

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Procesos de Fabricación
Carrera :	Ingeniería Industrial
Clave de la asignatura :	INC-1023
SATCA ¹	2 - 2 - 4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Industrial la capacidad para explicar fenómenos involucrados en los procesos de producción industrial y la sensibilidad y conocimientos para hacer un uso eficiente de la maquinaria, materia prima e insumos humanos.

Para integrarla se ha hecho un análisis de los diversos procesos industriales, identificando los temas que tienen una mayor aplicación en el quehacer profesional del Ingeniero Industrial.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta a la mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de los temas: obtención del arrabio y acero, así como los tratamientos para mejorar las características físicas de estos materiales, para someterlos posteriormente a los diferentes procesos de cambio de forma y de esta manera obtener productos con calidad, así como la obtención y manejo de polímeros, cerámicas y otros procesos especiales de producción aplicables a las industrias de la región.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos fundamentales de la obtención del arrabio o hierro de primera fusión y el acero en la primera unidad, así como conocer los diferentes procesos tecnológicos con los que se obtienen los diferentes tipos de acero y los productos obtenidos de éste.

En la segunda unidad se abordan los tratamientos térmicos, sus generalidades, conceptos, clasificación y efectos de cada uno de ellos en los materiales ferrosos y no ferrosos, así mismo se abordan los tratamientos termoquímicos, fundamentales para su aplicación en superficies de productos sometidos a grandes esfuerzos.

Pasando a la tercera unidad se analizan los diferentes procesos que se aplican a los materiales, los cuáles modifican sus propiedades, adecuándolas a los productos que se obtienen a partir de esos cambios, estos procesos cambian la forma, la geometría, así como las propiedades químicas y físicas de los materiales según el proceso aplicado.

Continuando con el programa, en la cuarta unidad comprende los diferentes tipos de materiales usados en la manufactura, como son los materiales plásticos y cerámicos que se analizan, y según sus propiedades modificadas por los procesos tecnológicos aplicados en

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

ellos, se obtendrán productos conformes, duraderos y de calidad que satisfagan las necesidades de los usuarios.

Por último, en la quinta unidad se analizan las características, ventajas y desventajas de los diferentes procesos especiales de manufactura en empresas según la región.

Se propone abordar los procesos de fabricación industriales desde un punto de vista conceptual, partiendo de la identificación de cada uno de dichos procesos en el entorno cotidiano o el de desempeño profesional.

Se sugiere una actividad integradora, en la tercera unidad, que permite analizar la aplicación de los diferentes procesos que cambian la forma, la geometría y las propiedades de los materiales. Esto permitirá enriquecer las actividades de los estudiantes de la materia mostrándola como útil por sí misma en el desempeño profesional, independientemente de la utilidad que representa en el tratamiento de temas en materias posteriores.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades y el aprendizaje para la comprensión, identificación, experimentación y manejo de procesos y tratamientos térmicos actuando con trabajo en equipo; asimismo, propiciar procesos intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus estudiantes para que ellos registren y analicen los datos obtenidos y den una conclusión de los mismos al resto de la clase.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a reconocer los fenómenos físicos en su alrededor y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias cotidianas; se busca que el alumno tenga el primer contacto conceptual y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso. Esta resolución de problemas no se especifica en la descripción de actividades, por ser más familiar en el desarrollo de cualquier curso.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Analizar e Interpretar el funcionamiento de los hornos así como las materias primas utilizados para la obtención del hierro y acero; conocer y optimizar los procesos empleados y conocer los tratamientos térmicos aplicados a los materiales ferrosos y no ferrosos, los procesos que cambian la forma de los materiales, la composición, el uso de los materiales plásticos y cerámicos de los procesos.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad de organizar y planificar• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas• Solución de problemas• Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Habilidades interpersonales <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro
---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
<p>Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Ecatepec del 9 al 13 de noviembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Juárez, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huetamo, La Laguna, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Minatitlán, Monclova, Morelia, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí, Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Valladolid, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>
<p>Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 16 de noviembre de 2009 al 26 de mayo de 2010.</p>	<p>Academias de Ingeniería Industrial de los Institutos Tecnológicos de: Cd Juárez, Centla, Matehuala, Ocotlán, Piedras Negras Sierra Norte, Tehuacán.</p>	<p>Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Zacatecas del 12 al 16 de abril de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Álamo Temapache, Alvarado, Apizaco, Arandas, Campeche, Celaya, Centla, Cerro Azul, Chihuahua, Ciudad Acuña, Ciudad Guzmán, Ciudad Valles, Ciudad Victoria, Comitán, Durango, Ecatepec, Huetamo, La Paz, La Piedad, La Sierra Norte de Puebla, León, Libres, Linares, Los Mochis, Macuspana, Matamoros, Matehuala, Mérida, Monclova, Nuevo León, Ocotlán, Orizaba, Pachuca, Parral, Piedras Negras, Puebla, Reynosa, Saltillo, San Luis Potosí,</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Industrial.</p>

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
	Tantoyuca, Tehuacán, Tepexi de Rodríguez, Tepic, Teziutlán, Toluca, Tuxtla Gutiérrez, Veracruz, Villahermosa, Zacapoaxtla, Zacatecas, Zacatecas Occidente y Zacatepec.	

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Analizar e Interpretar el funcionamiento de los hornos así como las materias primas utilizados para la obtención del hierro y acero; conocer y optimizar los procesos empleados y conocer los tratamientos térmicos aplicados a los materiales ferrosos y no ferrosos, los procesos que cambian la forma de los materiales, la composición, el uso de los materiales plásticos y cerámicos de los procesos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer e identificar la composición química de los materiales.
- Aplicar las propiedades físicas de los materiales.
- Identificar y codificar la simbología de los diferentes materiales.
- Calcular los esfuerzos de trabajo al que se someten los materiales.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Proceso de obtención del hierro y el acero	1.1 Proceso tecnológico del hierro de primera fusión. 1.2 Funcionamiento del proceso tecnológico y otros productos obtenidos. 1.3 Afino del acero. 1.4 Procesos tecnológicos para la obtención del acero, Hornos BOF, Eléctricos, Convertidores Bessemer y Thomas.
2.	Tratamiento térmico del acero.	2.1 Generalidades. 2.2 Clasificación de los tratamientos térmicos. 2.3 Recocido. 2.4 Temple. 2.5 Revenido. 2.6 Tratamientos termoquímicos
3.	Procesos de cambio de forma	3.1 Fundición, colado al alto vacío, centrífuga y precisión. 3.2 Formado mecánico, forjado, prensado, estirado, cizallado, doblado, extrusión, embutido y troquelado. 3.3 Desprendimiento de viruta por maquinado, convencional y CNC.
4.	Procesos industriales de plásticos térmicos, compuestos y termo fraguantes, y materiales cerámicos	4.1 Generalidades. 4.2 Tipos de plásticos. 4.3 Materias primas. 4.4 Compuestos termofraguantes (fenolicas, resinosas y furamicas). 4.5 Celulosas, poliestirenos, polietilenos y propilenos. 4.6 Materiales cerámicos 4.6.1 Estructura de los materiales cerámicos. 4.6.2 Cerámicos tradicionales. 4.6.3 Propiedades generales y aplicación de los cerámicos.

5.	Procesos de manufactura especiales de empresas regionales	5.1 Maquinados con chorro abrasivo. 5.2 Maquinados con chorro de agua. 5.3 Procesos de ensamble (no permanentes, semipermanentes y permanentes). 5.4 Procesos regionales

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Propiciar el desarrollo de la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y fomentar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como área de oportunidad para la construcción de nuevos conocimientos.
- Propiciar la traducción de artículos en idiomas extranjeros con temas relacionados a la asignatura.
- Propiciar actividades de metacognición. Ante la ejecución de una actividad, señalar o 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. Ejemplos: buscar información sobre las características del arrabio o hierro de primera fusión que es la materia prima para la elaboración de los aceros; conocer el funcionamiento y las reacciones químicas principales que se llevan a cabo en los procesos tecnológicos para la elaboración de dichos productos así como la composición principal de ellos.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar información sobre las características físicas y químicas, las propiedades mecánicas de los productos que se laboran con materiales ferrosos, así como la aplicación de estos en la actividad profesional.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: integrar a los estudiantes en equipos de investigación con el compromiso de hacer una buena investigación que deberá exponerse ante el resto del grupo en clase y propiciar el debate entre estudiantes, fortaleciendo así el aprendizaje.
- Observar y analizar el cambio de las características mecánicas de los materiales al ser modificadas éstas por la aplicación de tratamientos térmicos y termoquímicos. Ejemplo: al elaborar los estudiantes un prototipo de equipo para los tratamientos termoquímicos y aplicar los tratamientos térmicos, el estudiante podrá comprobar que existen cambios en los materiales analizados y como resultado de éstos, podrán optimizar los costos al no utilizar productos con aceros muy especiales que tienen las mismas características obtenidas por estos tratamientos.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: esta es una asignatura integradora de conocimientos por lo cual el estudiante verá la aplicación de contenidos abordados anteriormente, así como fortalecer los conocimientos a aplicar en asignaturas subsecuentes.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de guías escritas, redactar reportes e informes de las actividades de experimentación, exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- 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 en equipo; analizar y discutir los resultados obtenidos de las actividades prácticas para comprobar de esta manera que si sufren cambios en las propiedades mecánicas de los materiales, emitiendo una conclusión personal o de equipo por los estudiantes.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, orientadas a la investigación.

- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y otras del plan reticular, para el análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente, dando soluciones prácticas para evitar la contaminación que estos procesos tecnológicos producen.
- Utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Tareas de investigación.
- Participación
- Trabajo individual y en equipo.
- Elaboración de prototipos.
- Proyecto de investigación
- Reporte de las visitas industriales.
- Examen escrito.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Proceso de obtención del hierro y el acero

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer el origen de la obtención de los metales.</p> <p>Conocer la diferencia entre un metal ferroso y un no ferroso y las características entre ellos.</p> <p>Analizar el funcionamiento de un alto horno y horno de aceración</p> <p>Conocer las características y propiedades de las materias primas con las que se obtiene el arrabio o hierro de primera fusión.</p> <p>Saber identificar las características y propiedades que debe tener el arrabio para usarse en hornos de aceración</p> <p>Conocer el funcionamiento de los diferentes hornos de aceración y el acero que se obtiene de ellos.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Investigar la diferencia entre los materiales ferrosos y no ferrosos.• Conocer la operación de un alto horno y de un horno de aceración.• Aplicar diversas pruebas para identificar las características y propiedades que se obtienen en la elaboración de los diferentes aceros.• Realizar investigación, selección y análisis en distintas fuentes de información respecto a los materiales.• Intercambiar y argumentar las ideas acerca de los materiales ferrosos.• Resolver problemas que permitan la integración del contenido de la asignatura en el estudiante para su análisis y solución.• Desarrollar actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis que lo lleven a la investigación, aplicación de conocimientos y solución de problemas.

Unidad 2: Tratamiento térmico del acero.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer el efecto de los tratamientos térmicos en los materiales.</p> <p>Conocerá los diferentes tipos de tratamientos térmicos, termoquímicos, termomecánicos.</p> <p>Conocer la aplicación de los diferentes tratamientos térmicos en metales y productos manufacturados.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Propiciar actividades de investigación, selección y análisis de distintas fuentes de información.• Realizar pruebas de tratamiento térmico del temple empleando aire, agua, aceite y elabora las características que se obtienen en cada uno de los tipos de temple practicado.• Construir un horno para realizar el

<p>Conocer el funcionamiento y procedimientos de los equipos y manejo de los materiales en los tratamientos termoquímicos</p> <p>Saber identificar e interpretar las propiedades modificadas en los materiales al aplicárseles tratamiento termoquímico.</p>	<p>tratamiento termoquímico utilizando carbón a una pieza de metal y realizar pruebas para conocer las diferencias con una pieza de metal al cual no se le aplico tratamiento termoquímico.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación, selección y análisis en distintas fuentes de información respecto a los aceros. • Intercambiar y argumentar las ideas acerca de los materiales ferrosos. • Resolver problemas que permitan la integración del contenido de la asignatura en el estudiante para su análisis y solución. • Desarrollar actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis que lo lleven a la investigación, aplicación de conocimientos y solución de problemas.
--	--

Unidad 3: Procesos de cambio de forma

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Manejar y aplicar las normas estándares en el análisis de operaciones de los sistemas de producción.</p> <p>Participar en proyectos de transferencia, desarrollo y adaptación de tecnologías de los sistemas productivos.</p> <p>Conocer, seleccionar y aplicar tecnologías de automatización para optimizar procesos productivos.</p> <p>Utilizar los instrumentos de medición para controlar la calidad de los productos manufacturados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características y propiedades de las arenas para la fundición de piezas y elaboración de corazones. • Conocer y aplicar los diferentes procesos de fabricación y las mejoras de las propiedades que cada uno de ellos otorga a los productos fabricados. • Elaborar un producto manufacturado utilizando el proceso de forjado del herrero, y analizar las características del proceso aplicado que otorgó al material. • Construir un pequeño horno para la fundición de metales no ferrosos utilizando las técnicas de moldeo para elaborar una pequeña pieza. • Elaborar piezas de diferentes formas geométricas. • Elaborar un árbol de diferentes secciones transversales circulares o una pieza de forma geométrica utilizando maquinaria convencional (torno, cepillo, fresador, etc.). • Realizar investigación de los diferentes procesos que cambian la forma de los metales tanto en frío como en caliente y analizar sus ventajas y limitaciones de la utilización de estos procesos en la fabricación de piezas.

	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar las ventajas y desventajas de la utilización de las maquinas convencionales y flexibles. • Realizar investigación, selección y análisis en distintas fuentes de información respecto a los cambios de forma de los materiales. • Intercambiar y argumentar las ideas acerca de los materiales ferrosos. • Resolver problemas que permitan la integración del contenido de la asignatura en el estudiante para su análisis y solución. • Desarrollar actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis que lo lleven a la investigación, aplicación de conocimientos y solución de problemas
--	--

Unidad 4: Procesos industriales de plásticos térmicos, compuestos y termofraguantes, y materiales cerámicos.

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Conocer las características de los plásticos y cerámicos para poder aplicar procesos de fabricación adecuados.</p> <p>Seleccionar los diferentes compuestos termofraguantes utilizados en los plásticos y sus efectos.</p> <p>Conocer los productos que se obtiene mediante diversos procesos con celulosa, materiales plásticos y cerámicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar investigación sobre las materias primas y su manejo para la obtención de plásticos. • Investigar y exponer lo relacionado a los compuestos termofraguantes y plásticos. • Realizar visitas a empresas de la localidad que elaboran productos plásticos y los procesos empleados para ello. • Realizar investigación, selección y análisis en distintas fuentes de información respecto a los materiales termofraguantes • Intercambiar y argumentar las ideas acerca de los materiales termofraguantes. • Resolver problemas que permitan la integración del contenido de la asignatura en el estudiante para su análisis y solución. • Desarrollar actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis que lo lleven a la investigación, aplicación de conocimientos y solución de problemas

Unidad 5: Procesos de manufactura especiales de empresas regionales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Seleccionar el tipo de ensamble a aplicar en base al trabajo realizado de partes a unir.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las características y aplicación de los maquinados por chorro de agua y chorro abrasivo sus ventajas y limitaciones.

<p>Aplicar y conocer las propiedades que tienen los materiales con que se realizan los diferentes tipos de ensamble.</p> <p>Conocer en empresas de la región sus procesos de manufactura.</p>	<ul style="list-style-type: none">• Conocer los efectos y propiedades de los productos obtenidos por el proceso de chorro abrasivo.• Investigar el origen y características de los procesos especiales de producción.• En forma grupal realizarán actividades de los tres tipos de ensamble y analizarán las ventajas y desventajas de cada una de ellos.• Realizar investigación, selección y análisis en distintas fuentes de información respecto a los materiales termofraguantes• Intercambiar y argumentar las ideas acerca de los materiales termofraguantes.• Resolver problemas que permitan la integración del contenido de la asignatura en el estudiante para su análisis y solución.• Desarrollar actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis que lo lleven a la investigación, aplicación de conocimientos y solución de problemas
---	--

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Amstaed, B.H., Ostuan, M. Begenan. *Procesos de manufactura S.I.* Editorial C.E.C.S.A.
2. Anver. *Introduccion a la metalurgia física*, Editorial Mc Graw Hill. Editorial. Díaz de los Santos S.A.
3. John A. Schey. *Procesos de Manufactura*. McGraw Hill 3ra edición 2000.
4. Kazanas, Glenn E. Baker, Tomas Gregor; *Procesos básicos de manufactura, H.C.*
5. Keyser, Doyle. & Singer, Le Shroder. *Materiales y procesos de manufactura*
6. Laceras y Esteban, José Maria. *Tecnología del acero*, Editorial Zaragoza.
7. Mckell P., Groover. *Fundamentos de manufactura moderno materiales*,
8. Modern plastics. *Enciclopedia*, Editorial Mc Graw Hill. para ingenieros. Editorial Prentice Hall.
9. Simon y Shuster Company. *Procesos y sistemas*, Editorial A.
10. Ramos Carpio, M.H. Ruiz, M.R. de Maria. *Ingenieria de materiales plásticos*.
11. Serope Kalpajian. *Manufactura, Ingeniería y Tecnología*. Editorial Prentice may 4ª edición.
12. Thurnton, Peter., Colangelo, Vito. *Ciencia de materiales para ingeniería*.
13. V.K: y Savgorany. *Transformación de plásticos*. Editorial Gustavo Gil S.A.
14. Witteff, H., Brayan Rubén. *Productos químicos orgánicos industriales*,

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Llevar a cabo 2 visitas por mes donde se desarrollen y apliquen los procesos vistos al final de la materia.
- Desarrollar una práctica final al termino de la unidad, donde equipos de alumnos desarrollen diferentes procesos de fabricación.