



## Programa de estudio de experiencia educativa

### 1. Área académica

Área Académica Técnica

### 2.-Programa educativo

Ingeniería en Biotecnología

### 3.- Campus

Orizaba y Coatzacoalcos

### 4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.- Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.- Área de formación	
		Principal	Secundaria
IBCI 18002	<b><i>Balance de Materia y Energía</i></b>	BID	No aplica

### 8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total horas	Equivalencia (s)
8	3	2	60	Ninguna

### 9.-Modalidad

### 10.-Oportunidades de evaluación

Curso-Taller	ABGHJK=Todas
--------------	--------------

### 11.-Requisitos

Pre-requisitos	Co-requisitos
Ninguno	Ninguno

### 12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual / Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



**13.-Agrupación natural de la Experiencia educativa**

Academia de Ciencias de la Ingeniería	No aplica
---------------------------------------	-----------

**14.-Proyecto integrador**

**15.-Fecha**

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

**16.-Nombre de los académicos que participaron**

María Concepción Barrera Domínguez, Sara Núñez Correa, Tania García Herrera, L. Rafael Melo González, Luis Miguel Reyes Grajales

**17.-Perfil del docente**

Licenciatura en Ingeniería Química o Ingeniería Ambiental, preferentemente con estudios de posgrado relacionados con la Ingeniería Química o Ingeniería Ambiental; con dos años mínimo de experiencia docente en el nivel superior. Además, con cursos pedagógicos relacionados con el MEIF.

**18.-Espacio**

Intrafacultad	Interdisciplinario
---------------	--------------------

**19.-Relación disciplinaria**

**20.-Descripción**

Esta experiencia educativa se localiza en el AFD, cuenta con 2 horas teóricas, 3 horas prácticas y 7 créditos y tiene equivalencia con la experiencia educativa Balance de materia y energía, que integran el plan de estudios 2020. El entender, comprender y analizar los Balances de Materia y Energía, permite a los estudiantes de estos programas educativos contar con una preparación y capacitación fundamental en los principios y cálculos básicos de la Ingeniería en Biotecnología. Para su desarrollo se proponen estrategias metodológicas de aprendizaje basado en problemas; estudio de casos y aprendizaje basado en TIC; junto con estrategias metodológicas de enseñanza como explicación de procedimientos; preguntas metacognitivas y tutorías grupales. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante exámenes escritos, tareas (resolución de problemas) e Investigación documental.

**21.-Justificación**

Una buena preparación en los principios y técnicas que se utilizan en la resolución de problemas de Balances de Materia y Energía les garantiza bases firmes para su aplicación en el desarrollo de procesos y las operaciones unitarias, así como en su



futuro desempeño en la práctica profesional. Los balances de materia y energía son muy importantes, resultan fundamentales en el control de los procesos, particularmente en el rendimiento de los productos; los balances de energía se utilizan para examinar las distintas etapas del proceso, para optimizar la operación de las industrias y reducir el consumo de energía en los procesos.

## 22.-Unidad de competencia

El estudiante resuelve balances de materia y energía aplicando las leyes de conservación de materia y energía, elaborando diagramas de proceso y mediante ecuaciones dimensionales, en un ambiente de respeto y honestidad con actitud creativa, responsable y colaborativa para resolver, evaluar y analizar problemas y sus variables en un proceso.

## 23.-Articulación de los ejes

El estudiante en la experiencia educativa de Balances de Materia y Energía comprende los conceptos de las leyes de conservación de la masa y la energía, y desarrollan las habilidades necesarias para resolver problemas de equipos empleados en las operaciones unitarias y en procesos biotecnológicos, desarrollando una actitud creativa, con actitudes de colaboración, responsabilidad, pertinencia y respeto.

## 24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Dimensiones, Unidades y Variables de Procesos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Dimensiones y Sistemas de Unidades</li> <li>○ Ecuaciones Dimensionales</li> <li>○ Congruencia Dimensional</li> <li>○ Variables Básicas de Procesos: Temperatura, presión, masa, densidad, concentración.</li> </ul> </li> <li>• <b>Balance de Materia</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprensión, análisis y entendimiento de los problemas.</li> <li>• Recopilación, interpretación y análisis de la información.</li> <li>• Elaboración de diagramas de procesos.</li> <li>• Resolución adecuada de los problemas.</li> <li>• Evaluación de los resultados obtenidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se relaciona respetuosamente con sus compañeros y profesor.</li> <li>• Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño.</li> <li>• Manifiesta honestidad al reportar tareas y trabajos de su autoría y al documentar los créditos correspondientes.</li> <li>• Se compromete con su aprendizaje al realizar trabajo extra-clase.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"><li>○ Ley de la Conservación de la Masa</li><li>○ Ecuación General de Balance de Materia</li><li>○ Clasificación de Procesos</li><li>○ Balances de Materia sin Reacción Química</li><li>○ Balance de Materia con recirculación y derivación</li><li>○ Balance de Materia con Reacción Química</li><li>○ Cálculos estequiométricos</li><li>○ Balance de Materia con Equipo Múltiple</li></ul> <p><b>• Balance de Energía</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>○ Ley de la Conservación de la Energía</li><li>○ Balances de Energía en procesos sin reacción Química</li><li>○ Balance de Energía Mecánica</li><li>○ Balances de Energía en procesos con reacción Química</li><li>○ Balances de Energía con procesos de cambio de fases</li><li>○ Balance simultáneo de materia y energía en estado estacionario</li></ul>		<ul style="list-style-type: none"><li>• Muestra una actitud colaborativa al trabajar en equipo.</li><li>• Tiene actitud de tolerancia a las opiniones o ideas de sus compañeros y profesor.</li><li>• Realiza las actividades y tareas con creatividad y rigor científico.</li></ul>
---	--	--



## 25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas de flujo;</li> <li>• Investigación documental;</li> <li>• Lluvia de ideas</li> <li>• Aprendizaje basado en problemas;</li> <li>• Problemario;</li> <li>• Estudio de casos;</li> <li>• Aprendizaje basado en TIC.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Encuadre;</li> <li>• Atención a dudas y comentarios;</li> <li>• Explicación de procedimientos;</li> <li>• Recuperación de saberes previos;</li> <li>• Asignación de tareas;</li> <li>• Preguntas metacognitivas;</li> <li>• Tutorías grupales.</li> </ul>

## 26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presentaciones Power Point</li> <li>• Artículos</li> <li>• Balances de procesos de industria</li> <li>• Problemarios</li> <li>• Ejercicios resueltos</li> <li>• Libros</li> <li>• Artículos</li> <li>• Antologías</li> <li>• Videos</li> <li>• Material impreso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadora (software e Internet)</li> <li>• Cañón para computadora</li> <li>• Pintarrón</li> <li>• Plataforma EMINUS</li> <li>• Simulador de procesos PRO II</li> </ul>

## 27.-Evaluación del desempeño

Evidencia (s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Exámenes escritos	Asistencia puntual (3 exámenes por periodo)	Aula	70
Tareas (resolución de problemas)	Puntualidad Legibles Planteamiento coherente y Pertinente	Grupos de trabajo fuera del aula	20
Investigación Documental.	Individual Puntualidad Planteamiento coherente y pertinente. (Mínimo 10 consultas).	Biblioteca centro de computo Internet	10



## 28.-Acreditación

Para acreditar esta experiencia educativa el estudiante deberá cumplir con lo que marca el estatuto de los alumnos: El 80% de asistencias y alcanzar como mínimo el 60% de las evidencias de desempeño.

## 29.-Fuentes de información

### Básicas

- Felder, R.M., y Rousseau R.W. (2005). *Elementary principles of chemical process*. USA: Wiley.
- Himmelblau, D.M. y Riggs J.B. (2012). *Basic principles in chemical engineering*. USA: Prentice Hall.
- Murphy, R.M. (2007). *Introducción a los procesos químicos. Principios, análisis y síntesis*. México: McGraw-Hill.

### Complementarias

- Díaz, M. (2012). *Ingeniería de bioprocesos*. España: Paraninfo.
- Valencia V. Ben-Hur (2017): *Balances de materia*. Tomo I, Tomo II y Tomo III. Libros electrónicos. USA: Amazon.
- Najafpour, G.D. (2007). *Biochemical Engineering and Biotechnology*. Ámsterdam: Elsevier.