



ITSON
Educar para
Trascender

NOMBRE DEL CURSO: TRANSPORTE DE FLUIDOS CON LABORATORIO
CLAVE/ID CURSO: 1103G / 006067
DEPARTAMENTO: DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería aplicada
INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO: Jorge Saldívar Cabrales, Germán Eduardo Dévora Isiordia, Cirilo Andrés Duarte Ruíz, Yedidia Villegas Peralta.

REQUISITOS:**HORAS TEORÍA:** 3**HORAS LABORATORIO:** 0**HORAS PRÁCTICA:** 0**CRÉDITOS:** 5.62**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** Ingeniería Química**PLAN:** 2016**FECHA DE ELABORACIÓN:** Agosto 2018

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: APRENDIZAJE AUTÓNOMO. Participa continuamente y por iniciativa propia en actividades de aprendizaje que le ayudan a satisfacer sus necesidades de desarrollo personal y profesional aprendizaje, aplicando diversos recursos y estrategias de acceso al conocimiento. USO DE LAS TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN. Aplica las tecnologías de la información y la comunicación adecuadamente al tipo de problema y a las posibles alternativas de solución, tanto de la vida cotidiana como profesional. 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 pertenece al quinto semestre, del bloque de ingeniería aplicada, se compone de 6 unidades de competencias en el cual el estudiante aprenderá a calcular las necesidades de energía para el transporte de fluidos, así como seleccionar el equipo requerido para cumplir con los requerimientos. Además, desarrollará competencias genéricas tales como solución de problemas, el uso de Tecnologías de Información y Comunicación.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Identificar los principios básicos de la estática de fluidos, así como la importancia de sus aplicaciones, en función del equilibrio hidrostático	<ul style="list-style-type: none"> ● <input type="checkbox"/> Examinar las diferentes unidades de medición de la presión para los diversos sistemas, reconociendo los factores de conversión que aplican entre ellas. ● <input type="checkbox"/> Relacionar el concepto de presión y su aplicación en el equilibrio hidrostático en base al modelo del diagrama de equilibrio de fuerzas de un cuerpo libre. ● <input type="checkbox"/> Derivar la ecuación manométrica en base a la presión absoluta y la presión atmosférica ● <input type="checkbox"/> Identificar los instrumentos utilizados en los procesos físicos químicos para la medición de la presión. ● <input type="checkbox"/> Definir el concepto de equilibrio hidrostático, así como las fuerzas que actúan sobre superficies planas y curvas. ● <input type="checkbox"/> Dimensionar, los equipos necesarios para lograr la separación de mezclas de líquidos inmiscibles por gravedad o centrifugación, aplicando la estática de fluidos ● <input type="checkbox"/> Dimensionar los medidores tubulares de diferencia de presiones para medir la 	ESTÁTICA DE FLUIDOS Y SUS APLICACIONES. <ul style="list-style-type: none"> ● <input type="checkbox"/> Equilibrio hidrostático. ● <input type="checkbox"/> Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas. ● <input type="checkbox"/> Distribución de presiones y su medición. ● <input type="checkbox"/> manómetros de tubo recto e inclinado. ● <input type="checkbox"/> Separadores de líquidos inmiscibles por gravedad ● <input type="checkbox"/> Separadores centrífugos de líquidos inmiscibles

presión de un fluido en reposo, aplicando la estática de fluidos.

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Elaboración de una hoja de cálculo para la conversión de mediciones de presión en los diferentes sistemas de unidades. • <input type="checkbox"/> Elaboración de una hoja de cálculo, que incluya un gráfico del perfil de la presión barométrica en función de la altura • <input type="checkbox"/> Resolución de problemas para la determinación de la presión en un sistema estático en la cual se aplique el principio de presión hidrostática. • <input type="checkbox"/> Resolución de problemas en los que se observen casos prácticos de aplicación de fuerzas que actúen sobre superficies planas y curvas. • <input type="checkbox"/> Aplicación de la estática de fluidos a los procesos de: <ul style="list-style-type: none"> o <input type="checkbox"/> manómetros de tubo recto e inclinado. o <input type="checkbox"/> Separadores de líquidos inmiscibles por gravedad o <input type="checkbox"/> Separadores centrífugos de líquidos inmiscibles • <input type="checkbox"/> Realización de prácticas de laboratorio en las cuales se identifique el comportamiento de los fluidos en estado de reposo. • <input type="checkbox"/> Realización de prácticas de laboratorio en las cuales se identifique el comportamiento de las propiedades físicas de los fluidos con variaciones de presión. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> En la hoja de cálculo se emplearán los coeficientes de conversión para generar una tabla que calcule, de forma inmediata, cualquier valor de presión, expresado en un sistema de unidades, en el resto de los sistemas de unidades. Para la ecuación barométrica se derivan los valores de la presión barométrica en función de la altura. • <input type="checkbox"/> La resolución de ejercicios deberá cumplir con los siguientes criterios: usar aplicaciones digitales de celular para realizar diferentes conversiones de unidades requeridas. • <input type="checkbox"/> Dimensionamiento, utilizando la estática de fluidos a los procedimientos de separación de mezcla de líquidos inmiscibles y manómetros de tubo recto. • <input type="checkbox"/> Utilizar los procedimientos descritos en el manual de prácticas de laboratorio de la materia.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Bitácora de temas vistos en clase. • <input type="checkbox"/> Hoja de cálculo para generar una tabla que calcule, de forma inmediata, cualquier valor de presión, expresado en un sistema de unidades, en el resto de los sistemas de unidades • <input type="checkbox"/> Asignación por escrito de problemas de dimensionamiento de separadores de mezcla de líquidos inmiscibles y medidores tubulares de caída de presión 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La bitácora debe contener un resumen descriptivo e individual sobre los temas y actividades realizadas en las sesiones de clase. Deben considerarse las reglas ortográficas. Un alumno seleccionado aleatoriamente, explicará lo visto en clase. Cuatro alumnos, seleccionados aleatoriamente, se les revisará la bitácora. • <input type="checkbox"/> La hoja de cálculo, estará en función de los coeficientes de conversión de unidades • <input type="checkbox"/> Las asignaciones deberán ser entregadas en tiempo y forma. Deberán incluir carátula que contenga: <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Nombre del alumno • <input type="checkbox"/> ID del alumno • <input type="checkbox"/> Fecha • <input type="checkbox"/> Número de asignación • <input type="checkbox"/> Número de competencia • <input type="checkbox"/> Hoja de respuestas
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Equilibrio hidrostático. • <input type="checkbox"/> Fuerzas hidrostáticas sobre superficies planas y curvas. • <input type="checkbox"/> Distribución de presiones y su medición. • <input type="checkbox"/> La ecuación barométrica • <input type="checkbox"/> manómetros de tubo recto e inclinado. • <input type="checkbox"/> Separadores de líquidos inmiscibles por gravedad • <input type="checkbox"/> Separadores centrífugos de líquidos inmiscibles 	

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Aplicar la ecuación de energía mecánica a los procesos de transporte de fluidos no compresibles en condiciones de estado estable	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Calcular el número de Reynolds en el transporte de un fluido no compresible, en función de los parámetros de densidad, viscosidad, velocidad del fluido y diámetro de la tubería que lo conduce. • <input type="checkbox"/> Calcular el radio hidráulico de una tubería para el transporte de fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Introducción a la dinámica de fluidos. • <input type="checkbox"/> Teorema del transporte de Reynolds. • <input type="checkbox"/> Clasificación general de flujos de fluidos. • <input type="checkbox"/> Ecuaciones básicas para el flujo de fluidos en estado estacionario (estable): <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Conservación de la masa. • <input type="checkbox"/> Cantidad de movimiento.

	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Determinar el perfil de velocidad de un flujo para la identificación de la velocidad promedio. • <input type="checkbox"/> Establecer los diferentes tipos de flujo que existen en función del número de Reynolds • <input type="checkbox"/> Utilizar las ecuaciones básicas para el análisis de los flujos de fluidos no compresibles en estado estacionario. • <input type="checkbox"/> Aplicar la ecuación de Hagen-Poiseuille en la resolución de problemáticas que impliquen la caída de presión en un sistema de transporte de fluidos. • <input type="checkbox"/> Utilizar ecuaciones y diagramas para la determinación de factores de fricción. • <input type="checkbox"/> Calcular los elementos que intervienen en el transporte de fluidos no compresibles, aplicando la ecuación de Bernoulli • <input type="checkbox"/> Establecer los diferentes tipos de fluidos no-newtonianos. • <input type="checkbox"/> Aplicar el teorema de Reynolds y factor de fricción en la resolución de problemáticas donde se presente el uso de fluidos no-newtonianos. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Balance de energía mecánica. • <input type="checkbox"/> Perfil de velocidades y velocidad promedio. • <input type="checkbox"/> Caída de presión y pérdida de carga. • <input type="checkbox"/> Ecuación de Bernoulli en estado estable: <ul style="list-style-type: none"> o <input type="checkbox"/> variación de energía. cinética en dirección radial. o <input type="checkbox"/> fricción del fluido. o <input type="checkbox"/> trabajo de bomba. • <input type="checkbox"/> Conducciones ramificadas. • <input type="checkbox"/> Tiempo de descarga. • <input type="checkbox"/> Caída de presión y pérdida de carga en tuberías no circulares. • <input type="checkbox"/> Número de Reynolds y factor de fricción en fluidos No-Newtonianos
--	---	---

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Exposición por equipos sobre las ecuaciones básicas en el transporte de fluidos en la cual se describan los principios del movimiento de los fluidos. • <input type="checkbox"/> Participación en discusión grupal sobre la clasificación de los flujos de fluidos, en la cual el alumno aporte sus opiniones. • <input type="checkbox"/> Resolución de ejercicios, en los cuales el alumno interprete sus resultados y los comente con el resto del grupo y/o equipo, relacionados con: <ul style="list-style-type: none"> ? <input type="checkbox"/> Balances de energía mecánica. ? <input type="checkbox"/> La caída de presión en un sistema de transporte. La ecuación de Bernoulli y la interdependencia de los términos que la componen. ? <input type="checkbox"/> Transporte de fluidos, que impliquen la determinación del factor de fricción, a través de diagramas, en distintos tipos de tubería utilizados en la industria. • <input type="checkbox"/> Realización de prácticas de laboratorio en las cuales se analicen los términos de la energía mecánica en forma dimensional. • <input type="checkbox"/> Realización de prácticas de laboratorio en las cuales se identifique el comportamiento de los términos de energía mecánica al aplicarla a casos particulares de transporte de fluidos incompresibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La exposición se realiza en power point. Los expositores son equipos de 3 alumnos que son evaluados mediante una rúbrica. El desarrollo de la exposición es de acuerdo a la consulta de varias fuentes en la base de datos de la Biblioteca Institucional. • <input type="checkbox"/> Para la resolución de ejercicios deberá seguir la metodología, basada en la ecuación de Bernoulli. De igual forma, deberá utilizar en la resolución aplicaciones digitales a efecto de realizar diferentes conversiones de unidades requeridas, así como el factor de fricción. • <input type="checkbox"/> Utilizar los procedimientos descritos en el manual de prácticas de laboratorio de la materia.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Bitácora de temas vistos en clase • <input type="checkbox"/> Asignación por escrito de problemas de aplicación de la ecuación de Bernoulli, que involucren el cálculo del factor de fricción, la caída de fricción, el cambio de velocidad por contracción o expansión del radio hidráulico. • <input type="checkbox"/> Asignación por escrito de problemas de aplicación de la ecuación de Bernoulli en el transporte de fluidos no newtonianos 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La bitácora debe contener un resumen descriptivo e individual sobre los temas y actividades realizadas en las sesiones de clase. Deben considerarse las reglas ortográficas. Un alumno seleccionado aleatoriamente, explicará lo visto en clase. Cuatro alumnos, seleccionados aleatoriamente, se les revisará la bitácora. • <input type="checkbox"/> Las asignaciones deberán ser entregadas en tiempo y forma. Deberán incluir carátula que contenga: <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Nombre del alumno • <input type="checkbox"/> ID del alumno • <input type="checkbox"/> Fecha • <input type="checkbox"/> Número de asignación • <input type="checkbox"/> Número de competencia • <input type="checkbox"/> Hoja de respuestas
C o n c	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> El radio hidráulico en el número de Reynolds • <input type="checkbox"/> La clasificación general de flujos de fluidos en función de sus características como líquidos newtonianos y líquidos no-newtonianos • <input type="checkbox"/> La relación del flujo másico con respecto a la superficie; velocidad masa. • <input type="checkbox"/> El perfil de velocidades radial en una tubería y su relación con la velocidad promedio. 	

- i
m
i
e
n
t
o
s**
- Caída de presión en el transporte de un fluido y pérdida de carga.
 - La aplicación de la ecuación de Bernoulli en estado estable para determinar:
 - o variación de energía. cinética en dirección radial.
 - o fricción del fluido.
 - o trabajo de bomba.
 - Procedimiento para determinar el comportamiento de transporte de fluidos en conducciones ramificadas.
 - Caída de presión y pérdida de carga en tuberías no circulares.
 - Número de Reynolds y factor de fricción en fluidos No-Newtonianos

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Analizar los diferentes accesorios utilizados en la industria para transportar fluidos, y la pérdida por fricción que generan en redes de transporte de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Identificar los diferentes tipos de accesorios utilizados en el transporte de fluidos • <input type="checkbox"/> Determinar las pérdidas por fricción generadas por los diferentes tipos de accesorios, en el transporte de fluidos. • <input type="checkbox"/> Aplicar la ecuación de Bernoulli a casos particulares de redes de transporte de fluidos, que incluyan accesorios, válvulas y variaciones de velocidad y dirección del flujo. • <input type="checkbox"/> Seleccionar los medidores de flujo volumétrico y másico en función de las características fisicoquímicas de los fluidos 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Fricción debida a variaciones de velocidad y dirección del flujo: • <input type="checkbox"/> Pérdidas por fricción debido a expansión súbita de la sección transversal. • <input type="checkbox"/> Pérdidas por fricción debido a contracción súbita de la sección transversal. • <input type="checkbox"/> Tipos de accesorios y válvulas utilizados en la instalación de tuberías y su efecto en las pérdidas por fricción. • <input type="checkbox"/> Ecuación simplificada de energía mecánica aplicada a casos particulares de transporte de fluidos en sistemas estables. • <input type="checkbox"/> Tipos de medidores de flujo: <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Venturi. • <input type="checkbox"/> Orificio. • <input type="checkbox"/> Tubo de pitot

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Exposición por equipos sobre tipos de accesorios y válvulas utilizados en la instalación de tuberías y su efecto en las pérdidas por fricción en el transporte de fluidos. • <input type="checkbox"/> Exposición por equipos de casos industriales en los que se incluyan accesorios, válvulas y variaciones de velocidad, a través del cual el alumno aporte observaciones pertinentes. • <input type="checkbox"/> Participación en discusión grupal sobre los diferentes tipos de medidores de flujo utilizados en la industria. • <input type="checkbox"/> Realización de prácticas de laboratorio en las cuales se utilicen los medidores de flujo para identificar caudal y/o flujo másico en fluidos bajo distinto tipo de régimen. • <input type="checkbox"/> Realización de prácticas de laboratorio donde se observe la necesidad de la utilización de accesorios, válvulas y variaciones de velocidad de los flujo 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La exposición se realiza en power point. Los expositores son equipos de 3 alumnos que son evaluados mediante una rúbrica. El desarrollo de la exposición es de acuerdo a la consulta de varias fuentes en la base de datos de la Biblioteca Institucional • <input type="checkbox"/> Utilizar los procedimientos descritos en el manual de prácticas de laboratorio de la materia
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Bitácora de temas vistos en clase • <input type="checkbox"/> Documento en power point sobre tipos de accesorios y válvulas utilizados en la industria. • <input type="checkbox"/> Asignaciones donde se aplique la ecuación de Bernoulli, en casos donde se incluyan accesorios, válvulas y variaciones de velocidad y dirección de flujos. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La bitácora debe contener un resumen descriptivo e individual sobre los temas y actividades realizadas en las sesiones de clase. Deben considerarse las reglas ortográficas. Un alumno seleccionado aleatoriamente, explicará lo visto en clase. Cuatro alumnos, seleccionados aleatoriamente, se les revisará la bitácora. • <input type="checkbox"/> Documento que incluya Introducción, Objetivos, tipos de equipos industriales, video del funcionamiento, discusión, respuesta a preguntas y conclusiones • <input type="checkbox"/> Las asignaciones deberán ser entregadas en tiempo y forma. Deberán incluir carátula que contenga: <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Nombre del alumno • <input type="checkbox"/> ID del alumno • <input type="checkbox"/> Fecha • <input type="checkbox"/> Número de asignación • <input type="checkbox"/> Número de competencia • <input type="checkbox"/> Hoja de respuestas
C o n o c i m i	<p>Cálculos de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> El factor de fricción en una tubería en función del Número de Reynolds y el coeficiente de rugosidad • <input type="checkbox"/> Pérdidas por fricción debido a expansión y contracción súbita de la sección transversal. <p>Tipos de accesorios y válvulas utilizados en la instalación de tuberías y su efecto en las pérdidas por fricción.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Potencia del equipo requerido para el transporte de fluidos en sistemas estables. • <input type="checkbox"/> Dimensiones de medidores de flujo tipo: 	

e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Venturi. • <input type="checkbox"/> Orificio. • <input type="checkbox"/> Tubo de pitot
----------------------------------	---

Unidad de Competencia 4	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Seleccionar el equipo de bombeo adecuado para los diferentes tipos de procesos de transporte de fluidos	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Categorizar los tipos de bombas utilizadas en los procesos de transporte. • <input type="checkbox"/> Determinar criterios de selección de bombas con base en estilos, tipos y tamaños, que permitan generar trabajo requerido para un sistema de transporte de fluidos. • <input type="checkbox"/> Aplicar la ecuación de Bernoulli en la determinación de las características de operación de bombas centrífugas. • <input type="checkbox"/> Representar gráficamente el punto de servicio de bombas centrífugas de acuerdo a las necesidades de caudal, carga desarrollada por el sistema y su eficiencia. • <input type="checkbox"/> Determinar la potencia de una bomba centrífuga mediante las curvas de rendimiento proporcionada por fabricantes de bombas centrífugas. • <input type="checkbox"/> Determinar el cabezal neto de presión de succión (NPSH) en bombas centrífugas. • <input type="checkbox"/> Evaluar sistemas de bombeo en redes de transporte de fluidos incomprensibles • <input type="checkbox"/> Determinar caudal a través de bombas de desplazamiento positivo 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Clasificación de bombas • <input type="checkbox"/> Criterios considerados en la selección de bombas • <input type="checkbox"/> Características de operación de bombas centrífugas • <input type="checkbox"/> Carga del sistema y carga desarrollada por la bomba • <input type="checkbox"/> Curvas de rendimiento • <input type="checkbox"/> Cavitación y la carga neta de succión positiva (NPSH) necesaria y requerida. • <input type="checkbox"/> Potencia como una función de la capacidad de transporte. • <input type="checkbox"/> Bombas instaladas en serie y en paralelo • <input type="checkbox"/> Bombas de desplazamiento positivo

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Exposición por equipos sobre la clasificación de bombas para el transporte de fluidos y criterios de selección. • <input type="checkbox"/> Realización de práctica de laboratorio en la cual se determine la potencia desarrollada por una bomba. • <input type="checkbox"/> Realización de prácticas de laboratorio donde se observen las características, operación y cavitación de bombas centrífugas 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La exposición se realiza en power point. Los expositores son equipos de 3 alumnos que son evaluados mediante una rúbrica. El desarrollo de la exposición es de acuerdo a la consulta de varias fuentes en la base de datos de la Biblioteca Institucional • <input type="checkbox"/> Utilizar los procedimientos descritos en el manual de prácticas de laboratorio de la materia
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Bitácora de temas vistos en clase • <input type="checkbox"/> Asignaciones aplicadas a un proceso de transporte de fluidos donde se realice la: <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Determinación de la potencia de una bomba, en la cual se identifique el caudal requerido y su eficiencia de trabajo. • <input type="checkbox"/> Evaluación de la caída de presión y potencia necesaria en un equipo de bombeo para un proceso de transporte de fluidos. • <input type="checkbox"/> Identificación de las características del equipo de bombeo y conducción en sistemas de transporte de fluidos en una empresa • <input type="checkbox"/> Cálculo del NPSH para evitar cavitación en bombas. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La bitácora debe contener un resumen descriptivo e individual sobre los temas y actividades realizadas en las sesiones de clase. Deben considerarse las reglas ortográficas. Un alumno seleccionado aleatoriamente, explicará lo visto en clase. Cuatro alumnos, seleccionados aleatoriamente, se les revisará la bitácora. • <input type="checkbox"/> Las asignaciones deberán ser entregadas en tiempo y forma. Deberán incluir hoja de respuestas. Carátula que contenga: <ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Nombre del alumno • <input type="checkbox"/> ID del alumno • <input type="checkbox"/> Fecha • <input type="checkbox"/> Número de asignación • <input type="checkbox"/> Número de competencia
C o n o c i m i e n t	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Tipos de bombas utilizadas en los procesos de transporte. Selección de bombas para un proceso de transporte de fluidos. • <input type="checkbox"/> Cálculo e interpretación de la carga, eficiencia y potencia desarrollada por equipos de bombeo. • <input type="checkbox"/> Utilización de curvas de rendimiento de fabricación de bombas centrífugas. 	

o s

Unidad de Competencia 5	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Aplicar la ecuación de energía mecánica a casos particulares de transporte de fluidos compresibles.	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Explicar la importancia de las propiedades de estancamiento en los fluidos compresibles. • <input type="checkbox"/> Determinar el número de Mach para su aplicación en balances de energía para un fluido compresible ideal de una fase. • <input type="checkbox"/> Analizar la variación de las propiedades de los fluidos compresibles mediante la aplicación de boquillas y toberas • <input type="checkbox"/> Aplicar ecuaciones de energía para flujos isotérmicos de gases ideales. • <input type="checkbox"/> Seleccionar el equipo adecuado para el transporte de fluidos compresibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Propiedades de estancamiento • <input type="checkbox"/> Velocidad del sonido y el número de Mach • <input type="checkbox"/> Variación de la velocidad de fluido con el área de flujo • <input type="checkbox"/> Flujo isotérmico de un gas ideal en una tubería horizontal de sección constante • <input type="checkbox"/> Tipos y especificación de ventiladores y compresores

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Resolución de ejercicios, en los cuales el alumno interprete sus resultados y los comente con el resto del grupo y/o equipo, relacionados con: • <input type="checkbox"/> El transporte de fluidos compresibles, en la cual se manifieste la importancia de identificar las propiedades de estancamiento de éstos. • <input type="checkbox"/> Exposición por equipo donde el alumno analice el funcionamiento y aplicación de los equipos utilizados en los procesos para el transporte de gases. • <input type="checkbox"/> Realización de práctica de laboratorio en la cual se identifique las variaciones de propiedades del flujo de fluidos compresibles. 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Para la resolución de ejercicios deberá seguir la metodología, basada en la ecuación de Bernoulli para un flujo isotérmico de un gas. De igual forma, deberá utilizar en la resolución aplicaciones digitales a efecto de realizar diferentes conversiones de unidades requeridas, así como el factor de fricción • <input type="checkbox"/> Documento que incluya Introducción, Objetivos, tipos de equipos industriales, video del funcionamiento, discusión, respuesta a preguntas y conclusiones • <input type="checkbox"/> Utilizar los procedimientos descritos en el manual de prácticas de laboratorio de la materia
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Bitácora de temas vistos en clase • <input type="checkbox"/> Asignaciones aplicadas a un proceso de transporte de fluidos donde se realice: • <input type="checkbox"/> El análisis de la variación del flujo de un gas en función de sus propiedades. • <input type="checkbox"/> El balance de energía en el flujo isotérmico de un gas. • <input type="checkbox"/> El cálculo del diámetro de una tubería, requerido para el flujo isotérmico de un flujo másico de gas, en condiciones isotérmicas • <input type="checkbox"/> Reporte escrito de práctica de laboratorio que implique el flujo de fluidos compresibles 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> La bitácora debe contener un resumen descriptivo e individual sobre los temas y actividades realizadas en las sesiones de clase. Deben considerarse las reglas ortográficas. Un alumno seleccionado aleatoriamente, explicará lo visto en clase. Cuatro alumnos, seleccionados aleatoriamente, se les revisará la bitácora. • <input type="checkbox"/> Las asignaciones deberán ser entregadas en tiempo y forma. Deberán incluir hoja de respuestas. Carátula que contenga: <ul style="list-style-type: none"> o <input type="checkbox"/> Nombre del alumno o <input type="checkbox"/> ID del alumno o <input type="checkbox"/> Fecha o <input type="checkbox"/> Número de asignación o <input type="checkbox"/> Número de competencia
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Aplicación de la ley de gases ideales en la solución de procesos de transporte que involucren fluidos compresibles. • <input type="checkbox"/> Aplicación de balances de energía mecánica en boquillas y toberas. • <input type="checkbox"/> Funcionamiento y campos de aplicación de ventiladores y compresores 	

Unidad de Competencia 6	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Determinar los elementos que componen el proceso de filtración con base a las necesidades de los medios filtrantes tomando en cuenta las características y	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Identificar los conceptos básicos de la teoría de filtración de acuerdo autores reconocidos en el tema. • <input type="checkbox"/> Clasificar los tipos de filtros en función de las características y propiedades de la 	<ul style="list-style-type: none"> • <input type="checkbox"/> Teoría básica de filtración. Caída de presión. • <input type="checkbox"/> Resistencia específica de la torta. • <input type="checkbox"/> Clasificación del equipo de filtración. • <input type="checkbox"/> Lecho de filtración (clarificadores).

propiedades de diversas sustancias de trabajo.	sustancia a remover. <ul style="list-style-type: none"> Identificar las variables económicas y técnicas que intervienen en la selección de los medios filtrantes 	<ul style="list-style-type: none"> Filtros de hojas. Filtros rotatorios continuos. de tambor al vacío. De disco rotatorio continuo. Horizontal rotatorio continuo. Dimensionamiento de equipos. Medios filtrantes y ayudas de filtración. Resistencia del medio filtrante. Tiempo de filtración y ciclo total de filtración
--	--	--

Criterios de Evaluación

	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> Resolución de ejercicios, en los cuales el alumno interprete sus resultados y los comente con el resto del grupo y/o equipo, relacionados con: <ul style="list-style-type: none"> Las constantes de filtración de un filtro de placas a presión constante Las constantes en un filtro continuo Exposición sobre los principios básicos de la filtración, así como la filtración en la industria metalúrgica y alimenticia. Exposición sobre la clasificación de los equipos de filtración resaltando sus ventajas y desventajas en un proceso específico. 	<ul style="list-style-type: none"> Para la resolución de ejercicios deberá seguir la metodología basada en la ecuación de Carman-Koseny para un medio filtrante; de igual forma, deberá utilizar en la resolución aplicaciones digitales a efecto de realizar diferentes conversiones de unidades requeridas. La exposición se realiza en power point. Los expositores son equipos de 3 alumnos que son evaluados mediante una rúbrica. El desarrollo de la exposición es de acuerdo a la consulta de varias fuentes en la base de datos de la Biblioteca Institucional
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> Bitácora de temas vistos en clase Asignaciones aplicadas a un proceso de filtración donde calcule: Las dimensiones de una superficie de filtración de una suspensión con propiedades definidas 	<ul style="list-style-type: none"> La bitácora debe contener un resumen descriptivo e individual sobre los temas y actividades realizadas en las sesiones de clase. Deben considerarse las reglas ortográficas. Un alumno seleccionado aleatoriamente, explicará lo visto en clase. Cuatro alumnos, seleccionados aleatoriamente, se les revisará la bitácora. Las asignaciones deberán ser entregadas en tiempo y forma. Deberán incluir hoja de respuestas. Carátula que contenga: <ul style="list-style-type: none"> Nombre del alumno ID del alumno Fecha Número de asignación Número de competencia
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> Conceptos básicos de filtración y equipo utilizado para los procesos de filtración. Aplicar los criterios de selección de medios filtrantes y tipos de filtros. 	

Evaluación del curso

Criterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	10%
Unidad de competencia 2	25%
Unidad de competencia 3	15%
Unidad de competencia 4	15%
Unidad de competencia 5	20%
Unidad de competencia 6	15%
	100% (Cumpliendo total de criterios)

Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
McCabe W., Smith J., Harriot P.	OPERACIONES UNITARIAS EN INGENIERÍA QUÍMICA	7	MCGRAW-HILL BOOK COMPANY	978-97010-6174-9

Cengel Y., Cimabala	MECÁNICA DE FLUIDOS: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES	2	MCGRAW-HILL BOOK COMPANY	978-60715-0779-2
Nevers, N.	FLUID MECHANICS FOR CHEMICAL ENGINEERS	3	MCGRAW-HILL BOOK COMPANY	801-581-6024

Bibliografía de Consulta

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
Streeter V	MECÁNICA DE FLUIDOS	9	MCGRAW-HILL BOOK COMPANY	958-600-987-4
Greene, R.	VÁLVULAS: SELECCIÓN , USO Y MANTENIMIENTO	1	MCGRAW HILL INTERAMERICANA DE MEXICO	
McNaughton, K.	BOMBAS: SELECCIÓN, USO Y MANTENIMIENTO	1	MCGRAW HILL INTERAMERICANA DE MEXICO	968-8422-0367
Valiente A.	PROBLEMAS DE FLUJOS DE FLUIDO	1	LIMUSA	978-9681-8550-48
Ocon, J y Tocon, G	PROBLEMAS DE INGENIERÍA QUÍMICA	3	AGUILAR	8403-2099-75

Bibliografía de Bases de Datos Electronicas

Autor	Título del artículo	Año de publicación	Editorial
Elsevier	Simulación aplicada en Ingeniería Química	2016	Elsevier
URL:			
Springer	Discusión de resultados de transporte de fluidos	2016	springer
URL:			