



ITSON
Educar para
Trascender

NOMBRE DEL CURSO: SIMULACIÓN APLICADA
CLAVE/ID CURSO: 1190G / 006526
DEPARTAMENTO: DPTO CS. AGUA Y MEDIO AMBIENTE
BLOQUE/ACADEMIA A LA QUE PERTENECE: Ingeniería Aplicada
INTEGRANTES DEL COMITE DE DISEÑO: Germán Eduardo Dévora Isiordia Jesús Álvarez Sánchez, Nidia Josefina Ríos Vázquez, Ma. Araceli Correa Murrieta, Edna Rosalba Meza Escalante.

REQUISITOS:**HORAS TEORÍA:** 4**HORAS LABORATORIO:** 0**HORAS PRÁCTICA:** 0**CRÉDITOS:** 7.5**PROGRAMA(S) EDUCATIVO(S) QUE LO RECIBE(N):** IQ**PLAN:** 2016**FECHA DE ELABORACIÓN:** Marzo 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: 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 en diversos contextos a través de un proceso estructurado de razonamiento apoyado en un conjunto de herramientas, principios y técnicas. Administración de proyectos. Administra proyectos de acuerdo a fundamentos referenciados a estándares internacionales certificables.	Nivel de Dominio Avanzado

Descripción general del curso: Este curso pertenece al octavo semestre, perteneciente al bloque de Ingeniería Aplicada, se compone de tres unidades de competencias en las cuales el estudiante desarrollará la capacidad el manejo, comprensión y aplicación de paquetes de software libre y de licencia necesarios para la simulación de procesos donde se estudian diferentes operaciones de unitarias propias de la Ingeniería Química, obteniendo la alternativa del proceso más viable desde el punto de vista técnico y ambiental. Además, desarrollará competencias genéricas tales como comunicación efectiva, trabajo en equipo y aprendizaje autónomo. Para lo cual se requiere como prerrequisitos previos de Introducción a la simulación y operaciones unitarias en especial lo relativo a conocimientos de reactores homogéneos y heterogéneos, transferencia de calor, operaciones de separación. Es recomendable que el alumnado posea conocimientos de Matemáticas.

Unidad de Competencia 1	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Simular la operación de procesos fisicoquímicos y ambientales en la Ingeniería Química, utilizando las herramientas básicas del Software HYSYS.	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar los principales procesos de ingeniería química mediante la consulta de bibliografía. • Establecer la relación entre las variables, los procesos reales y las herramientas básicas del software HYSYS. • Indicar los pasos a seguir para la simulación de un proceso utilizando los principios básicos de operaciones unitarias de Ingeniería Química. • Identificar los pasos básicos para la creación de corrientes, selección de componentes, de modelos termodinámicos y creación de interfase grafica del software HYSYS basándose en tutorial grafico del programa. • Simular procesos estables y dinámicos de Ingeniería Química y ambiental utilizando las herramientas básicas de HYSYS. • Resolver para el desarrollo de ejercicios de procesos que involucran operaciones unitarias, aplicando los conocimientos adquiridos del manejo del software HYSYS. 	Conceptos de herramientas de uso frecuentes en el software HYSYS. Simulación de procesos mediante HYSYS. <ul style="list-style-type: none"> • Creación de corrientes • Introducción de variables definidas. • Selección de componentes • Selección de modelo termodinámico. • Creación de interfase gráfica. Aplicación de HYSYS. <ul style="list-style-type: none"> • Procesos Estables. • Procesos Dinámicos. Ejemplos de HYSYS aplicados a operaciones unitarias de Ingeniería Química. <ul style="list-style-type: none"> ? Tipos de reactores. ? Torres de destilación. ? Separadores. ? Intercambiadores. ? Mezcladores. Despliegue de resultado. Análisis de resultado.

Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Participa en discusión en clase sobre conceptos de operaciones unitarias y la simulación de procesos para integrar una definición de los componentes y variables requeridos para la simulación. •Realiza ejercicios en clase relacionados con el manejo de herramientas básicas del software HYSYS. identificando los equipos principales que ofrece el software. •Identifica, en clase en equipos, por lo menos los principales pasos en un diagrama de flujo de la secuencia de resolución de problemas de simulación utilizando la metodología aprendida. •Resuelve problemas, en equipos, completos de plantas de procesos de ingeniería química que involucran las principales operaciones unitarias utilizando el software HYSYS. 	<ul style="list-style-type: none"> •La discusión en clase tendrá como objetivo explorar el conocimiento de los estudiantes en las principales operaciones unitarias, he integrar de manera asertiva en equipo máximo de 4 personas la definición de los componentes y variables requeridas para simular el proceso. •Mediante prácticas dirigidas se harán ejercicios en clase donde se utilicen las principales herramientas del software HYSYS •La presentación del diagrama de flujo debe de cumplir con los aspectos especificados en la guía de observación acordada por el núcleo académico de Ingeniería Química. •En la resolución de ejercicios completos debe de reflejarse la aplicación de los fundamentos de operaciones unitarias, reactores químicos, transferencia de calor y operaciones de separación y demostrar la habilidad en el uso de software.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Diagrama que contenga la secuencia de operaciones y procedimiento que se requieren para resolver un problema planteado que incluyan diferentes operaciones unitarias, tipos de reactores, torres de destilación, separadores, Intercambiadores, mezcladores. •Ejercicios de programación donde se plasme el uso de la interfase grafica de HYSYS y el buen manejo de las diferentes operaciones unitarias que forman los procesos de una planta. •Trabajo escrito donde se presente el análisis de resultado de un proceso y sus componentes, así como su interpretación. 	<ul style="list-style-type: none"> •El diagrama de bloques del proceso debe de cumplir con las especificaciones de todas las variables conocidas e incógnitas, así como cumplir con los aspectos especificados en la guía del problema desarrollado por el maestro. •En el documento con ejercicios resueltos debe reflejarse la solución asertiva de forma individual de los ejercicios propuesto por el maestro. •En el documento donde se presente en análisis de los resultados se emitirá un juicio de los resultados, indicando si son suficientes para considerar óptimo el proceso y los resultados.
C o n o c i m i e n t o s	Conocimientos sobre: <ul style="list-style-type: none"> •Conceptos básicos de las operaciones unitarias más frecuentes encontradas en procesos de ingeniería química. •Uso del programa HYSYS en la simulación de procesos que involucran las principales operaciones unitarias de ingeniería química. •Interpretación de resultados visualizando la mejor opción de condiciones de operación en el proceso evaluado. 	

Unidad de Competencia 2	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Diseñar mediante simulación procesos de Ingeniería Química aplicando las herramientas básicas del Software ASPEN PLUS.	<ul style="list-style-type: none"> •Contextualizar los conceptos y aplicaciones de las herramientas básicas del software Aspen Plus en la creación de flowsheet, introducción de variables y definición de corrientes. •Diferenciar los modelos termodinámicos utilizados en los cálculos de variables termodinámicas con base en las ecuaciones de estado aplicables a cada operación unitaria. •Elaborar ejercicios en Aspen Plus en la resolución de problemas avanzados en Ingeniería Química. •Interpretar los resultados obtenidos en la simulación de acuerdo a procesos reales. •Validar el modelo propuesto de solución basado en un análisis de sensibilidad y optimización de una variable. 	<ul style="list-style-type: none"> •Construcción de modelo de procesos. Creación de Flowsheet. Introducción de variables. Creación de corrientes •Modelos termodinámicos comunes, Peng Robison, Wilson, NRTL, UNIQUAC, UNIFAC, Ideal. •Simulación procesos estables aplicando las principales operaciones unitarias, que incluya reactores químicos, separadores mezcladores, intercambiadores de calor, columnas de destilación, columnas de extracción, bombas y separación de sólidos. •Simulación plantas de procesos dinámicos, incluyendo operaciones unitarias •Análisis de resultados, sensibilidad y optimización de modelo.
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e	•Identifica las principales instrucciones requeridas en la construcción de flowsheet, la introducción de componentes y	•Mediante prácticas dirigidas se harán ejercicios de exploración y definición de los componentes y variables

s e m p e ñ o s	definición de parámetros del proceso a simular. •Selecciona el modelo termodinámico aplicable al proceso. •Realiza ejercicios en clase relacionados con el manejo de herramientas básicas del software Aspen Plus. identificando los equipos principales que ofrece el software. •Identifica por equipos por lo menos los principales pasos en la secuencia de resolución de problemas de simulación utilizando un diagrama de flujo del proceso basado en la metodología aprendida. •Resuelve problemas de procesos de ingeniería química que involucran las principales operaciones unitarias mediante ejercicios prácticos del software.	requeridas para simular el proceso. •En la realización de los ejercicios en clase donde se utilicen las principales herramientas del software ASPEN PLUS explorar el conocimiento de los estudiantes en las principales operaciones unitarias. •La presentación del diagrama de flujo debe de cumplir con los aspectos más importantes especificados en la guía del problema proporcionada por el profesor. •En la resolución de ejercicios completos debe de reflejarse la aplicación de los fundamentos de operaciones unitarias, reactores químicos, transferencia de calor y operaciones de separación y demostrar la habilidad en el uso de software.
p r o d u c t o s	•Diagrama de flujo del proceso que contenga la secuencia de operaciones y procedimiento necesario para resolver un problema planteado, debe incluir diferentes operaciones unitarias, tipos de reactores, torres de destilación, separadores, Intercambiadores, mezcladores. •Ejercicios de programación donde se plasme el uso de la interfase grafica de ASPEN PLUS y el buen manejo de las diferentes operaciones unitarias que forman los procesos de una planta. •Trabajo escrito donde se presente el análisis de resultado de un proceso y análisis de sensibilidad, así como su interpretación, utilizando el software ASPEN PLUS.	•El diagrama de bloques del proceso debe de cumplir con las especificaciones de todas las variables conocidas e incógnitas, así como cumplir con los aspectos especificados en la guía del problema desarrollado por el maestro. •En el documento con ejercicios resueltos debe reflejarse la solución asertiva de forma individual, los diferentes pasos que se requieren para la resolución de los ejercicios propuesto por el maestro. •En el documento digital de resultados se debe presentar un análisis de los resultados, emitiendo un juicio basado en un análisis de sensibilidad para una variable determinada indicando si las condiciones son suficientes para considerar optimo el proceso.
C o n o c i m i e n t o s	Conocimientos sobre: •Conceptos básicos de uso de software ASPEN PLUS en operaciones unitarias más frecuentes en procesos de ingeniería química. •Uso del programa análisis de sensibilidad con ASPEN ONE en la simulación de procesos que involucran las principales operaciones unitarias de ingeniería química. •Interpretación de resultados determinando las mejores condiciones de operación en el proceso evaluado.	

Unidad de Competencia 3	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Desarrollar una planta de un proceso de Ingeniería Química utilizando las herramientas del Software Super Pro Design.	<ul style="list-style-type: none"> •Desglosar los procesos en actividades básicas, para la simulación de los procesos utilizando el software Super Pro Design. •Determinar las condiciones iniciales de operación para la elección de las óptimas de los procesos estudiados. •Identificar las relaciones de entrada y salida de un proceso para la optimización de una variable de respuesta. •Desarrollar habilidades de manejo de software avanzado Super Pro Design 	Herramientas básicas del Software SuperPro Design •Definición de variables •Definición de componentes •Definición de equipos •Parámetros de operación •Operaciones unitarias Simulación de procesos •Plantas de Tratamiento de aguas •Plantas de Reactores Químicos •Plantas de procesos Biológicos
Criterios de Evaluación		
	Evidencias	Criterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Resolución de ejercicios, por equipos, donde se Identifique las principales operaciones unitarias y/o reactores químicos utilizados en un proceso. •Solución de problemas en clase donde define los parámetros de operación más adecuados para los equipos seleccionados. •Integra los equipos necesarios en un arreglo de planta para los procesos resolviendo ejemplos prácticos de Plantas de Ingeniería Química. 	<ul style="list-style-type: none"> •Mediante prácticas dirigidas se harán ejercicios de exploración y definición de los componentes y variables requeridas para simular el proceso. •En la resolución de ejercicios completos debe de reflejarse la aplicación de los fundamentos de operaciones unitarias, reactores químicos, transferencia de calor y operaciones de separación y demostrar la habilidad en el uso de software. •Mediante prácticas dirigidas se harán ejercicios de exploración y definición de los componentes y variables requeridas para simular el proceso.
P r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Archivo digital que contenga la simulación de un proceso que contenga las principales operaciones unitarias aplicadas en la Ingeniería Química. •Ejercicios resueltos de operaciones unitarias con el software SuperPro. 	<ul style="list-style-type: none"> •En el documento digital de resultados se debe de incluir un diagrama del proceso, las condiciones de operación de cada corriente, los flujos en masa de cada una de las corrientes y reporte de resultados deberá indicar si las condiciones son suficientes para considerar óptimo el proceso. •En el documento con ejercicios resueltos debe reflejarse la solución asertiva de forma individual, los diferentes pasos que

o s		se requieren para la resolución de los ejercicios propuesto por el maestro.
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Definición de variables más importantes del proceso en estudio. •Evaluación de diferentes equipos y tipos de procesos más utilizados en la Ingeniería Química •Interpretación de datos arrojados por el simulador en las diferentes etapas del proceso. •Modificación de procesos para buscar las variables fundamentales logrando un proceso más eficiente. 	

Unidad de Competencia 4	Elementos de Competencia	Requerimientos de Información
Identificar las mejores opciones de software libre para la simulación de procesos aplicados a la Ingeniería Química.	<ul style="list-style-type: none"> •Investigar los principales softwares libres disponibles para procesos de ingeniería química mediante la consulta de bibliografía. •Seleccionar el software COCO SIMULATOR, para el establecimiento de la similitud con los softwares con licencia. •Simular procesos químicos y ambientales utilizando las herramientas básicas de COCO SIMULATOR. 	Herramientas básicas del Software COCO SIMULATOR <ul style="list-style-type: none"> •Definición de variables independientes y dependientes. •Definición de componentes y selección de modelo termodinámico. •Definición de equipos y parámetros de operación •Uso de principales operaciones unitarias en la simulación de procesos y plantas químicas. •Análisis de resultados y presentación.

Crterios de Evaluación

	Evidencias	Crterios
D e s e m p e ñ o s	<ul style="list-style-type: none"> •Resolución de ejercicios, en clase, donde se Identifique las principales operaciones unitarias de Ingeniería Química. •Solución de problemas donde define los parámetros de operación más adecuados para los equipos seleccionados. •Integra los equipos necesarios en un arreglo de planta para los procesos resolviendo ejemplos prácticos de Plantas de Ingeniería Química. 	<ul style="list-style-type: none"> •Para la resolución de los ejercicios se entregará una guía elaborada por el profesor, con instrucciones precisas. •Mediante prácticas dirigidas se harán ejercicios de exploración y definición de los componentes y variables requeridas para simular el proceso. •El ejemplo práctico resuelto debe emitir resultados numéricos asertivos, en base a la guía del maestro.
p r o d u c t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Archivo digital que contenga la simulación de un proceso químico manejando las principales operaciones unitarias aplicadas en la Ingeniería Química. •Ejercicios resueltos en base a instrucciones precisas dadas por el maestro, utilizando las principales operaciones unitarias con el software COCO SIMULATOR. 	<ul style="list-style-type: none"> •En el documento digital de resultados se debe de incluir un diagrama del proceso, las condiciones de operación de cada corriente, los flujos en masa de cada una de las corrientes y reporte de resultados deberá indicar si las condiciones son suficientes para considerar óptimo el proceso. •En el documento con ejercicios resueltos debe reflejarse la solución asertiva de forma individual, los diferentes pasos que se requieren para la resolución de los ejercicios propuesto por el maestro.
C o n o c i m i e n t o s	<ul style="list-style-type: none"> •Definición de variables más importantes del proceso en estudio. •Evaluación de diferentes equipos y tipos de procesos más utilizados en la Ingeniería Química Uso del programa COCO SIMULATOR en la simulación de procesos que involucran las principales operaciones unitarias de ingeniería química. Interpretación de resultados visualizando la mejor opción de condiciones de operación en el proceso evaluado.	

Evaluación del curso

Crterio	Ponderación
Unidad de competencia 1	20%
Unidad de competencia 2	30%
Unidad de competencia 3	30%
Unidad de competencia 4	20%

Bibliografía Básica

Autor	Título	Edición	Editorial	ISBN
William L. Luyben	Distillation Design and Control Using Aspen Simulation	1	SCIENCE	
Ralph Schefflan	Teach Yourself the Basics of Aspen Plus	1	WILEY	

Software del Curso

Tipo	Nombre	Versión	Licencia	Disponible en ITSON
Software Especializado	Aspen One	Aspen Technology Inc.	Vigente	Si
Software Especializado	Super Pro Designer	Intelligen. Inc	Vigente	No
Software Especializado	Cape open to Cape open COCO SIMULATOR	https://www.cocosimulator.org/	Software libre	No