

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Componentes de Equipo Industrial
<b>Clave de la asignatura:</b>	AMF-1002
<b>SATCA<sup>1</sup>:</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería Industrial

### 2. Presentación

<b>Caracterización de la asignatura</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero ambiental el conocimiento y el fundamento del diseño de las operaciones unitarias requeridas y la identificación y descripción de los equipos que operan, mantienen y desarrollan tecnologías para la prevención, control y valorización de las sustancias en los diferentes procesos industriales; siempre aplicando la normatividad vigente para asumir el valor de los recursos naturales y promover el desarrollo sustentable de acuerdo a las necesidades de la región.</li> </ul>
<b>Intención didáctica</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>La asignatura consta de 10 temas, organizados para conocer sus contenidos en 3 bloques:</li> <li>En un primer bloque se conozca, clasifique e identifique los diferentes tipos de materiales para los equipos usados en los procesos, tomando en cuenta el fenómeno de la corrosión, (tema 1).</li> <li>Un segundo bloque que analice, describa, calcule, distinga, diseñe y elija los procesos de separación de los sólidos y fluidos en sus respectivos equipos, (temas 2, 3, 4, 6, 7, 8 y 9).</li> <li>El tercer bloque donde se analiza el tema 5 que muestra las nuevas tecnologías emergentes actualmente, en lo que respecta a la separación de sólidos, por ejemplo, osmosis inversa y nanofiltración entre otras. Y, el tema 10 que define y detecta los dispositivos de seguridad para la protección de los equipos y sobre todo el personal de la organización para colaborar, cuidar y valorar el ambiente.</li> </ul>
<b>Justificación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Esta asignatura es fundamental para coadyuvar al objetivo del Programa de Ingeniería Ambiental en la formación y desarrollo de las competencias para identificar, analizar y resolver problemas ambientales de manera multidisciplinaria e interdisciplinaria. Eje rector que en la actualidad todo ingeniero debe poseer.</li> <li>En cuanto al perfil de egreso del ingeniero, esta asignatura aporta las competencias a desarrollar para conocer criterios de ingeniería básica y aplicada para el dimensionamiento, adecuación, operación y desarrollo de tecnologías de prevención, tratamiento, control y valorización de los contaminantes.</li> </ul>

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

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento

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

<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa del 7 al 11 de septiembre de 2009.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa.</p>	<p>Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Celaya del 8 al 12 de febrero de 2010.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, Mérida, Minatitlán, Nuevo León, Santiago Papasquiaro y Villahermosa.</p>	<p>Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de Carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería Química e Ingeniería en Industrias Alimentarias.</p>
<p>Instituto Tecnológico de Villahermosa, del 19 al 22 de marzo de 2013.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Campeche, Cd. Guzmán, Cd. Madero, Celaya, Centla, Champotón, Coacalco, Colima, Ixtapaluca, Lerdo, Los Ríos, Matamoros, Mérida, Minatitlán, Morelia, Múzquiz, Nuevo León, Oriente del Estado de México, San Andrés Tuxtla, San Martín Texmelucan, Santiago Papasquiaro, Tehuacán, Tlajomulco y Villahermosa.</p>	<p>Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las carreras de Ingeniería Ambiental, Ingeniería Bioquímica, Ingeniería en Industrias Alimentarias e Ingeniería Química, del SNIT.</p>
<p>Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.</p>	<p>Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo,</p>	<p>Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.</p>

	<p>Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> <p>Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	
--	--	--

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

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> <li>Comprende y relaciona los diferentes procesos de separación y los equipos donde se llevan a cabo para definir, identificar, analizar, diseñar, respetar, colaborar y seleccionar entre los conocimientos previamente adquiridos, los que se desarrollan en su curso y los que conforman el plan de estudios.</li> </ul>

#### 5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> <li>Reconoce los diferentes sistemas de unidades y las conversiones entre ellas, para resolver problemas con unidades mixtas.</li> <li>Identifica las condiciones de un fluido en un sistema aplicando las propiedades de los fluidos.</li> <li>Soluciona e interpreta ED ordinarias para evaluar los modelos dinámicos que se presentan en ingeniería ambiental</li> <li>Calcula la difusividad de gases y líquidos utilizando las correlaciones correspondientes.</li> <li>Estima perfiles de concentración en diversos problemas de ingeniería utilizando balances de masa.</li> <li>Cuantifica los requerimientos térmicos en diferentes procesos</li> </ul>
---

#### 6. Temario

No.	Temas	Subtemas
<ul style="list-style-type: none"> <li>1</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los materiales y la corrosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Clasificación de los materiales por su naturaleza y propiedades usados en los diferentes equipos</li> <li>1.2. Identificación de los diferentes equipos interesantes al ingeniero ambiental</li> <li>1.3. Conceptos generales de corrosión.</li> <li>1.4. Métodos de medición y prevención de la corrosión.</li> <li>1.5. Selección de materiales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Agitación y Mezclado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Agitadores y mezcladores.</li> <li>2.2. Selección de equipos de mezclado.</li> <li>2.3. Potencia del agitador.</li> <li>2.4. Índice de mezclado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>3</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Separación de sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Filtración</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.2. Clasificación de filtros</li> <li>• 3.3. Capacidad de Filtración</li> <li>• 3.4. Selección de equipos</li> <li>• 3.5. Sedimentación</li> <li>• 3.6. Clasificación de sedimentadores</li> <li>• 3.7. Capacidad y tiempo de residencia</li> <li>• 3.8. Centrifugación</li> <li>• 3.9. Clasificación de centrifugas</li> <li>• 3.10. Ciclones</li> <li>• 3.11. Dimensiones</li> <li>• 3.12. Flotación</li> <li>• 3.13. Clasificación de celdas de flotación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manejo de sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4.1. Selección</li> <li>• 4.2. Separación por tamaño</li> <li>• 4.3. Clasificación de separadores</li> <li>• 4.4. Criterios para la selección</li> <li>• 4.5 Rendimiento del tamiz</li> <li>• 4.6 Otros equipos</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas tecnologías</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5.1. Separación por membranas</li> <li>• 5.2. Ósmosis inversa</li> <li>• 5.3. Fluidización</li> <li>• 5.4 Nanofiltración y ultrafiltración</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recipientes y chimeneas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 6.1. Clasificación de los recipientes</li> <li>• 6.2 Chimeneas</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Absorción y Adsorción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7.1. Fundamentos de absorción</li> <li>• 7.2. Columnas de absorción y sus usos</li> <li>• 7.3 Fundamentos de adsorción</li> <li>• 7.4 Tipos y selección del adsorbente</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extracción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 8.1. Extracción por solventes</li> <li>• 8.2. Lixiviación</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transferencia de calor</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 9.1. Fundamentos de la transferencia de calor</li> <li>• 9.2. Clasificación de intercambiadores y partes principales.</li> <li>• 9.3. Cálculos básicos*explícito</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dispositivos de control y seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10.1. Válvulas de control.</li> <li>• 10.2. Válvulas de seguridad.</li> <li>• 10.3. Venteos atmosféricos.</li> </ul>

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

Los materiales y la corrosión

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y comprende la información actualizada acerca de los materiales utilizados en los Componentes de Equipo Industrial para estimar su vida útil.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar los principios de corrosión y sus efectos sobre los materiales.</li> <li>Organizados por equipos realizarán prácticas de laboratorio para identificar los tipos de corrosión, así como los métodos de prevención y protección.</li> </ul>
Agitación y Mezclado	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Calcula los parámetros necesarios para la selección de equipos relacionados con la agitación y mezclado</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los diferentes tipos de mezcladores y agitadores industriales de acuerdo a su estructura.</li> <li>Determinar la potencia requerida para agitadores industriales mediante el uso de gráficas.</li> <li>Dimensionar sistemas de agitación utilizando gráficas.</li> <li>Determinar el índice de mezclado para sólidos granulares y pastas.</li> </ul>
Separación de sólidos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudiar los diferentes mecanismos para la separación solido líquido.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce e identifica los diferentes métodos para la separación de sólidos, como son la filtración, sedimentación, ciclones, y flotación</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocer e identificar los diferentes tipos de separaciones mecánicas utilizados en los procesos de ingeniería ambiental</li> <li>• Resolver problemas para determinar los parámetros necesarios para seleccionar el equipo necesario para una separación dada.</li> <li>• Analizar y proporcionar alternativas de solución a un planteamiento dada para seleccionar equipo de separación mecánica.</li> <li>• Investigar procesos donde se incluyan las operaciones de este tema e interpretarlos.</li> </ul>
<p>Manejo de sólidos</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los diferentes equipos utilizados para el manejo de sólidos</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis. Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación documental para identificar los equipos utilizados para el manejo de sólidos.</li> <li>• Describir y explicar los diferentes equipos que se utilizan para el manejo de sólidos, así como su funcionamiento.</li> <li>• Investigar y describir en equipo, los procesos de producción en los que se utilizan los equipos para el manejo de sólidos.</li> </ul>
<p>Nuevas tecnologías</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar procesos donde se incluya la separación de membranas y osmosis inversa.</li> <li>• Elaborar por equipo, en una instalación de procesos químicos, un proyecto que tenga como</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplica los conocimientos de los métodos modernos de separación en problemas reales.</li> <li>• Conoce e identifica procesos que involucren la fluidización.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aprender</li> </ul>	<p>base un análisis termodinámico y lleve a una mejora del proceso estudiado o al entendimiento de una problemática existente.</p>
<p>Recipientes y chimeneas</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identifica los procesos donde se usan componentes materiales como tanques, compresores, toberas, chimeneas, etc.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar a través de las TIC's y por equipos, los tipos de equipos de almacenamiento y chimeneas, su uso adecuado, así como los materiales utilizados en la construcción de éstos.</li> <li>• Analizar las normas oficiales mexicanas vigentes en el uso y fabricación de tanques, recipientes y chimeneas, así como sus costos.</li> </ul>
<p>Absorción y Adsorción</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcula y selecciona columnas de absorción aplicando los conceptos de transferencia de masa, equilibrio de fases y</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar balances de materia en columnas de absorción.</li> <li>• Identificar los tipos de equipos de absorción.</li> <li>• Analizar criterios para la selección o diseño de los equipos requeridos.</li> </ul>

<p>procedimientos de cálculo necesarios para su dimensionamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseña y selecciona columnas de adsorción para definir las especificaciones técnicas requeridas para una separación dada.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leer e interpretar por equipos artículos de revistas técnicas</li> <li>• Identificar los diferentes tipos de adsorbentes y sus características.</li> <li>• Resolver problemas de columnas de adsorción.</li> <li>• Seleccionar columnas de adsorción y defender su decisión frente al grupo.</li> <li>• Utilizar técnicas computacionales y software, como apoyo en la solución de problemas.</li> </ul>
Extracción	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realiza cálculos y selecciona equipos de extracción aplicando los conceptos de transferencia de masa, equilibrio de fases y procedimientos de cálculo necesarios para su dimensionamiento</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>• Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>• Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Capacidad de aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar balances de materia y energía en equipos de extracción líquido-líquido y lixiviación</li> <li>• Identificar los diferentes tipos de equipos de extracción</li> <li>• Establecer las variables que influyen en la operación de extracción líquido-líquido y lixiviación.</li> </ul>



Transferencia de calor	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y comprende la clasificación y la estructura mecánica de los cambiadores de calor.</li> <li>Selecciona intercambiadores de calor aplicando los conceptos de transferencia de calor y procedimientos de cálculo.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>Capacidad de aprender</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar una investigación en referencia a los tipos de equipos y materiales que se utilizan en los cambiadores de calor, así como sus usos y funcionamiento.</li> <li>Realizar balances de materia y energía en intercambiadores de calor.</li> <li>Analizar criterios para la selección de intercambiadores de calor.</li> <li>Analizar por equipos, la aplicación de las normas oficiales mexicanas vigentes en cuanto al uso y fabricación de cambiadores de calor.</li> </ul>
Dispositivos de control y seguridad	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza y comprende el funcionamiento y mecanismo de válvulas de control, de seguridad y venteos.</li> </ul> <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>Habilidad para búsqueda de información.</li> <li>Capacidad para trabajar en equipo.</li> <li>Habilidad en el uso de tecnologías de información y comunicación.</li> <li>Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Investigar el funcionamiento y los tipos de dispositivos de válvulas de control y seguridad.</li> <li>Presentar por equipos los diferentes tipos de dispositivos de control y seguridad usados en la industria.</li> </ul>

- Capacidad de aprender

## 8. Práctica(s)

- Visitas a empresas para observar los diferentes equipos que se usan para el manejo de fluidos.
- Visitas a industrias de la región para observar las normas oficiales mexicanas vigentes en el uso y fabricación de tanques, otros recipientes y chimeneas, así como sus costos.
- Por equipos realizarán una práctica de campo en las industrias metal mecánica para identificar “in situ” los diferentes tipos de dispositivos de control y seguridad utilizados
- Proyectos en el Tecnológico respectivo para visitar el o los laboratorios de ingeniería que se pueda(n): actualizar, verificar, revisar, proponer los equipos industriales, de acuerdo a la normatividad vigente ambiental.

## 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

- Exámenes escritos.
- Reportes técnicos y trabajos de investigación.
- Elaboración y entrega de reportes de visitas industriales
- Solución de problemas
- Portafolio de evidencias
- Cuestionarios
- Utilizando para la verificación de las competencias: listas de cotejo, rúbricas, autoevaluación, coevaluación y heteroevaluación, entre otros

## 11. Fuentes de información

- McCabe, W.L., Smith, J.C., Harriot, P. (2007). Operaciones unitarias en ingeniería química. México: McGrawHill-Interamericana
- Valiente Barderas, A. (2010). Problemas de flujo de fluidos. México: Limusa.
- Henry, J.G., Heinke, G.W. (1999). Ingeniería Ambiental. México: Prentice Hall
- Crane, C.O. (1987). Flujo de fluidos en válvulas, accesorios y tuberías. México: McGraw Hill.
- García, J., Barreiro, G. (1986). Problemas de ingeniería química: operaciones básicas, Vol. 1: Aguilar.
- Felder, R.M., Rousseau, R.W. (2008). Elementary Principles of chemical processes. India: Wiley.
- Perry, R., Green, D. (2007). Perry's Chemical Engineers' Handbook. USA: McGrawHill.
- Kern, D.Q. (1984). Procesos de transferencia de calor. Compañía Editorial Continental.
- Metcalf & Eddy, Inc. (1996). Ingeniería de aguas residuales: tratamiento, vertido y reutilización. Vol. 1. México: McGrawHill.
- API 2000 para venteos. API 650 para recipientes atmosféricos. API 520 RP Para dispositivos de relevo y seguridad.
- Norma TEMA.
- Norma ASTM.
- Código ASME.