


## ASIGNATURA DE OPERACIONES UNITARIAS II

1. <b>Competencias</b>	Evaluar elementos de calidad ambiental, con base en la normatividad, el uso de tecnologías y el análisis de sistemas, para integrar programas ambientales, de calidad, seguridad e higiene laboral.
2. <b>Cuatrimestre</b>	Quinto
3. <b>Horas Teóricas</b>	18
4. <b>Horas Prácticas</b>	27
5. <b>Horas Totales</b>	45
6. <b>Horas Totales por Semana Cuatrimestre</b>	3
7. <b>Objetivo de aprendizaje</b>	El alumno seleccionará equipo de bombeo y operaciones unitarias de separación, a través de la caracterización de los fluidos y requerimientos del sistema, para contribuir a la optimización de los procesos industriales y al cuidado del ambiente aplicando habilidades de la Industria 4.0

Unidades de Aprendizaje	Horas		
	Teóricas	Prácticas	Totales
I. <b>Mecánica de fluidos</b>	12	23	35
II. <b>Introducción a las operaciones unitarias en tecnología ambiental</b>	6	4	10
<b>Totales</b>	<b>18</b>	<b>27</b>	<b>45</b>


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

## OPERACIONES UNITARIAS II


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de aprendizaje</b>	I. <b>Mecánica de fluidos</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	12
3. <b>Horas Prácticas</b>	23
4. <b>Horas Totales</b>	35
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno seleccionará el equipo de bombeo para optimizar el flujo de los fluidos.


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a flujo de fluidos	<p>Reconocer el concepto, características de fluido, sus propiedades y clasificación.</p> <p>Identificar los conceptos básicos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Número de Reynolds</li> <li>- Flujo laminar</li> <li>- Flujo turbulento</li> <li>- Ecuación de continuidad</li> <li>- Caídas de presión</li> <li>- Factor de fricción</li> <li>- Rugosidad relativa</li> <li>- Ecuación de Bernoulli</li> <li>- Pérdidas por fricción</li> </ul> <p>Identificar la importancia de los fluidos en los procesos industriales.</p>	Determinar tipos de fluido y flujo de acuerdo a sus características.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Capacidad de análisis e interpretación</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Flujo de fluidos compresibles	<p>Describir los conceptos y características de fluidos compresibles.</p> <p>Identificar las ecuaciones básicas de fluidos compresibles.</p> <p>Identificar tablas y nomogramas de flujo de fluidos compresibles y su aplicación.</p> <p>Identificar las características necesarias para la selección de tuberías en los procesos industriales de fluidos compresibles.</p>	<p>Determinar los comportamientos de los fluidos compresibles en tuberías.</p> <p>Realizar diseño y simulación de flujo de fluidos compresibles que permitan la selección de la tubería en los procesos industriales, empleando el software Solid Edge-NX.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Capacidad de análisis e interpretación</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>
Flujo de fluidos incompresibles	<p>Describir los conceptos y características de fluidos incompresibles.</p> <p>Identificar las ecuaciones básicas de fluidos incompresibles.</p> <p>Identificar tablas y nomogramas de flujo de fluidos incompresibles y su aplicación</p> <p>Identificar las características necesarias para la selección de tuberías en los procesos industriales de fluidos incompresibles.</p>	<p>Determinar los comportamientos de los fluidos incompresibles en tuberías.</p> <p>Realizar diseño y simulación de flujo de fluidos incompresibles que permitan la selección de la tubería en los procesos industriales, empleando el software Solid Edge-NX.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Capacidad de análisis e interpretación</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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


Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Bombas	<p>Identificar los elementos básicos de un sistema de bombeo: válvulas, accesorios de tubería e instrumentos de medición.</p> <p>Identificar los tipos, características y usos de bombas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Centrífugas</li> <li>- Desplazamiento positivo</li> </ul> <p>Describir los conceptos de potencia, cabeza neta positiva de succión, cavitación, cebado.</p> <p>Identificar las ecuaciones de potencia y cabeza neta positiva de succión (NPSH).</p> <p>Identificar variables, gráficas y tablas de los sistemas de bombeo</p>	Determinar los requerimientos de equipo de bombeo en sistemas de tuberías.	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Capacidad de análisis e interpretación</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo e inductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de un caso práctico elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Características del sistema                             <ul style="list-style-type: none"> <li>o Elementos</li> <li>o Tipo de fluido y flujo</li> <li>o Potencia</li> <li>o NPSH</li> </ul> </li> <li>- Gráfico de potencia vs cabeza</li> <li>- Tipo de equipo de bombeo a utilizar</li> <li>- Memoria de cálculo</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Comprender los tipos de fluidos y flujos</li> <li>2. Comprender los procedimientos de cálculo de fluidos compresibles</li> <li>3. Comprender los procedimientos de cálculo de en fluidos incompresibles</li> <li>4. Comprender el sistema de bombeo</li> <li>5. Comprender concepto y procedimientos de cálculo de potencia</li> </ol>	<p>Ejercicios prácticos Lista de cotejo</p>

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


## OPAREACIONES UNITARIAS II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Soluciones de problemas Prácticas de laboratorio	Material impreso Equipo de laboratorio Banco de bombas Banco neumático Banco de flujo de fluidos Audiovisuales Software

### ESPACIO FORMATIVO

Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
	X	


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

## OPERACIONES UNITARIAS II


### UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. <b>Unidad de aprendizaje</b>	II. <b>Introducción a las operaciones unitarias en tecnología ambiental</b>
2. <b>Horas Teóricas</b>	6
3. <b>Horas Prácticas</b>	4
4. <b>Horas Totales</b>	10
5. <b>Objetivo de la Unidad de Aprendizaje</b>	El alumno propondrá los métodos de separación en los procesos industriales para la prevención, reducción y control de la contaminación.

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Separación sólido-líquido	<p>Explicar los conceptos de operaciones unitarias y procesos unitarios.</p> <p>Identificar el concepto y métodos de separación sólido-líquido.</p> <p>Identificar los conceptos y características de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtración</li> <li>- Sedimentación</li> <li>- Flotación</li> <li>- Secado</li> <li>- Ósmosis</li> </ul> <p>Identificar el empleo de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación.</p>	<p>Seleccionar operaciones unitarias de separación sólido-líquido acorde a los procesos industriales.</p> <p>Realizar diseño y simulación de operaciones unitarias para métodos de separación sólido-líquido, empleando el software Solid Edge.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Capacidad de análisis e interpretación</p> <p>Creativo</p> <p>Orden y limpieza</p>

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

<b>Temas</b>	<b>Saber</b>	<b>Saber hacer</b>	<b>Ser</b>
Separación líquido-líquido	<p>Identificar el concepto y métodos de separación líquido-líquido.</p> <p>Identificar los conceptos y características de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaporación</li> <li>- Destilación</li> <li>- Extracción</li> </ul> <p>Identificar el empleo de las operaciones unitarias de separación líquido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación.</p>	<p>Seleccionar operaciones unitarias de separación líquido-líquido acorde a los procesos industriales.</p> <p>Realizar diseño y simulación de operaciones unitarias para métodos de separación líquido-líquido, empleando el software Solid Edge.</p>	<p>Trabajo en equipo</p> <p>Capacidad de auto aprendizaje</p> <p>Capacidad de análisis e interpretación</p> <p>Creativo</p> <p>Razonamiento deductivo</p> <p>Orden y limpieza</p>


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



## OPERACIONES UNITARIAS II

### PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
<p>A partir de casos elaborará un reporte que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Características del proceso industrial</li><li>- Diagrama del proceso</li><li>- Propuesta de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido y líquido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación</li><li>- Justificación</li></ul>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Analizar los conceptos de operaciones unitarias, procesos unitarios y métodos de separación</li><li>2. Comprender las operaciones unitarias de separación sólido-líquido</li><li>3. Comprender las operaciones unitarias de separación líquido-líquido</li><li>4. Analizar las operaciones unitarias en la prevención, reducción y control de la contaminación</li></ol>	<p>Estudios de casos Lista de cotejo</p>

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


## OPAREACIONES UNITARIAS II

### PROCESO ENSEÑANZA APRENDIZAJE

Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos
Análisis de casos Investigación Solución de problemas	Material impreso Equipo y material audiovisual Internet

### ESPACIO FORMATIVO


Aula	Laboratorio / Taller	Empresa
X		

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


## OPERACIONES UNITARIAS II

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

Capacidad	Criterios de Desempeño
Elaborar programas de monitoreo de contaminantes atmosféricos en fuentes fijas de acuerdo a la metodología establecida en la normatividad aplicable, para determinar las especificaciones del muestreo.	<p>Entrega un programa de monitoreo que incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lugar y ubicación geográfica</li> <li>- Fecha</li> <li>- Objetivo</li> <li>- Datos generales de la empresa</li> <li>- Justificación</li> <li>- Metodología</li> <li>- Equipo a utilizar</li> <li>- Croquis</li> <li>- Cronograma de actividades</li> <li>- Responsable del monitoreo</li> <li>- Formato de bitácora de registro de resultados</li> </ul>
Determinar niveles de concentración de contaminantes atmosféricos en fuentes fijas mediante la aplicación del programa de muestreo y la interpretación de los datos obtenidos para integrar el dictamen técnico, establecer el grado de cumplimiento normativo y sugerir acciones de minimización y control.	<p>Entrega un reporte técnico comparativo que contenga el análisis de resultados contra los valores establecidos en la normatividad aplicable, anexando las bitácoras de campo y cadena de custodia.</p> <p>Entrega catálogo de tecnologías disponibles que responda a la problemática detectada, eficiencia de remoción, ventajas y desventajas y sus condiciones de operación. Además de sugerencias de acciones para minimización de emisiones</p>

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


Capacidad	Criterios de Desempeño
<p>Supervisar unidades de tratamiento de agua a través de investigaciones documentales, de campo y principios de operación para identificar la eficiencia del tratamiento y mantenerlo en condiciones óptimas.</p>	<p>Realiza un informe de las características de las unidades de tratamiento existentes y su tren de tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Flujo de entrada</li> <li>- Caudal tratado</li> <li>- Índice de remoción de contaminantes por etapa</li> <li>- Tiempo de residencia</li> <li>- Bitácora de operación y resultados de la eficiencia de tratamiento</li> <li>- Lodos generados</li> </ul> <p>Elabora el manual de supervisión del sistema que contenga:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Procedimiento de arranque</li> <li>- Puntos y parámetros de control</li> <li>- Medidas de control</li> <li>- Frecuencia de supervisión</li> <li>- Estabilización del proceso</li> <li>- Sintonización de equipo</li> <li>- Inventario de reactivos</li> <li>- Formato de reporte</li> <li>- Respuesta a contingencias (fenómenos naturales y riesgos de operación)</li> <li>- Programa de mantenimiento de equipos</li> <li>- Hojas de trabajo del personal a su cargo</li> <li>- Referencia de localización de los manuales de operación de los equipos</li> <li>- Bitácora (reporte de trabajo diario)</li> </ul>

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


## OPERACIONES UNITARIAS II

### FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
R.B. Bird W.E. Stewart E.N Lightfoot	(2006)	<i>Fenómenos de transporte</i>	México	México	Reverté
Yinus A. Cengel	(2007)	<i>Transferencia de Calor y Masa. Un enfoque práctico</i>	México	México	Mc Graw Hill Interamericana
Frank P. Incropera David P. DeWitt	(1999)	<i>Fundamentos de transferencia de calor</i>	México	México	Pearson Prentice Hall
David M. Himmelblau	(2002)	<i>Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química</i>	México	México	Pearson Prentice Hall
Coulson, J.M. Richardson, J.F.	(1997)	<i>Ingeniería Química</i>	México	México	Reverté
Levenspiel, O.	(1993)	<i>Flujo de fluidos e intercambio de calor</i>	México	México	Reverté
Vian, A. Y Ocón, J.	(1972)	<i>Elementos de Ingeniería Química</i>	Madrid	España	Aguilar
Ludwig Ernest E	(1999)	<i>Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants Volume 1,2,3</i>	Massachusetts	EUA	Butterworth-H einemann
Coulson J. M. and Richardson J. F Backhurst J. R. and Harker J. H	(2002)	<i>Chemical Engineering Volume 1, 2 with. Fifth Edition Particle Technology and Separation Processes</i>	Massachusetts	EUA	Butterworth-H einemann
Walas Stanley M.	(1990)	<i>Chemical Process Equipment: Selection and Design</i>	Massachusetts	EUA	Butterworth-H einemann

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

<b>Autor</b>	<b>Año</b>	<b>Título del Documento</b>	<b>Ciudad</b>	<b>País</b>	<b>Editorial</b>
Mc Cabe, Warren L, Smith, Julian C. y Harriot, Peter	(2002)	<i>Operaciones Unitarias en la Ingeniería Química</i>	México	México	Mc Graw Hill Interamericana
Foust Alan S. y Wenzel Leonard A	(1997)	<i>Principios de Operaciones Unitarias</i>	México	México	CECSA
Geankoplis, Christie J	(2005)	<i>Procesos de Transporte y Operaciones Unitarias</i>	México	México	CECSA

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