

Nombre de la entidad:	DIVISIÓN DE CIENCIAS E INGENIERÍAS, CAMPUS LEÓN
Nombre del Programa Educativo:	INGENIERÍA FÍSICA INGENIERÍA BIOMÉDICA INGENIERÍA QUÍMICA SUSTENTABLE LICENCIATURA EN FÍSICA

Nombre de la unidad de aprendizaje:	Laboratorio de Fenómenos de Transporte	Clave:	III104011
-------------------------------------	---	--------	------------------

Fecha de aprobación:	08/06/2011	Elaboró:	José Antonio Reyes Aguilera, Danahe Marmolejo Correa, Birzabith Mendoza Novelo
Fecha de actualización:	20/02/2015		

Horas de acompañamiento al semestre:	72	Créditos:	4
--------------------------------------	----	-----------	----------

Horas de trabajo autónomo al semestre:	28	Docente: Horas/semana/semestre	4
--	----	--------------------------------	---

Caracterización de la Unidad de Aprendizaje								
Por el tipo del conocimiento	Disciplinaria	X	Formativa		Metodológica		Área del conocimiento:	INGENIERÍA E INDUSTRIA
Por la dimensión del conocimiento	Área General		Área Básica Común		Área Básica Disciplinar	X	Área de Profundización	Área Complementaria
Por la modalidad de abordar el conocimiento	Curso		Taller		Laboratorio	X	Seminario	
Por el carácter de la materia	Obligatoria		Recursable		Optativa		Selectiva	Acreditable

Prerrequisitos	
Normativos	Ninguno
Recomendables	Balance de Materia y Energía, Termodinámica Química, Fenómenos de Transporte, Cálculo diferencial, Cálculo integral y Ecuaciones diferenciales ordinarias.

Perfil del Docente:

Contribución de la Unidad de Aprendizaje al perfil de egreso del programa educativo:
1.- Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales de física y química. 2.- Buscar, interpretar y utilizar información bibliográfica, en inglés y español. 4.- Analizar sistemas utilizando balances de materia y energía. 11.- Aplicar herramientas de planificación y optimización.

- 14.- Plantear, analizar y resolver problemas físicos, químicos y fisicoquímicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.
- 20.- Capacidad de aplicar conocimientos de química, física y matemáticas a la operación de procesos químicos en el área tecnológica de reactores.
- 22.- Dominio de técnicas y herramientas modernas necesarias para el ejercicio de su profesión, mostrando capacidad de analizar y entender las relaciones entre la tecnología y las organizaciones.
- 23.- Capacidad de reconocer e incorporar las demandas del contexto en la concepción, diseño, implementación, operación y control de sistemas, equipos y procesos químicos; mediante la dirección y proyección de las instalaciones y equipo de la rama industrial química en la que se desempeñe (orgánica, de síntesis, farmacéutica, curtido, polímeros, etc).
- 24.- Especialmente capacitados para actuar, realizar y dirigir toda clase de estudios, trabajos y organismos en la esfera económica industrial, química, estadística, social y laboral.

Contextualización en el plan de estudios:

El Laboratorio de Fenómenos de Transporte cubre la parte experimental de los fenómenos de transporte propiedad (momento y calor). En dicho laboratorio se contempla el desarrollo experimental que permita al alumno comprender, determinar y aplicar parámetros (coeficientes de fricción, coeficientes de transferencia de calor) indispensables para el diseño. Operaciones todas auxiliares en el ramo de la ingeniería química.

Las actividades a realizar durante el curso de laboratorio contempla la adquisición de las habilidades prácticas-experimentales en los tres temas fundamentales:

- 1.- Aplicaciones sencillas de hidráulica correspondiente al suministro y evacuación de materiales líquidos y en solución a los distintos equipos donde se realiza el intercambio de calor.
- 2.- Protocolos, desarrollos experimentales y determinación de parámetros inherentes al proceso de intercambio de energía (intercambiadores de calor, condensadores, hervidores, etc).

La integración de los dos temas mencionados permitirá al alumno adquirir habilidades manuales y técnicas sobre el dimensionamiento, operación de equipo y de los equipos auxiliares o accesorios necesarios, así como la configuración integral de los equipos involucrados para realizar un proceso de separación dentro de una planta industrial o química. El alumno podrá colaborar en el diseño, adecuación, optimización y operación de equipo comúnmente empleado casi cualquier tipo de proceso industrial o químico.

El laboratorio apoya y complementa conceptos a desarrollar en materias como: Procesos de Separación, Diseño de Procesos, Ingeniería de proyectos e Ingeniería de Reactores Homogéneos y Heterogéneos.

Competencia de la Unidad de Aprendizaje:

- 1.- Aplicar los conocimientos básicos de transferencia de momento, calor y masa en la operación y control de equipos afines a la industria química.
- 2.- Diseño, realización y análisis de experimentos para obtención de coeficientes de transferencia de momento, calor y masa aplicables a la optimización o diseño de equipo industrial afín a la ingeniería química.
- 3.- Comprensión de los fenómenos de transporte involucrados en cada equipo y los efectos que cada una de las variables involucradas en la eficiencia global del proceso.
- 4.- Realización de los balances de materia y energía teóricos y su confrontación con datos experimentales determinados in situ.
- 5.- Habilidad manual y mental para manejo y control de equipo, accesorios y herramientas afín a la ingeniería química.

Contenidos de la Unidad de Aprendizaje:

- I. Viscosimetría
- II. Sistemas de tuberías: caídas de presión, relación entre caudal, carga total de bomba o dimensiones de tuberías
- III. Procesos de conducción y convección de calor
- IV. Intercambiadores de calor

V. Sistemas de refrigeración

Actividades de aprendizaje	Recursos y materiales didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Elaboración de bitácora individual que permita al alumno retro-alimentarse. • Análisis de casos que complementen los temas trabajados en laboratorio. • Preparación y realización de actividades para mantenimiento o construcción de equipos de laboratorio para que conozcan más a fondo equipo y opciones de operación. 	<p>Cañón, Computadora portátil, Paquetería con software para simulación de transferencia de momento y calor, Equipos diversos que comprendan la manipulación y el acondicionamiento de las sustancias involucradas en las operaciones unitarias más importantes en ingeniería química, Laboratorio de ingeniería química con personal de apoyo técnico, Materiales y sustancias diversos.</p>

Productos o evidencias del aprendizaje	Sistema de evaluación:
<ul style="list-style-type: none"> • Reportes de laboratorio individual y por equipo. • Bitácora 	<p>EVALUACIÓN (Sugerida pero podrá modificarse o cambiarse por profesor que imparta asignatura):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se requiere que alumno tenga un mínimo de 90% de asistencia. • Se propone que alumno presente dos reportes adicionales (por equipo) donde documente características técnicas y de operación de procesos industriales comunes que implique la aplicación de los temas trabajados en laboratorio. Los procesos a abordar serán pactados previamente con el profesor. • Se entregará un reporte por equipo y por actividad realizada en laboratorio. • Cada alumno entregará un escrito donde enliste y discuta los posibles inconvenientes de los protocolos experimentales y proponga mejoras a los mismos. • Se calificará el desempeño del alumno dentro del laboratorio, para ello se ponderará: asistencia, conocimiento de los equipos y herramientas y habilidad para manejarlos, conocimiento y comprensión de las actividades a realizar en la sesión, actitud de trabajo individual y en equipo. <p>Para determinar la calificación final se sugiere emplear la ponderación siguiente:</p> <p>Reportes de laboratorio (equipo): 35%</p> <p>Escrito individual de análisis y crítica de protocolo experimental: 10%</p> <p>Desempeño en laboratorio: 35%</p> <p>Reportes adicionales asignados (equipo): 20%</p>

Fuentes de información	
Bibliográficas:	Otras:
<p>BÁSICA</p> <p>1.- Manual del Ingeniero Químico; Robert H. Perry, Don W. Green, James O. Maloney; Séptima edición; Editorial McGraw-Hill, (2010).</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. www.nist.com 2. Journal of Chemical and Engineering Data 3. AIChE Journal 4. Chemical Engineering Communications

- 2.- Lange's Handbook of Chemistry and Physics; McGraw-Hill; New York (ediciones periódicas).
 - 3.- The Properties of gases and liquids; Reid, R. C., Prausnitz J. M. y Poling B. D.; McGraw-Hill; 4ta. Edition; New York (1987).
 - 4.- Procesos de transporte y operaciones unitarias; Geankoplis, C. J.; Editorial CECSA; México (1982).
 - 5.- Principios de transferencia de calor; Kreith, F., Bohn M. S.; 6ta edición; Editorial Thompson; México (2001).
 - 6.- Procesos de Transferencia de calor; Kern, D. Q.; Editorial CECSA; México (1992).
 - 7.- Fundamentals of Momentum, Heat and Mass Transfer; Welty James R., Wicks Charles E., Wilson Robert E.; 4th Edition; John Willey & Sons, USA (2000).
 - 8.- Operaciones de transferencia de masa; Treybal, R. E.; Mc Graw-Hill de México (1980).
 - 9.- Operaciones de separación por etapas de equilibrio en Ingeniería Química; Henley, Ernest J., Seader J. D.; Ediciones Repla S. A. de C.V.; México (1990).
 - 10.- Transferencia de calor; Holman J. P.; Tercera edición (1ª. en Español); McGraw-Hill; México (1998).
 - 11.- Transferencia de calor aplicada a la ingeniería química; Welty James R.; Editorial Limusa; México (1978).
 - 12.- Convective boiling and condensation; Collier John Gordon; 3rd Edition, Oxford University; New York (1996).
 - 13.- Fundamentals principles of heat transfer; Whitaker S.; Krieger; Florida (1983).
- COMPLEMENTARIA
- 1.- Introduction to heat transfer; Incropera, F. P., Witt, D. P.; 4th Edition; Ed. John Wiley & Sons; New York (2002).
 - 2.- Problemas de transferencia de calor; Valiente, B. A.; Editorial Limusa; México (1988).
 - 3.- Propiedades de los gases y líquidos; Reid, Robert C. y Sherwood, Thomas K.; Unión tipográfica Editorial Hispano Americana; México (1968).
 - 4.- Chemical properties; Yaws Carl L.; McGraw-Hill Companies Inc.; Nueva York, USA (1999).
 - 5.- Introducción a la termodinámica en la ingeniería química; Smith J. M., Van Ness C., Abbott A. M.; McGraw-Hill; México (1996).

