

PROGRAMA DE CURSO

Unidad Académica			Tipo de actividad curricular	
Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas			Obligatoria	
Semestre	SCT	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo no presencial	
VII	7	4 hrs cátedra/2hrs seminario/ 2 hrs lab.	2,5	
Nombre de la actividad curricular			Requisitos	
OPERACIONES UNITARIAS II			OPERACIONES UNITARIAS I	
PROPÓSITO GENERAL DEL CURSO				
<p>En este curso los estudiantes serán capaces de, a partir de problemas simulados y reales de la industria química y de alimentos, proponer y diseñar secuencias lógicas de operaciones unitarias que dan sustento a diversos procesos productivos. Se incluyen operaciones de acondicionamiento de aire, secado, evaporación, filtración, destilación y extracción sólido-líquido. Con este conocimiento podrán conocer los requisitos de selección, condiciones de funcionamiento y uso del equipamiento involucrado.</p> <p>La metodología docente a utilizar incluirá clases expositivas, seminarios de resolución de problemas, actividades de laboratorio y desarrollo de un ABP (aprendizaje basado en problemas), que considera que los estudiantes resuelvan ejercicios de cálculo teórico y recolección de datos empíricos en laboratorio a través de la manipulación directa del equipamiento disponible.</p>				
RESULTADOS DE APRENDIZAJE				
<p>RA1: Realizan cálculos estándar de operaciones unitarias específicas ligadas a procesos utilizados en las industrias de alimentos y química.</p> <p>RA2: Seleccionan equipamiento, recogen y generan datos y determinan condiciones de trabajo para optimizar las secuencias de operaciones unitarias establecidas según objetivo productivo.</p> <p>RA3: Organizan secuencias de operaciones unitarias, para dar soporte a los procesos productivos establecidos.</p> <p>Competencias genéricas transversales que fomenta este curso:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Trabajo en equipo - Pensamiento crítico y analítico - Resolución de problemas 				

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	1	ACONDICIONAMIENTO DE AIRE	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>1.1 Humedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Humedad molar. - Humedad Absoluta. - Humedad relativa. - Humedad porcentual. <p>1.2 Temperatura de rocío.</p> <p>1.3 Volumen Húmedo.</p> <p>1.4 Calor Húmedo.</p> <p>1.5 Entalpía específica.</p> <p>1.6 Temperatura Humedad.</p> <p>1.7 Temperatura de Saturación Adiabática.</p> <p>1.8 Diagrama Psicrométrico (construcción y uso).</p> <p>1.9 Métodos de Humidificación.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● Aplican procedimientos estándar para el cálculo de cada operación unitaria. ● Desarrollan cálculos de operaciones unitarias de forma aislada. ● Desarrollan cálculos de operaciones unitarias de forma combinada ● Interpretan, organizan y representan datos gráficamente. ● Resuelven problemas contextualizados que incluyen variables numéricas, de producción y operacionales. 	<p>Geankoplis, C.J. Procesos de transporte y operaciones unitarias. México, CECSA, 1998</p> <p>Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. guilar. Madrid. 1957</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	2	SECADO	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>2.1. Humedad:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Humedad en base húmeda y seca. - Humedad de equilibrio. - Humedad libre. <p>2.2 Secado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Secado discontinuo. - Curvas de secado.- - Tiempo y velocidad de secado para período de velocidad constante y decreciente de secado. 		<ul style="list-style-type: none"> ● Aplican a problemas que se le presentan los distintos procedimientos de deshidratación. ● Interpretan distintos procesos que se le presentan a través de gráficos y datos. 	<p>Geankoplis, C.J. Procesos de transporte y operaciones unitarias. México, CECSA, 1998</p> <p>Unit Operations of Chemical Engineering. Mc Cabe, Smith, and Harriott. 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993.</p>

<ul style="list-style-type: none"> - Secado continuo. Balance de masa y energía. - Cálculo de longitudes de secadores. - Secado por pulverización. 		
---	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	3	FILTRACIÓN	1,5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
3.1 Tipos de filtración. 3.2 Aspectos técnicos. 3.3 Métodos de cálculo. 3.4 Medios filtrantes. 3.5 Regímenes de filtración. 3.6 Manejo de filtros. 3.7 Coadyuvantes de filtración. 3.8 Selección del filtro. 3.9 Operaciones estériles. 3.10 Operaciones no estériles. 3.11 Equipos para la filtración de líquidos. 3.12 Centrifugación.		<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretan los conceptos generales en distintos contextos. ● Reconocen equipamiento, sus características de funcionamiento y uso y configuraciones disponibles. ● Operan el equipamiento relacionado con la filtración. ● Recogen y generan datos a partir de diferentes condiciones de operación del equipamiento disponible. ● Representan gráficamente datos recolectados, generados y obtenidos. 	Unit Operations of Chemical Engineering. McCabe, Smith, and Harriott. 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993. Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. Aguilar. Madrid. 1957

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	4	EXTRACCIÓN SÓLIDO-LÍQUIDO (LIXIVIACIÓN)	1,5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
4.1 Etapas de extracción. 4.2 Etapas ideal. 4.3 Balances de masa. 4.4 Métodos gráficos y analíticos. 4.5 Diagrama ternario. 4.6 Métodos de operación. 4.7 Equipos de Extracción sólido-líquido. 4.8 Diagrama de flujo planta de extracción de aceite de semillas.		<ul style="list-style-type: none"> ● Interpretan y utilizan las distintas conceptualizaciones que se le presentan en relación a la extracción sólido-líquido. ● Aplican y calculan problemas contextualizados para el método de operación. ● Analizan problemas contextualizados y casos para determinar el o los tipos de operaciones unitarias a realizar y en qué secuencia organizarlas. 	Unit Operations of Chemical Engineering. McCabe, Smith, and Harriott. 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993. Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. Aguilar. Madrid. 1957

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	5	EVAPORACIÓN (CONCENTRACIÓN)	1,5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
5.1 Operación en relación a la ecuación de capacidad. 5.2 Balance materiales y Balance de Energía aplicados al cálculo de un evaporador. 5.3 Equipos y su evolución. - Cuerpo, unidad de calefacción y equipo auxiliar (bombas, condensadores, separadores ciclónicos).		<ul style="list-style-type: none"> ● Analizan la operación en relación a la ecuación de capacidad. ● Analizan problemas contextualizados, a la evaporación, y casos relacionados con los equipos y su evolución 	J.G. Brennan. "Las Operaciones Unitarias de la Ingeniería de los Alimentos". Ed. Acribia. Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. Aguilar. Madrid. 1957

<ul style="list-style-type: none"> - Evaporadores de efecto múltiple. - Termocompresión y recompresión mecánica. - Equipos para concentrar utilizados en la Industria Alimentaria. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Modifican condiciones de trabajo y operación de los equipamientos dependiendo del objetivo esperado observando y registrando el impacto de sus cálculos. 	
---	--	--

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	6	DESTILACIÓN	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
<p>6.1 Mezclas inmiscibles, parcialmente solubles, solubles y normales y solubles azeotrópicas.</p> <p>6.2 Ley de Dalton. Destilación mediante arrastre con vapor de agua. Sistemas miscibles.</p> <p>6.3 Ley de Raoult. Diagramas de p. De c. C. Vapor-composición; diagrama composición-temperatura y diagrama de equilibrio líquido-vapor.</p> <p>6.4 Métodos de destilación; con y sin rectificación. Destilación fraccionada. Determinación de eficiencia. Platos teóricos. Métodos de Mc. Cabe Thiele. Columna de rectificación, tipos.</p>		<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollan cálculos asociados a las distintas leyes asociadas a la destilación. ● Analizan problemas contextualizados y casos para determinar el o los tipos de operaciones unitarias a realizar y en qué secuencia organizarlas. 	<p>Unit Operations of Chemical Engineering. Mc Cabe, Smith, and Harriott. 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993.</p> <p>Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. Aguilar. Madrid. 1957</p>

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	7	CRISTALIZACIÓN	1,5
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
7.1 Diagramas temperatura vs. Concentración, 7.2 Curvas de saturación y sobresaturación, nucleación y crecimiento cristalino, 7.3 Fenómenos de difusión aplicados a la cristalización. 7.4 Cristalización por enfriamiento. -por evaporación del solvente, -mediante salting-out y mediante reacción química; -modificación del hábito cristalino, aglomeración desti. -Cristales. 7.5 Equipos industriales para cristalización. Cristalización en la Industria de Alimentos,.		<ul style="list-style-type: none"> Definen los conceptos generales propuestos para el tema. Analizan problemas contextualizados y casos para determinar el o los tipos de operaciones unitarias a realizar y en qué secuencia organizarlas. Seleccionan insumos y equipamientos a utilizar. Aplican métodos de cálculo estándar para cada operación unitaria. Organizan secuencias lógicas y eficientes de operaciones unitarias según problema planteado. 	Unit Operations of Chemical Engineering. Mc Cabe, Smith, and Harriott. 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993. Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. Aguilar. Madrid. 1957

RA a que contribuye la Unidad	Número	Nombre de la Unidad	Duración en Semanas
RA1-RA2-RA3	8	SECUENCIA DE OPERACIONES UNITARIAS	2
Contenidos		Indicadores de desempeño	Bibliografía por unidad
8.1 Secuencia de operaciones unitarias. 8.2 Equipamiento utilizado en las líneas de producción industria química y de alimentos. 8.3 Rendimiento de procesos y de productos.		<ul style="list-style-type: none"> Identifican las operaciones unitarias involucradas en líneas de producción típicas de la industria química y de alimentos. Diseñan un proceso de la industria química y de alimentos estableciendo el equipamiento y la secuencia 	Perry and Chilton. "Perry's Chemical Engineers' Handbook", Mc Graw Hill Book Co. 7th Edition Unit Operations of Chemical Engineering. Mc Cabe, Smith,

	<p>de las operaciones unitarias requeridas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Establecen el monitoreo de las variables operacionales de las diferentes operaciones unitarias del proceso. ● Proponen modificaciones en las líneas de producción en función del producto a fabricar. ● Modifican secuencia de operaciones unitarias o modifica equipamiento utilizado en las líneas de producción que permite mejorar el rendimiento y/o la calidad de los productos. ● Desarrollan ejercicios de cálculo utilizando procedimientos estándar de operaciones unitarias aisladas. ● Desarrollan ejercicios de cálculo utilizando procedimiento estándar de operaciones unitarias combinadas. ● Resuelven problemas contextualizados de operaciones unitarias. ● Reconocen equipamiento, sus características de funcionamiento y uso y configuraciones disponibles. 	<p>and Harriott. 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993.</p>
--	---	--

Metodologías	Requisitos de Aprobación y Evaluaciones del Curso
Clases expositivas, laboratorios y seminarios de resolución de problemas utilizando metodología ABP.	<p>2 Pruebas A: 25 % total Nota de Seminario: 15% ABP: 10% Nota de laboratorio (informes + interrogación oral): 10% Examen: 40%</p> <p>EXIMICIÓN De acuerdo a las normas de la Facultad todo aquel alumno que, rendidas todas las actividades previas al examen y, posean un promedio igual o superior a 5,0 no requieren dar examen y quedan aprobados en la asignatura.</p>
Bibliografía Obligatoria	
<ul style="list-style-type: none"> - Geankoplis, C.J. Procesos de transporte y operaciones unitarias. México, CECSA, 1998 - Mc Cabe, Smith, and Harriott. Unit Operations of Chemical Engineering, 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993. - Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. guilar. Madrid. 1957 - Perry and Chilton. "Perry's Chemical Engineers' Handbook", Mc Graw Hill Book Co. 7th Edition - J.G. Brennan. "Las Operaciones Unitarias de la Ingeniería de los Alimentos". Ed. Acribia. 	
Bibliografía Complementaria	
<ul style="list-style-type: none"> - Geankoplis, C.J. Procesos de transporte y operaciones unitarias. México, CECSA, 1998 - Mc Cabe, Smith, and Harriott. Unit Operations of Chemical Engineering, 5th. Ed. McGrawHill. Singapore. 1993. - Elementos de Ingeniería Química. Vián y Ocón. 2° Ed. guilar. Madrid. 1957 - Perry and Chilton. "Perry's Chemical Engineers' Handbook", Mc Graw Hill Book Co. 7th Edition - J.G. Brennan. "Las Operaciones Unitarias de la Ingeniería de los Alimentos". Ed. Acribia. 	
Elaborado por:	Fernando Valenzuela Cristian Tapia Carlos Basualto
Validado por:	CEC Ing. Alimentos y Química, año 2019