

ASIGNATURA DE OPERACIONES UNITARIAS II

1. Competencias	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. Cuatrimestre	Quinto
3. Horas Teóricas	18
4. Horas Prácticas	27
5. Horas Totales	45
6. Horas Totales por Semana Cuatrimestre	3
7. Objetivo de aprendizaje	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.

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

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

OPERACIONES UNITARIAS II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

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

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Introducción a flujo de fluidos	Reconocer el concepto, características de fluido, sus propiedades y clasificación. Identificar los conceptos básicos de: - Número de Reynolds - Flujo laminar - Flujo turbulento - Ecuación de continuidad - Caídas de presión - Factor de fricción - Rugosidad relativa - Ecuación de Bernoulli - Pérdidas por fricción Identificar la Importancia de los fluidos en los procesos industriales.	Determinar tipos de fluido y flujo de acuerdo a sus características.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Capacidad de análisis e interpretación Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Flujo de fluidos compresibles	Describir los conceptos y características de fluidos compresibles. Identificar las ecuaciones básicas de fluidos compresibles. Identificar tablas y nomogramas de flujo de fluidos compresibles y su aplicación.	Determinar los comportamientos de los fluidos compresibles en tuberías.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Capacidad de análisis e interpretación Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza
Flujo de fluidos incompresibles	Describir los conceptos y características de fluidos incompresibles. Identificar las ecuaciones básicas de fluidos incompresibles. Identificar tablas y nomogramas de flujo de fluidos incompresibles y su aplicación	Determinar los comportamientos de los fluidos incompresibles en tuberías.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Capacidad de análisis e interpretación Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Bombas	Identificar los elementos básicos de un sistema de bombeo: válvulas, accesorios de tubería e instrumentos de medición. Identificar los tipos, características y usos de bombas: - Centrífugas - Desplazamiento positivo Describir los conceptos de potencia, cabeza neta positiva de succión, cavitación, cebado. Identificar las ecuaciones de potencia y cabeza neta positiva de succión (NPSH). Identificar variables, gráficas y tablas de los sistemas de bombeo	Determinar los requerimientos de equipo de bombeo en sistemas de tuberías.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Capacidad de análisis e interpretación Creativo Razonamiento deductivo e inductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

OPERACIONES UNITARIAS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de un caso práctico elaborará un reporte que contenga: - Características del sistema - o Elementos - o Tipo de fluido y flujo - o Potencia - o NPSH - Gráfico de potencia vs cabeza - Tipo de equipo de bombeo a utilizar - Memoria de cálculo	1. Comprender los tipos de fluidos y flujos 2. Comprender los procedimientos de cálculo de fluidos compresibles 3. Comprender los procedimientos de cálculo de en fluidos incompresibles 4. Comprender el sistema de bombeo 5. Comprender concepto y procedimientos de cálculo de potencia	Ejercicios prácticos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

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	

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

OPERACIONES UNITARIAS II

UNIDADES DE APRENDIZAJE

1. Unidad de aprendizaje	II. Introducción a las operaciones unitarias en tecnología ambiental
2. Horas Teóricas	6
3. Horas Prácticas	4
4. Horas Totales	10
5. Objetivo de la Unidad de Aprendizaje	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	Explicar los conceptos de operaciones unitarias y procesos unitarios. Identificar el concepto y métodos de separación sólido-líquido. Identificar los conceptos y características de: - Filtración - Sedimentación - Flotación - Secado - Ósmosis Identificar el empleo de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación.	Seleccionar operaciones unitarias de separación sólido-líquido acorde a los procesos industriales.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Capacidad de análisis e interpretación Creativo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Temas	Saber	Saber hacer	Ser
Separación líquido-líquido	Identificar el concepto y métodos de separación líquido-líquido. Identificar los conceptos y características de: - Evaporación - Destilación - Extracción Identificar el empleo de las operaciones unitarias de separación líquido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación.	Seleccionar operaciones unitarias de separación líquido-líquido acorde a los procesos industriales.	Trabajo en equipo Capacidad de auto aprendizaje Capacidad de análisis e interpretación Creativo Razonamiento deductivo Orden y limpieza

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

OPERACIONES UNITARIAS II

PROCESO DE EVALUACIÓN

Resultado de aprendizaje	Secuencia de aprendizaje	Instrumentos y tipos de reactivos
A partir de casos elaborará un reporte que contenga: - Características del proceso industrial - Diagrama del proceso - Propuesta de las operaciones unitarias de separación sólido-líquido y líquido-líquido en la prevención, reducción y control de la contaminación - Justificación	1. Analizar los conceptos de operaciones unitarias, procesos unitarios y métodos de separación 2. Comprender las operaciones unitarias de separación sólido-líquido 3. Comprender las operaciones unitarias de separación líquido-líquido 4. Analizar las operaciones unitarias en la prevención, reducción y control de la contaminación	Estudios de casos Lista de cotejo

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

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		

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

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.	Entrega un programa de monitoreo que incluya: - Lugar y ubicación geográfica - Fecha - Objetivo - Datos generales de la empresa - Justificación - Metodología - Equipo a utilizar - Croquis - Cronograma de actividades - Responsable del monitoreo - Formato de bitácora de registro de resultados
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.	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. 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

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Capacidad	Criterios de Desempeño
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.	Realiza un informe de las características de las unidades de tratamiento existentes y su tren de tratamiento: - Flujo de entrada - Caudal tratado - Índice de remoción de contaminantes por etapa - Tiempo de residencia - Bitácora de operación y resultados de la eficiencia de tratamiento - Lodos generados Elabora el manual de supervisión del sistema que contenga: - Procedimiento de arranque - Puntos y parámetros de control - Medidas de control - Frecuencia de supervisión - Estabilización del proceso - Sintonización de equipo - Inventario de reactivos - Formato de reporte - Respuesta a contingencias (fenómenos naturales y riesgos de operación) - Programa de mantenimiento de equipos - Hojas de trabajo del personal a su cargo - Referencia de localización de los manuales de operación de los equipos - Bitácora (reporte de trabajo diario)

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

OPERACIONES UNITARIAS II

FUENTES BIBLIOGRÁFICAS

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
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-Heinemann
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-Heinemann
Walas Stanley M.	(1990)	<i>Chemical Process Equipment: Selection and Design</i>	Massachusetts	EUA	Butterworth-Heinemann

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	

Autor	Año	Título del Documento	Ciudad	País	Editorial
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

ELABORÓ:	Comité de Directores de la Carrera de T.S.U. en Química	REVISÓ:	Dirección Académica	
APROBÓ:	C. G. U. T. y P.	FECHA DE ENTRADA EN VIGOR:	Septiembre de 2015	