

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Reúso y reciclado de materiales
Clave de la asignatura:	MMC-1603
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería Ambiental

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta materia está enfocada a que el alumno comprenda las propiedades y el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería y el uso de procesos físicos, químicos y fisicoquímicos para su reciclaje o reusó.

Comprenderá los conocimientos necesarios para la adecuada selección y procesamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería, el reúso y el reciclado.

En esta materia se aplican conocimientos básicos de química como enlace químico y conceptos, así como clasificación de polímeros. También comprende los principios de diseño de procesos unitarios y de tratamientos físicos, químicos y fisicoquímicos de la materia.

Intención didáctica

Esta materia está dividida en seis temas que contienen lo siguiente:

El primer tema está enfocado al diseño de procesos de reciclaje y elaboración de productos con residuos de papel y cartón de procesos productivos.

En el segundo tema se enfoca en el diseño de procesos y elaboración de productos con remanentes de plástico de procesos productivos.

En el tercer tema se diseñan procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de vidrio de procesos productivos.

En el cuarto tema se aborda el diseño de procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de metales de procesos productivos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El tema cinco se enfoca el diseño de procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de residuos de biomasa de procesos productivos.

El tema seis se enfoca el diseño de procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de vehículos de procesos productivos.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior de Lerdo, Cd. Lerdo, Dgo., Mayo 2016	Representantes de la academia de Ingeniería Ambiental del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.	Diseño curricular de la especialidad de la carrera de Ingeniería Ambiental.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura

Comprende las propiedades y el comportamiento de los diferentes materiales utilizados en ingeniería y utiliza conceptos básicos de procesos físicos, químicos así como fisicoquímicos para su reciclaje y aplicación.

5. Competencias previas

Para esta asignatura requieren conocimientos de química inorgánica, estructura atómica, enlaces químicos y bases para tratamientos de tipo químico.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Reciclaje de papel y cartón.	1.1 Generalidades: Introducción a la Utilización de fibras secundarias. 1.2 Sistemas de tratamiento de fibras secundarias, Sistemas batch y continuos. 1.3 Contaminantes. 1.4 Destintado del papel. 1.4.1 Generalidades. 1.4.2 Destintado por lavado.

		<p>1.4.3 Destintado por flotación.</p> <p>1.5 Blanqueo de fibras secundarias.</p> <p>1.6 Propiedades de las fibras secundarias.</p>
2	Reciclaje de plástico.	<p>2.1 Revisión de los métodos sencillos de identificación de plásticos.</p> <p>2.2 Ensayos específicos de caracterización.</p> <p>2.3 Pruebas prácticas de separación de materiales con las técnicas explicadas.</p> <p>2.4 Procesos físicos y químicos de separación.</p>
3	Reciclaje de vidrio.	<p>3.1 Propiedades y estructura del vidrio.</p> <p>3.2 Contaminantes y manejo de residuos de vidrio.</p> <p>3.3 Tratamientos mecánicos y térmicos para reciclado de vidrio.</p>
4	Reciclaje de metales.	<p>4.1 Soluciones sólidas.</p> <p>4.2 Aceros.</p> <p>4.3 Tratamientos térmicos y mecánicos.</p> <p>4.4 Hornos.</p> <p>4.5 Laminado y trefilado.</p>
5	Reciclaje de biomasa.	<p>5.1 Procedencia y características de los desechos orgánicos.</p> <p>5.2 Compostaje.</p> <p>5.3 Biocombustibles.</p> <p>5.4 Biometanización.</p>
6	Reciclaje de residuos de vehículos.	<p>6.1 Neumático</p> <p>6.2 Pilas y componentes electrónicos.</p> <p>6.3 Estructuras metálicas.</p>

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Reciclaje de papel y cartón	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de papel y cartón de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de fibras secundarias que se pueden generar de un proceso y su utilización. • Investigar los diferentes sistemas de tratamiento de fibras secundarias y clasifica que tipo de sistema es. • Determinar que tipos de fibras pueden ser contaminantes • Investigar el proceso de elaboración de papel reciclado en pequeña y gran escala. • Discute y analiza sus ventajas y desventajas.
2. Reciclaje de plásticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de plásticos de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de plásticos, su composición e identificación para su reciclaje. • Realizar un ensayo de caracterización un residuo plástico • Realizar una investigación de campo sobre cómo se lleva a cabo la separación de residuos plásticos en alguna empresa de separación

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad 	<p>de residuos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Investigar diferentes procesos físico – químicos de reciclaje de plásticos.
<p>3. Reciclaje de vidrio</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de vidrio de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los diferentes tipos de vidrio, el proceso de fabricación, así como sus propiedades físicas y químicas (estructura). • Identifica dentro del proceso de elaboración de vidrio los residuos contaminantes que se generan. • Investigación de campo sobre los tratamientos del reciclado de vidrio, así como las diferentes formas de reutilización

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad 	
<p>4. Reciclaje de metales</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de metales de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar y exponer el proceso de producción de cualquier metal identificando la generación de residuos contaminantes • Investiga los procesos de tratamiento térmico y mecánico de metales que hay en la región. • Seleccionar un metal e investigar si es reciclado o se puede reciclar mediante algún tipo de proceso térmico y/o mecánico, identificando el tipo de horno para su fundición o proceso de laminado y trefilado.

5. Reciclaje de biomasa	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de biomasa de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los residuos orgánicos generados de algún proceso productivo. • Caracterizar el residuo orgánico para conocer sus propiedades físicas y químicas. • Investigar en artículos técnico – científicos la aplicación de los procesos de aprovechamiento de la materia orgánica para la producción de energía u otros productos.
6. Reciclaje de residuos de vehículos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña procesos de reciclaje y elaboración de productos con remanentes de residuos de vehículos de procesos productivos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de abstracción, análisis y síntesis 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una investigación de campo sobre tratamiento de neumáticos, reutilización y reciclaje, o aprovechamiento para generar otros productos. • Investiga y realiza un documental sobre la contaminación por pilas y equipos electrónicos, así como una posible solución para su reutilización o reciclaje.

<ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Capacidad de comunicación oral y escrita • Capacidad de investigación • Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas • Capacidad creativa • Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas • Capacidad para tomar decisiones • Capacidad de trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Compromiso ético • Compromiso con la calidad 	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza una campaña de concientización sobre la contaminación por pilas y equipo electrónico
--	--

8. Práctica(s)

Diseñar una campaña de concientización acerca de la contaminación por pilas y equipos electrónicos.

Diseño de un proceso de reciclaje

9. Proyecto de 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

Evaluación escrita
Prácticas de laboratorio
Solución de ejercicios en clase
Tareas de investigación

Utilizando listas de cotejo, cuestionarios, autoevaluación, rúbricas y otros instrumentos de evaluación.

11. Fuentes de información

- Askeland, D. R. y Phulé P.P., Ciencia e ingeniería de materiales, Editorial Thomson.
- Thornton y Colangelo, Ciencia de Materiales para Ingeniería. Editorial Prentice Hall
- Henry J. G. (1999). Ingeniería Ambiental. Prentice Hall.
- Careaga J. A. (1993). Manejo y reciclaje de los residuos de envases y embalajes SEDESOL.