



ITSON
Educar para
Trascender

NOMBRE DEL CURSO: OPERACIONES DE SEPARACIONES (LABORATORIO)
CLAVE/ID CURSO: 1189G / 006358
DEPARTAMENTO: DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Aplicada
INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO: Rigoberto Plascencia Jatomea, Cirilo Andrés Duarte Ruiz, María Magdalena Armendariz Ontiveros, Juan Francisco Maldonado Escalante, Nidia Josefina Rios Vázquez

REQUISITOS: Requisito de Operaciones de Separaciones (Laboratorio): Fenómenos de Transporte de Masa

HORAS TEORÍA: 0

HORAS LABORATORIO: 3

HORAS PRÁCTICA: 0

CRÉDITOS: 3.75

PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N): Ingeniería Química

PLAN: 2016

FECHA DE ELABORACIÓN: Marzo de 2019

Competencia a la que contribuye el curso: •Diseñar procesos de transformación de la materia y energía, apoyándose en conocimientos de matemáticas, física y química integrados en operaciones unitarias y sistemas de reacción que mantengan la rentabilidad y sustentabilidad del proceso, atendiendo la visión y misión de la empresa. •Generar estrategias de prevención y solución de problemas que garanticen la sustentabilidad de los procesos de transformación de la materia y energía con el objeto de minimizar los riesgos e impactos en el medio ambiente.	Tipo de Competencia Específica
Competencia(s) generica(s) de impregnación: •COMUNICACIÓN EFECTIVA: Comunica mensajes a través de distintos medios de acuerdo con criterios establecidos en el uso del lenguaje oral y escrito para contribuir al desarrollo personal y profesional. •TRABAJO EN EQUIPO: Desarrolla actividades de trabajo colaborativo entre diversas personas para cumplir con objetivos específicos comunes a estas, a las áreas y a las organizaciones a las que pertenecen o en las que trabajan. •SOLUCIÓN DE PROBLEMAS: Soluciona problemas profesionales en diversos contextos a través del análisis de los diversos factores que los impactan, con ayuda de herramientas, técnicas y los principios de la filosofía Lean para coadyuvar a su bienestar personal y en el de su comunidad de manera ética y eficaz.	Nivel de Dominio Intermedio

Descripción general del curso: Este curso se ofrece en el séptimo semestre de la carrera de Ingeniero Químico, dentro del bloque Ingeniería Aplicada. Se compone de cuatro unidades de competencia, en el cual el estudiante conocerá el reglamento, las normas de seguridad e higiene en el laboratorio, el material, los equipos y su uso adecuado según los procedimientos planteados; así como desarrollar la capacidad para diseñar, seleccionar y/o dimensionar equipos de procesos industriales, que fundamentan su operación en los principios de balance de materia y energía y en los fenómenos de transferencia de calor. Además, desarrollará competencias genéricas tales como aprendizaje autónomo, trabajo en equipo, compromiso ético y solución de problemas.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Describir los lineamientos, reglamentos y normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio, así como normativas para la elaboración de diagramas de flujo y políticas del curso.	<ul style="list-style-type: none"> •Describir los procedimientos de seguridad en el laboratorio utilizando los lineamientos, reglamentos y normas de seguridad. •Demostrar el uso y manejo adecuado del material del laboratorio para el desarrollo adecuado de un procedimiento asignado. 	<ul style="list-style-type: none"> •Definición de seguridad. •Revisión de lineamientos, reglamentos y normas de seguridad para el trabajo en el laboratorio. •Formatos para la elaboración de los reportes de laboratorio. •Práctica 1: Normatividad en laboratorios
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D	<ul style="list-style-type: none"> •Exposición oral sobre las principales reglas del laboratorio de Operaciones de Separación. •Explicación de la estructura del reporte de las prácticas y los diagramas de flujo, requeridos para cada una de las prácticas, enfatizando su importancia. •Realizar la práctica 1 en el laboratorio de acuerdo a los 	<ul style="list-style-type: none"> •Da seguimiento a las instrucciones realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en el planteamiento de dudas de los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de los lineamientos de prácticas según la dinámica planteada.
e		
s	<ul style="list-style-type: none"> •Reporte por escrito de resultados de Práctica 1. 	Para el reporte de la práctica 1: <ul style="list-style-type: none"> •Se presentan los resultados en tablas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas. •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido
e		
m		
p		
e		
ñ		
o		
s		
P		
r		
o		
d		
u		

c t o s		considerando el objetivo planteado en la práctica. <ul style="list-style-type: none"> •El diagrama de flujo de la práctica 1 tienen presentación ordenada y acorde a la simbología recomendada, además se entrega al inicio de la sesión. •Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma.
C o n o c i m i e n t o s	Ninguno	

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar el funcionamiento y operaciones de los equipos utilizados en los procesos de desalinización, enfriamiento de un líquido, humidificación y deshumidificación de un gas en condiciones de estado estable, empleando las condiciones de equilibrio entre fases líquida y gaseosa.	<ul style="list-style-type: none"> •Medir el grado de desalinización en muestra de agua salada de distintos orígenes mediante el uso de la electrodiálisis con diferentes voltajes. •Medir el grado de desalinización en muestra de agua salada de distintos orígenes mediante el uso de osmosis inversa a alta presión. •Determinar experimentalmente el número de unidades de transferencia de la torre de enfriamiento del LV-900, empleando distintos flujos de alimentación de la fase líquida. •Determinar experimentalmente el coeficiente de transferencia de masa en el proceso de humificación y/o deshumidificación de un gas empleando la torre de enfriamiento del LV-900. •Aplicar el uso de software para la simulación del funcionamiento de una torre de enfriamiento utilizada en un proceso de la industria local. 	<ul style="list-style-type: none"> •Practica 2. Desalinización de agua salobre, mediante la técnica de electrodiálisis. •Practica 3. Desalinización de agua salobre, mediante la técnica de osmosis inversa. •Practica 4. Enfriamiento de agua con aire •Practica 5. Humidificación y/o deshumidificación de un gas. •Practica 6. Practica de campo 1 (simulación de una torre de enfriamiento, empleando el programa SuperPro).

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza las prácticas 2, 3, 4, 5 y 6 en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 2, 3, 4, 5 y 6 del manual de laboratorio. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 2. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 3. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 4. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 5. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 6. 	<ul style="list-style-type: none"> Los diagramas de flujo de las prácticas 2, 3, 4, 5 y 6. •Se presentan ordenadamente y acorde a la simbología recomendada, además se entrega al inicio de la sesión. Para los reportes escritos de las prácticas 2, 3, 4, 5 y 6: •Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas, cuando así se requiera. •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. •Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma.

C o n o c i m	Ninguno	
--	---------	--

i e n t o s	
----------------------------	--

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar el funcionamiento y operación de los equipos para los procesos de secado por lotes y continuo de contacto directo, empleando las curvas de rapidez de secado de un material húmedo y las condiciones del gas de secado.	<ul style="list-style-type: none"> •Determinar experimentalmente la curva de rapidez de secado de un material húmedo en un secador por lotes. •Diseñar un secador de charlas por lotes empleando la curva de secado de un material húmedo 	<ul style="list-style-type: none"> •Practica 7. Curva de rapidez de secado. •Practica 8. Practica de Campo 2 (Determinación de la curva de rapidez de secado en un material húmedo). •Practica 9. Practica de Campo 3. (Diseño de secador por lotes).

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza las prácticas 7, 8 y 9 en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 7, 8 y 9 del manual de laboratorio. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 7. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 8. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 9. 	<ul style="list-style-type: none"> Los diagramas de flujo de las prácticas 7, 8 y 9. •Se presentan ordenadamente y acorde a la simbología recomendada, además se entrega al inicio de la sesión. Para los reportes escritos de las prácticas 7, 8, y 9: •Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas, cuando así se requiera. •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. •Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma.
C o n o c i m i e n t o s	Ninguno	

Unidad de Competencia 4	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar el funcionamiento y operación de reactores de tanque agitado, así como de los procesos de destilación diferencial e instantánea de una mezcla de dos sustancias, mediante la utilización de los datos de equilibrio en fase liquido-vapor.	<ul style="list-style-type: none"> •Operar un reactor de tanque agitado de mezcla completa en la cinética de conversión y formación de productos en reacciones químicas, utilizando diferentes flujos de alimentación. •Determinar experimentalmente el balance de masa y energía, así como la relación de reflujo en la operación de columnas de destilación. •Determinar el número de platos ideales y la eficiencia global de la operación y funcionamiento de columnas de destilación. 	<ul style="list-style-type: none"> •Practica 10. Operación de un reactor CSTR. •Practica 11. Operación de un reactor CSTR •Practica 12. Destilación binaria 1. •Practica 13. Destilación binaria 2.

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza las prácticas 10, 11, 12 y 13 en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas.

m p e ñ o s		<ul style="list-style-type: none"> •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Diagrama de flujo de los procedimientos de las prácticas 10, 11, 12 y 13 del manual de laboratorio. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 10. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 11. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 12. •Reporte por escrito de resultados de Práctica 13. 	<p>Los diagramas de flujo de las prácticas 10, 11, 12 y 13.</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se presentan ordenadamente y acorde a la simbología recomendada, además se entrega al inicio de la sesión. <p>Para los reportes escritos de las prácticas 10, 11, 12 y 13:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas, cuando así se requiera. •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. •Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma.
C o n o c i m i e n t o s	Ninguno	

Unidad de Competencia 5	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar el funcionamiento y operación de los procesos de adsorción física líquido-sólido en procesos por lotes y continuos.	<ul style="list-style-type: none"> •Identificar el funcionamiento y operación de los procesos de adsorción física líquido-sólido en procesos por lotes y continuos. •Operar un reactor semibatch de absorción en reacciones químicas de neutralización en un sistema liquido-gas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Practica 14. Adsorción química en un reactor semibatch

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Realiza las práctica 14 en el laboratorio de acuerdo a los procedimientos mostrados en el manual de prácticas. 	<ul style="list-style-type: none"> •Da seguimiento a la práctica realizando las anotaciones pertinentes en su bitácora de trabajo. •Participa activamente en los procedimientos requeridos para la realización de las prácticas. •Es proactivo durante el análisis grupal de las prácticas según la dinámica planteada.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Diagrama de flujo de los procedimientos de la práctica 14 •Reporte por escrito de resultados de Práctica 14. 	<p>Los diagramas de flujo de la práctica 14:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se presentan ordenadamente y acorde a la simbología recomendada, además se entrega al inicio de la sesión. <p>Para los reportes escritos de la práctica 14:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Se presentan los resultados en tablas y esquemas comparando con al menos dos fuentes bibliográficas, cuando así se requiera. •Se muestra una conclusión en relación a lo aprendido considerando el objetivo planteado en la práctica. •Ordenado en su presentación, entregado en tiempo y forma.
C o n o c i m i e n t o s	Ninguno	

o	
s	

Evaluación del curso

Criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	10%
Unidad de competencia 2	25%
Unidad de competencia 3	25%
Unidad de competencia 4	25%
Unidad de competencia 5	15%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Cengel Y. A., Ghajar A. J.	Transferencia de calor y masa	4	McGrawHill	978-0-07-339812-9
Bird, R. B., Stewart W., Lightfoot E.	Fenómenos de Transporte.	2	Limusa-Wiley	978-968-1863-65-4
Geankoplis C. J.	Procesos de transporte y operaciones unitarias	3	CECSA	978-968-2613-16-6
Treybal R.	Operaciones de Transferencia de masa	2	McGrawHill	978-968-6046-34-8

Bibliografía de Consulta

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Perry R. H, Green D.W.	Perry 's Chemical Engineers ' Handbook	8	McGrawHill	978-007-142294-9
Theodore L., Ricci F.	Mass Transfer Operations for the Practicing Engineer	1	WILEY	978-047-057758-5

Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Título del artículo	Año de publicación	Editorial
Warren L. McCabe, Julian C. Smith, and Peter Harriot	Operaciones unitarias en ingeniería química (7a. ed.)	2007	McGraw-Hill Interamericana
URL: https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioitsonsp/detail.action?docID=3215309&query=operaciones+unitarias			