


## ASIGNATURA DE INGENIERÍA DE MATERIALES

<b>1. Competencias</b>	<p>Administrar los recursos necesarios de la organización para asegurar la producción planeada conforme a los requerimientos del cliente.</p> <p>Administrar el sistema de gestión de la calidad, con un enfoque sistémico, de acuerdo a los requerimientos del cliente, considerando factores técnicos y económicos, contribuyendo al desarrollo sustentable.</p> <p>Desarrollar e innovar sistemas de manufactura a través de la dirección de proyectos, considerando los requerimientos del cliente, estándares de calidad, ergonomía, seguridad y ecología para lograr la competitividad y rentabilidad de la organización con enfoque globalizado.</p>
<b>2. Cuatrimestre</b>	Octavo
<b>3. Horas Teóricas</b>	18
<b>4. Horas Prácticas</b>	27
<b>5. Horas Totales</b>	45
<b>6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
<b>7. Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno utilizará los materiales de acuerdo al diseño del producto para que garantice la satisfacción del cliente y no contribuya al deterioro ambiental.

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
<b>I. Propiedades de los materiales</b>	6	9	15
<b>II. Selección de materiales</b>	12	18	30
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>45</b>


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# INGENIERÍA DE MATERIALES


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de aprendizaje</b>	I. <b>Propiedades de los materiales.</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	6
3. <b>Horas Prácticas</b>	9
4. <b>Horas Totales</b>	15
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno utilizará los conocimientos de composición, estructura, síntesis, procesamiento, funcionamiento y las propiedades físicas, químicas y tecnológicas de los materiales, mediante pruebas destructivas y no destructivas, para evaluar su uso y manejo en los procesos industriales.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a la ingeniería de materiales.	Identificar las interrelaciones entre composición, estructura, síntesis, procesamiento y funcionamiento de los materiales.	Establecer las interrelaciones entre la estructura interna, propiedades y procesamiento de los materiales mediante el uso de pruebas destructivas y no destructivas según la naturaleza del material.	Analítico Crítico Observador
Propiedades físicas de los materiales.	Explicar las propiedades de solidificación, difusión, propiedades eléctricas y magnéticas, mecánicas, térmicas y ópticas de los materiales.	Categorizar las propiedades físicas de los materiales.	Analítico Observador Sistemático Trabajo bajo Presión
Propiedades organolépticas y tecnológicas de los materiales.	Identificar las propiedades tecnológicas: conformabilidad, ductibilidad, fusibilidad, colabilidad, soldabilidad, templabilidad, maquinabilidad y organolépticas.	Categorizar las propiedades tecnológicas de los materiales.	Analítico Sistemático Trabajo bajo Presión

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


Propiedades químicas de los materiales.	Explicar las propiedades químicas: estructura atómica, enlaces, reactividad, oxidación, corrosión, desgaste y aleaciones.	Categorizar las propiedades químicas de los materiales.	Analítico Observador Creativo Sistemático
Clasificación de los materiales.	Explicar las propiedades físicas, químicas y tecnológicas de los materiales para su clasificación.	Clasificar los materiales de acuerdo a sus propiedades físicas, químicas y tecnológicas.	Analítico Observador Creativo Sistemático

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# INGENIERÍA DE MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN


Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

<p>Realizará un reporte donde integre las fichas técnicas de los materiales, componentes de un producto donde considere su clasificación, composición, estructura, síntesis, procesamiento, funcionamiento, propiedades físicas, tecnológicas y químicas.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Identificar las características y propiedades de los materiales.</li> <li>2. Comprender las interrelaciones entre las características físicas, químicas, organolépticas y tecnológicas de los materiales.</li> <li>3. Analizar el material según su procesamiento y/o funcionamiento.</li> <li>4. Evaluar el uso y manejo de los materiales en un proceso industrial.</li> </ol>	<p>Ensayo. Lista de cotejo.</p>
---	--	-------------------------------------

## INGENIERÍA DE MATERIALES

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos. Trabajos de investigación. Práctica en Laboratorio.	Computadora Internet Proyector Equipos de laboratorio para pruebas destructivas y no destructivas.

*ESPACIO FORMATIVO*

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


**INGENIERÍA DE MATERIALES**

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


## UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de aprendizaje</b>	<b>II Selección de materiales.</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	12
3. <b>Horas Prácticas</b>	18
4. <b>Horas Totales</b>	30
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará los materiales de acuerdo al diseño del producto o a las variables y características del proceso, mediante las propiedades y relación costo/desempeño y a la normatividad aplicable, para garantizar su rentabilidad, la satisfacción del cliente y evitar el impacto ambiental.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Selección de materiales de acuerdo a las especificaciones de funcionalidad del producto.	Identificar las características de funcionalidad de los posibles materiales de considerando a las especificaciones del diseño de producto y del proceso de producción.	Seleccionar el material o los materiales que sean funcionales en el diseño del producto y proceso de producción.	Analítico Sistemático Crítico Observador
Selección de materiales de acuerdo a la relación costo/desempeño	Definir los factores de costo/desempeño que intervienen en la selección de materiales.	Seleccionar el material viable considerando la relación costo/desempeño al diseño del producto y proceso de producción.	Sistemático Analítico Observador Asertivo
Selección de materiales de acuerdo a su impacto ambiental.	Identificar los posibles impactos ambientales de los materiales seleccionados según el diseño de producto.	Seleccionar los materiales que menos impacto ambiental generen de acuerdo a las características del diseño de producto y que sean aplicables al proceso industrial.	Analítico Observador Asertivo Innovador


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Materiales alternativos.	Identificar materiales alternativos capaces de cumplir las mismas funciones de los materiales convencionales, que permitan aumentar la rentabilidad y eficiencia del proceso de producción, con el menor impacto al medio ambiente.	Reemplazar materiales convencionales que por su alto valor económico o su escasez son difíciles de conseguir; por materiales alternativos capaces de aumentar la rentabilidad y eficiencia del proceso de producción, buscando el menor impacto en el medio ambiente.	Analítico Observador Asertivo Innovador
Integración de materiales a la ingeniería del producto y proceso de producción.	Comprender los criterios de aceptación de acuerdo a la funcionalidad, relación costo/desempeño e impacto ambiental, para la validación final de los materiales a utilizar en el diseño del producto.	Integrar los materiales seleccionados, al diseño del producto y al proceso de producción.	Observador Analítico Sistemático
Normatividad.	Identificar las Normas Nacionales e Internacionales aplicables a los materiales en el diseño de producto y procesos industriales; tales como: NOMs, NMX-E-043-SCFI-2002, NMX-E-114-CNCP-2006. ANSI: American National Standards Institute (Anteriormente ASA y USAS). ASME: American Society of Mechanical Engineers.	Interpretar las normas aplicables a los materiales de acuerdo al proceso industrial utilizando.	Analítico Sistemático Observador

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	




	ISO: International Organization for Standardization. MSS: Manufacturers Standardization Society for the Valves and Fitting Industry.		
--	---	--	--

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# INGENIERÍA DE MATERIALES

## PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>Realizará un reporte técnico donde incorpore el análisis de la selección de materiales, para el diseño del producto y proceso de producción:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Considerando su funcionalidad.</li> <li>• La relación costo/desempeño.</li> <li>• Su impacto en el medio ambiente y su validación.</li> </ul> <p>Indicará, en el reporte, las normas aplicables para el cumplimiento de las especificaciones, y debe incluir:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Un resumen de las normas aplicables y el cumplimiento o no cumplimiento de las normas de acuerdo al caso.</li> </ul>	<p>1.-Identificar los materiales de acuerdo a las especificaciones del producto, su costo e impacto en el medio ambiente.</p> <p>2.- Comprender el proceso para calcular la relación costo/desempeño de cada material.</p> <p>3.- Identificar la normatividad de materiales que aplique al diseño del producto y proceso.</p> <p>4. Comprender la razón de utilizar las normas de materiales en el diseño del producto y proceso.</p> <p>5.-Seleccionar el material de acuerdo a su desempeño en cuanto a funcionalidad, costo e impacto ambiental, que permita garantizar el cumplimiento de las especificaciones del diseño de producto y aumente la eficiencia y rentabilidad del proceso de producción.</p>	<p>Ensayo. Lista de cotejo.</p>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


# INGENIERÍA DE MATERIALES

## PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos. Práctica en campo. Aprendizaje basado en proyectos.	Computadora Internet Proyector y Presentaciones.

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
------	----------------------	---------


<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

X		
---	--	--


## INGENIERÍA DE MATERIALES

### CAPACIDADES DERIVADAS DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA


Capacidad	Criterios de Desempeño
Planear los procesos para el cumplimiento de las metas y el funcionamiento de los mismos considerando recursos materiales, maquinaria, equipo, económicos, humanos y tecnológicos; mediante un sistema de logística de adquisición, manejo, almacenamiento y distribución de los materiales y el plan de producción.	Elabora un programa de producción considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos materiales.</li> <li>• Recursos económicos, humanos y tecnológicos.</li> <li>• Volumen de producción.</li> <li>• Inventarios.</li> <li>• Capacidad instalada.</li> <li>• Tiempo de fabricación.</li> <li>• Tiempo de entrega</li> <li>• Orden de servicio</li> <li>• Tiempo Takt</li> <li>• Tiempos Muertos.</li> <li>• Identificar normas y leyes regulatorias de comercio exterior aplicables a la compra.</li> </ul>
Organizar el proceso para integrar los recursos e información del sistema industrial, considerando el plan maestro de producción y la satisfacción de la demanda; mediante hojas de instrucción del proceso.	Elabora un plan maestro de producción considerando: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Materia prima.</li> <li>• Mano de obra.</li> <li>• Maquinaria.</li> <li>• Método.</li> <li>• Medio ambiente.</li> <li>• Órdenes de trabajo.</li> </ul>
Gestionar los programas de mantenimiento a maquinaria, equipo e instalaciones para minimizar los factores de paro de flujo de producción mediante estrategias mantenimiento productivo total.	Elabora un programa de mantenimiento que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario de la maquinaria.</li> <li>• Vida útil.</li> <li>• Herramental y dispositivos a utilizar.</li> <li>• Frecuencia de inspección.</li> <li>• Tipo de mantenimiento.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

Diseñar el sistema de seguridad e higiene, así como el ambiental para preservar la integridad del personal, la infraestructura y medio ambiente mediante la normatividad ambiental que aplique a la organización.	Elabora un programa de seguridad e higiene que incluye aspectos tales como: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los deberes de las Normas.</li> <li>• La sustentabilidad del Medio ambiente.</li> <li>• Análisis de riesgos.</li> <li>• Simulacros, visitas, pláticas de protección civil, Bomberos, Cruz Roja.</li> </ul>
Seleccionar los métodos de inspección e instrumentos de medición con base a la naturaleza del producto y especificaciones, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos de calidad del producto considerando estudios R&R y técnicas de muestreo.	Elabora el procedimiento que contiene el método de inspección y los instrumentos de medición con base al producto.
Diagnosticar el estado actual de los sistemas industriales a través de estudios de técnicos, de mercado y de inversión, para innovar productos y procesos que atiendan nichos de oportunidad.	Elabora y presenta un informe de situación actual que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio técnico.</li> <li>• Estudio de mercado.</li> <li>• Estudio de inversión.</li> </ul>
Seleccionar Tecnologías a través de un informe técnico, de costo y las necesidades de la empresa para optimizar su productividad.	Realiza un informe de la selección de tecnología que contiene: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características de la tecnología.</li> <li>- Costos.</li> <li>- Viabilidad de la tecnología.</li> <li>- Capacidad real.</li> <li>- Instalación.</li> </ul>
Determinar los elementos de entrada del diseño y desarrollo de nuevos productos a través de los estudios de capacidades de producción, tecnología existente y proyección financiera para contribuir en la toma de decisiones sobre el desarrollo y diseño de nuevos productos o modificaciones pertinentes, con la finalidad de fabricar productos que cumplan con las normas internacionales de calidad del producto.	Integra un portafolio de evidencias que incluye: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Estudio de Capacidades de Producción.</li> <li>• Tecnología.</li> <li>• Restricciones físicas y químicas.</li> <li>• Proyección financiera.</li> <li>• Recomendaciones de factibilidad.</li> <li>• Planeación del diseño.</li> <li>• Definición de recursos para el diseño.</li> <li>• Responsabilidades</li> <li>• Selección y propuesta de materiales alternativos.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	


<p>Dirigir las actividades para la validación final del diseño y desarrollo de nuevos productos, a través de registros de las revisiones pertinentes del diseño de nuevos productos hasta su aprobación final para fabricar productos que cumplan con las normas internacionales de calidad del producto.</p>	<p>Integra un portafolio de evidencias que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Informes técnicos del desarrollo del diseño del producto.</li> <li>• Resultados del diseño y desarrollo.</li> <li>• Reportes de avances.</li> <li>• Estatus general del diseño.</li> <li>• Informe de validación del diseño.</li> </ul>
<p>Evaluar la vida útil del producto a través de las pruebas necesarias y análisis de confiabilidad aplicadas a prototipos, según su naturaleza, para garantizar las expectativas del usuario.</p>	<p>Elabora un informe que incluye:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de pruebas.</li> <li>• Análisis estadístico.</li> <li>• Conclusiones de vida útil del producto.</li> </ul>
<p>Diseñar el proceso para optimizar la secuencia de operación y cumplir con las especificaciones mediante la ingeniería de métodos, selección de tecnologías, desarrollos de herramientas y dispositivos.</p>	<p>Elabora documentación técnica del proceso que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lay-out.</li> <li>• Diagramas de proceso.</li> <li>• Hojas de proceso.</li> <li>• Diagramas de recorrido.</li> <li>• Diseño de herramientas y dispositivos.</li> </ul>
<p>Comprobar el diseño del proceso, mediante la simulación de softwares especializados, para predecir las condiciones de falla y realizar los ajustes necesarios.</p>	<p>Elabora reportes de resultados de la simulación y plan de contingencia que contiene:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificación de cuellos de botella.</li> <li>• Tiempo Takt.</li> <li>• Tiempo ciclo.</li> <li>• Tiempos muertos.</li> <li>• Recomendaciones.</li> <li>• Acciones de corrección.</li> <li>• Responsables para acciones de contingencia.</li> <li>• Explosión de materiales.</li> </ul>

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	

# INGENIERIA DE MATERIALES

## FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Askeland, D.	(2005)	<i>Ciencias e Ingeniería de Materiales.</i>	D.F.	México	International Thomson Editores
Callister, W.D.	(1997)	<i>Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales.</i>	Barcelona	España	Editorial Reverté
Ellis, W. J.	(1996)	<i>Ingeniería de materiales.</i>	D.F.	México	Alfa Omega Ediciones
Mayagoitia, J.J.	(2004)	<i>Tecnología e Ingeniería de Materiales.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill de México
Maynard, H.	(2006)	<i>Manual del Ingeniero Industrial.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill de México
Perry, R. H.	(2007)	<i>Manual del Ingeniero Químico.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill de México
Shackelford, J.F.	(2005)	<i>Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros.</i>	Barcelona	España	Pearson Alhambra
Smith, W. F.	(2007)	<i>Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.</i>	D.F.	México	McGraw-Hill Interamericana

<b>ELABORÓ:</b>	Comité de Directores de la carrera de Ing. en Sistemas Productivos	<b>REVISÓ:</b>	Dirección Académica	
<b>APROBÓ:</b>	C. G. U. T. y P.	<b>FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:</b>	Septiembre de 2018	