndricas 2.5 Líquidos de corte 2.6 Conceptos básicos de maquinado por control numérico (CAM)
3	Procesos de fundición	3.1 Procedimientos de moldeo 3.2 Modelos 3.3 Diseño y conformación de moldes 3.4 Formas de fundición
4	Procesos de conformado de metales	4.1 Troquelado 4.2 Prensado 4.3 Laminado 4.4 Doblado y rolado 4.5 Extrusión

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1 Introducción a los Procesos de Manufactura Automotriz	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Identifica los métodos tradicionales de fabricación de elementos mecánicos para poder planificar y organizar su empleo dentro de los procesos de fabricación automotriz.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Investiga diferentes fuentes de información para desarrollar la habilidad de buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar en la literatura los principales métodos de fabricación mecánica para diversos componentes automotrices.</li> <li>• Llevar a cabo una entrevista con los profesionistas de la región dedicados al sector de manufactura, sobre los métodos empleados en la fabricación de diversos elementos.</li> <li>• Identificar en un automóvil diferentes componentes y proponer cual fue su forma de fabricarlo, para después corroborar cómo fue hecho en realidad.</li> </ul>
2 Procesos de maquinado de elementos automotrices	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Conoce e identifica los procesos de maquinado basados en el corte con herramienta para fabricación de piezas y elementos mecánicos por arranque de viruta.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Coordina y evalúa métodos y técnicas diversas para lograr aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una clasificación de las principales máquinas herramientas, describiendo sus partes y forma de operación.</li> <li>• Llevar a cabo una tabla ilustrativa sobre las formas y materiales de las diferentes herramientas de corte utilizadas en las máquinas herramientas, así como los filos utilizados para diferentes materiales.</li> <li>• Identificar elementos automotrices que fueron hechos con diversas máquinas herramientas y proponer para una de ellas, a manera de proyecto, el plano de dicha pieza, cuáles fueron las diferentes etapas de maquinado, señalando sus tiempos de operación, tiempos y formas de montaje y puntos de control para inspecciones.</li> <li>• Llevar a cabo una entrevista en el</li> </ul>

	<p>sector de manufactura automotriz sobre los desgastes sufridos por las herramientas de corte, así como los mantenimientos de las diferentes máquinas herramientas y cuál es su control estadístico para la producción de gran cantidad de piezas.</p>
<b>3 Procesos de fundición</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b></p> <p>Utiliza y administra los métodos, elementos y etapas de los procesos de fundición para poder utilizarlos en la producción de elementos automotrices.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <p>Planea la operación de las etapas de un proceso para lograr formular y presentar proyectos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Llevar a cabo una investigación sobre los principales elementos que integran un proceso de fundición, como son el modelo, corazones, molde, entre otros.</li> <li>• Estudiar las formas de elaboración de modelos junto con su diferencia dimensional con respecto a la pieza que en realidad se quiere producir.</li> <li>• Estudiar los diferentes tipos de arenas y aglomerados para la producción de moldes de fundición.</li> <li>• Realizar una investigación sobre la operación de equipos para fundición por inyección a presión.</li> <li>• Llevar a cabo un análisis de las secuencias de elaboración de una pieza automotriz por fundición, estableciendo el plano de elaboración, puntos de colado y respiraderos, propuesta de modelo, molde y corazones y demás puntos y etapas requeridas para su fabricación.</li> </ul>
<b>4 Procesos de conformación</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>

<p>Especifica(s):</p> <p>Identifica los métodos con que se forman piezas utilizando la deformación para la fabricación de elementos automotrices.</p> <p>Genéricas:</p> <p>Consulta diferentes fuentes de información para desarrollar la habilidad de buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio de diferentes partes automotrices que fueron fabricadas por conformación.</li><li>• Análisis de cómo funcionan algunos equipos para la conformación de metales como son la dobladora, roladora, prensa, etc.</li><li>• Determinar la forma en que se pudiera fabricar una pieza automotriz por medio de un proceso de conformación para poder establecer las diferentes etapas de formado.</li><li>• Entrevistar a empresarios y personas dedicadas al ramo de la fabricación por conformado para conocer sobre el control de los equipos y sus tiempos dedicados a operación y los dedicados a mantenimiento, para establecer los montos y volúmenes de producción</li></ul>
--	---

## 8. Prácticas

Se recomienda que para la elaboración de reportes de práctica se incluyan, cuando sea aplicable:

- 1) Portada con datos generales
- 2) Nombre de la práctica
- 3) Objetivo
- 4) Teoría de soporte
- 5) Esquema para la práctica
- 6) Materiales a utilizar
- 7) Desarrollo o ejecución de la práctica
- 8) Resultados obtenidos
- 9) Conclusiones (donde se comparen el objetivo con los resultados)
- 10) Referencias consultadas.

Las prácticas propuestas son:

- Composición y geometría de una herramienta de corte para una máquina herramienta
- Identificación y estudio de las partes constitutivas de las máquinas herramienta
- Manejo de las principales máquinas herramientas utilizadas para la fabricación de piezas (maquinado de formas básicas)
- Elaboración de modelos y moldes de formas básicas para utilizarlos o probarlos con diferentes materiales
- Prensado, doblado y rolado para la conformación de una forma determinada en lámina delgada

### 9. Proyecto de asignatura (Para fortalecer la(s) competencia(s) de la asignatura)

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:

- **Fundamentación:** 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.
- **Planeación:** 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.
- **Ejecución:** 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.
- **Evaluación:** 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 desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.



## 10. Evaluación por competencias (específicas y genéricas de la asignatura)

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

- Rúbrica para los aspectos teóricos (conocimiento, participación, puntualidad, etc.) y para el cumplimiento de prácticas por medio del reporte respectivo.
- Evidencias de investigaciones hechas de preferencia en el campo laboral
- Productos generados de prácticas realizadas
- Proyecto determinado por el docente y/o Academia respectiva

## 11. Fuentes de información

1. Amstead, B.H., Begeman, M. L., & Ostwald, Ph. F. (1981). *Procesos de Manufactura, versión SI*. México: Compañía Editorial Continental.
2. Backer, G. E., Gregor, T., & Kazanas, H. C. (1983). *Procesos básicos de manufactura*. México: Mc Graw Hill.
3. Groover, M. P.,(1997). *Fundamentos de manufactura moderna*. México: Pearson Educación
4. Amand, J. E., Krar, F. S., & Oswald, J. W., (1985). *Operación de máquinas herramientas*. México: Mc Graw-Hill.
5. Gerling, H. (2006). *Alrededor de las Máquinas-Herramientas*. España: Editorial Reverté.