

## 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Síntesis de procesos ecoeficientes
<b>Clave de la asignatura:</b>	MMF-1606
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Ambiental.

## 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<p>En esta asignatura se utilizarán conceptos básicos de optimización y métodos de optimización continua lineal y no lineal, modelación de procesos utilizando variables enteras y optimización de redes de intercambio de calor, secuencias de columnas de destilación con y sin integración de energía.</p> <p>Se utilizarán conceptos de termodinámica y las consideraciones ambientales en la síntesis y diseño de procesos: evaluación del impacto ambiental global neto y el diseño óptimo de procesos con minimización de desperdicios.</p>
<b>Intención didáctica</b>
<p>La asignatura se divide en cuatro temas de la siguiente manera:</p> <p>El primer tema aborda el diseño de procesos productivos en sus dimensiones, costos, flujos de materia y energía.</p> <p>En el segundo tema se utiliza la simulación para el diseño, optimización y síntesis de procesos productivos.</p> <p>En el tercer tema se abordan los principios de la simulación, la optimización y síntesis de procesos de generación de calor y potencia.</p> <p>En el cuarto tema se ven los principios y aplicación de las redes de intercambiadores de torres de destilación y reactores.</p>

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

### 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
Utiliza conceptos básicos de optimización y métodos de optimización continua lineal y no lineal, modelación de procesos utilizando variables enteras y optimización de redes de intercambio de calor, secuencias de columnas de destilación con y sin integración de energía

### 5. Competencias previas

Conoce y aplica la primera ley de la termodinámica, y balances de materia y de energía
--

### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción al diseño de procesos.	1.1 Balances de materia y energía 1.2 Dimensionalización y costos de equipos 1.3 Evaluación económica 1.4 Diseño e itinerario de procesos Batch 1.5 Análisis con modelos de procesos rigurosos.
2	Modelos de ecuaciones de unidad.	2.1 Conceptos generales de simulación para el diseño de procesos. 2.2 Optimización de procesos. 2.3 Conceptos básicos y síntesis de procesos.
3	Integración de calor y potencia.	3.1 Sistemas de destilación ideal. 3.2 Integración de calor en procesos de destilación. 3.3 Técnicas geométricas para la síntesis de redes de reactores. 3.4 Separación de mezclas azeotrópicas.

		3.5 Enfoque de optimización para síntesis y diseño de procesos.
4	Conceptos básicos de métodos por algoritmo.	4.1 Síntesis de redes de intercambiadores de calor. 4.2 Síntesis de secuencias de destilación. 4.3 Simultánea optimización e integración de calor. 4.4 Técnicas de Optimización para síntesis de redes de reactores. 4.5 Optimización estructural de procesos. 4.6 Flexibilidad de procesos. 4.7 Óptimo diseño y estructuración para plantas Batch de multiproductos.

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción al diseño de procesos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Diseña procesos productivos en sus dimensiones, costos, flujos de materia y energía.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>Capacidad de investigación</li> <li>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> <li>Capacidad creativa</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>Capacidad para tomar decisiones</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>Habilidades interpersonales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar los conceptos básicos de optimización y métodos de optimización continua lineal y no lineal.</li> <li>Análizar casos prácticos e implementación en problemas de minimización de residuos y desperdicio energético.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>Compromiso ético</li> </ul> <p>Compromiso con la calidad</p>	
<p>2. Modelos de ecuaciones de unidad</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Utiliza la simulación para el diseño, optimización y síntesis de procesos productivos.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>Capacidad de investigación</li> <li>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> <li>Capacidad creativa</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>Capacidad para tomar decisiones</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>Habilidades interpersonales</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> <li>Compromiso ético</li> <li>Compromiso con la calidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Emplear la modelación de procesos utilizando variables enteras (0-1): métodos de optimización mixta-entera.</li> <li>Resolución de casos prácticos de ingeniería ambiental</li> </ul>

3. Integración de calor y potencia	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza la simulación, la optimización y síntesis de procesos de generación de calor y potencia.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>• Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>• Capacidad de investigación</li> <li>• Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> <li>• Capacidad creativa</li> <li>• Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>• Capacidad para tomar decisiones</li> <li>• Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>• Habilidades interpersonales</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar procesos de re-ingeniería vía programación matemática.</li> <li>• Analizar las consideraciones ambientales en la síntesis y diseño de procesos: evaluación del impacto ambiental global neto, diseño óptimo de procesos con minimización de desperdicios.</li> </ul>

4. Conceptos básicos de métodos por algoritmo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Sintetiza y optimiza redes de intercambiadores de torres de destilación y reactores.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de abstracción, análisis y síntesis</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> <li>Capacidad de comunicación oral y escrita</li> <li>Capacidad de investigación</li> <li>Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas</li> <li>Capacidad creativa</li> <li>Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas</li> <li>Capacidad para tomar decisiones</li> <li>Capacidad de trabajo en equipo</li> <li>Habilidades interpersonales</li> <li>Habilidad para trabajar en forma autónoma</li> </ul>	<p>.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar modelación y optimización de redes de intercambio de calor, secuencias de columnas de destilación con y sin integración de energía.</li> <li>Análisis de casos prácticos.</li> </ul>

### 8. Práctica(s)

Propuesta y análisis de un caso práctico de un problema relacionado con la minimización de residuos y desperdicio energético

## 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

Análisis y solución de casos prácticos

Solución de ejercicios en clase

Tareas de investigación

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

## 11. Fuentes de información

- Lorenz, T. B., Grossmann, I. E. y Westerberg, A. W. (1997) Systematic Methods of Chemical Process Design. USA: Prentice Hall PTR
- Cabildo, M., (2006). Procesos orgánicos de bajo impacto ambiental. Ed. UNED Ediciones.