

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### 1. DATOS GENERALES

<b>Modalidad:</b> PRESENCIAL ESPE LTGA-G RODRIGUEZ LARA		<b>Departamento:</b> CIENCIAS DE ENERGIA Y MECANICA		<b>Área de Conocimiento:</b> ENERGIA Y TERMOFLUIDOS	
<b>Nombre Asignatura:</b> BALANCE DE MASA		<b>Período Académico:</b> PREGRADO S-I MAY 24 - SEP 24			
<b>Fecha Elaboración:</b> 11/11/21 17:09		<b>Código:</b> A0101	<b>NRC:</b> 15360	<b>Nivel:</b> PREGRADO	
<b>Docente:</b> NAVAS CARDENAS CARLOS ANDRES canavas3@espe.edu.ec					
<b>Unidad de Organización</b>		BÁSICA			
<b>Campo de Formación:</b>		FUNDAMENTOS TEÓRICA			
<b>Núcleos Básicos de</b>		Los campos de estudio de la carrera se han estructurado en núcleos del conocimiento, que integran las disciplinas, que corresponden a los núcleos más importantes de la carrera por su naturaleza lógica en el campo petroquímico.			
<b>CARGA HORARIA POR COMPONENTES DE APRENDIZAJE</b>					<b>SESIONES SEMANALES</b>
<b>DOCENCIA</b>	<b>PRACTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>		<b>APRENDIZAJE AUTÓNOMO</b>		
32	32		32		2
<b>Fecha Elaboración</b>		<b>Fecha de Actualización</b>		<b>Fecha de Ejecución</b>	
22/10/2019		31/03/2020		25/10/2021	
<b>Descripción de la Asignatura:</b>					
Esta asignatura permite al estudiante de Petroquímica adquirir conocimientos que aplican la ley de conservación de la materia con el fin de cuantificar las corrientes de entrada y salida de cualquier proceso. En esta asignatura se explica que la masa que ingresa en un proceso debe salir en la misma cantidad sin importar el tipo de proceso de transformación de la misma.					
<b>Contribución de la Asignatura:</b>					
La asignatura es básica para cuantificar todos los procesos industriales y en especial a los relacionados a la Petroquímica. También le permite entender las condiciones de operación industriales necesarias durante cada proceso. La materia contempla el estudio de casos reales y la combinación de varias asignaturas que el estudiante ha cursado previamente en los semestres pasados.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Carrera: (Unidad de Competencia)</b>					
El estudiante estará en capacidad de calcular el balance de materia en cada uno de sus procesos en cualquier condición de análisis. Conoce los principios básicos y técnicas de cálculo utilizadas en el campo de la ingeniería química y petroquímica, utilizando los fundamentos de la aplicación de los balances de masa enfocado a sistemas monofásicos y multifásicos.					
<b>Objetivo de la Asignatura: (Unidad de Competencia)</b>					
Conocer los principio básicos y técnicos de cálculo utilizadas en el campo de la Petroquímica mediante el estudio de los balances de masa para poder realizar los cálculos de cambios que se dan en procesos industriales.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: (Elemento de Competencia)</b>					
Calcula el balance de masa de las corrientes que intervienen en procesos					

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### Proyecto Integrador

### PERFIL SUGERIDO DEL DOCENTE

#### TÍTULO Y DENOMINACIÓN

**GRADO:** INGENIERO QUÍMICO, PETROQUÍMICO, INGENIERO MECÁNICO

**POSGRADO:** ENERGÍA - MAESTRÍA INGENIERIA QUÍMICA, MÁSTER PETROQUÍMICO, MÁSTER INGENIERÍA DE PROCESOS

### 2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CONTENIDOS	
<b>Unidad 1</b>	<b>Horas/Min:</b> 21:00
Introducción a los cálculos en Balance de Masa	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b> Prácticas de Aplicación y Experimentación
<p><b>Homogeneidad dimensional</b></p> <p>Sistema de Unidades y dimensiones</p> <p>Conversión de Unidades</p> <p>Presión y Temperatura</p> <p><b>Ecuaciones balanceadas de las reacciones químicas</b></p> <p>Balance de ecuaciones químicas</p> <p><b>Análisis de generación y consumo</b></p> <p>Economía del átomo</p> <p><b>variables de Proceso</b></p> <p>Densidad, masa y volumen</p> <p>Flujos másico, molar, volumétrico</p> <p>Moles y peso molecular</p> <p><b>Composición de corriente</b></p> <p>Fracción molar y fracción másica</p> <p><b>Calcificación de procesos, balances de materia y diagramas de flujo</b></p> <p>Diagramas de flujo de los procesos químicos</p> <p><b>Unidades de proceso y Análisis de grados de libertad</b></p> <p>Unidades de procesos, funciones básicas</p> <p>Análisis de grados de libertad (DOF)</p>	<p><b>Tarea 1</b>            Conversión de unidades y análisis dimensional</p> <p><b>Laboratorio 1</b>    Instrumentos utilizados para la medición de presión y temperatura</p> <p><b>null 1</b>                Taller: Balance de ecuaciones químicas</p> <p><b>Tarea 2</b>                Diagramas de ingeniería</p>
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE</b>	
<b>COMPONENTES DE DOCENCIA</b>	10
<b>PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>	10
<b>HORAS DE TRABAJO AUTONOMO</b>	10
<b>TOTAL HORAS POR UNIDAD</b>	<b>30</b>

CONTENIDOS	
<b>Unidad 2</b>	<b>Horas/Min:</b> 22:00
Ecuaciones de balances de masa y de los diagramas de flujo de procesos	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b> Prácticas de Aplicación y Experimentación
<p><b>Balances de masa en procesos de una sola unidad</b></p> <p>Ecuación general del balance de masa</p> <p>Balances de masa fundamentales</p>	

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### 2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Base de cálculo <b>Balances de masa en múltiples unidades de proceso.</b>  Procesos con unidades múltiples  Recirculación, derivación (bypass), purga, pérdidas  <b>Balances en sistemas reactivos.</b> Estequiometria Reactivo limitante, en exceso y conversión fraccional Balance masa general Balance diferencial Balance integral Análisis de grado de libertad  Reacciones de combustión	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Tarea 1</b></td> <td>Ejercicios de balance de masa sin reacción</td> </tr> <tr> <td><b>Laboratorio 1</b></td> <td>Análisis de flujos, purgas, bypass y recirculación en procesos</td> </tr> <tr> <td><b>null 1</b></td> <td>Taller: Ejercicios de reacciones de combustión</td> </tr> </table>	<b>Tarea 1</b>	Ejercicios de balance de masa sin reacción	<b>Laboratorio 1</b>	Análisis de flujos, purgas, bypass y recirculación en procesos	<b>null 1</b>	Taller: Ejercicios de reacciones de combustión
<b>Tarea 1</b>	Ejercicios de balance de masa sin reacción						
<b>Laboratorio 1</b>	Análisis de flujos, purgas, bypass y recirculación en procesos						
<b>null 1</b>	Taller: Ejercicios de reacciones de combustión						
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE</b>							
<b>COMPONENTES DE DOCENCIA</b>	<b>12</b>						
<b>PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>	<b>12</b>						
<b>HORAS DE TRABAJO AUTONOMO</b>	<b>12</b>						
<b>TOTAL HORAS POR UNIDAD</b>	<b>36</b>						

<b>CONTENIDOS</b>											
<b>Unidad 3</b> <span style="float: right;"><b>Horas/Min: 21:00</b></span> Balances en sistemas reactivos múltiples y sistemas de fase simple y múltiple  <b>Balances en múltiples reacciones.</b>  Sistemas con varias unidades de procesos que contienen reacciones, reciclo y purga  Análisis de grado de libertad  Procesos de reacción en estado estacionario para unidades múltiples  <b>Sistemas monofásicos y multifásicos</b> Sistema monofásico Sistemas multifásicos  Estimación de la presión de vapor  Presión parcial	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;"><b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b></td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Prácticas de Aplicación y Experimentación</td> </tr> <tr> <td style="width: 15%;"><b>Tarea 1</b></td> <td>Resolución de ejercicios de balance de masa en procesos que involucran reacciones</td> </tr> <tr> <td><b>null 1</b></td> <td>Taller: Resolución de ejercicios de balance de masa en procesos que involucran reacción con unidades múltiples</td> </tr> <tr> <td><b>Laboratorio 1</b></td> <td>Determinación de presiones de vapor de varias sustancias</td> </tr> </table>	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b>		Prácticas de Aplicación y Experimentación		<b>Tarea 1</b>	Resolución de ejercicios de balance de masa en procesos que involucran reacciones	<b>null 1</b>	Taller: Resolución de ejercicios de balance de masa en procesos que involucran reacción con unidades múltiples	<b>Laboratorio 1</b>	Determinación de presiones de vapor de varias sustancias
<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b>											
Prácticas de Aplicación y Experimentación											
<b>Tarea 1</b>	Resolución de ejercicios de balance de masa en procesos que involucran reacciones										
<b>null 1</b>	Taller: Resolución de ejercicios de balance de masa en procesos que involucran reacción con unidades múltiples										
<b>Laboratorio 1</b>	Determinación de presiones de vapor de varias sustancias										
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE</b>											
<b>COMPONENTES DE DOCENCIA</b>	<b>10</b>										
<b>PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>	<b>10</b>										
<b>HORAS DE TRABAJO AUTONOMO</b>	<b>10</b>										
<b>TOTAL HORAS POR UNIDAD</b>	<b>30</b>										

### 3. PROYECCIÓN METODOLÓGICA Y ORGANIZATIVA PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA

<b>Metodos de Enseñanza - Aprendizaje</b>	
1	Talleres

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

- |   |                            |
|---|----------------------------|
| 2 | Clase Magistral            |
| 3 | Estudio de Casos           |
| 4 | Resolución de Problemas    |
| 5 | Investigación Exploratoria |
| 6 | Prácticas de Laboratorio   |

### Empleo de Tics en los Procesos de Aprendizaje

- |   |  |
|---|--|
| 1 | Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros) |
| 2 | Aula Virtual   |
| 3 | Software de Simulación                                       |
| 4 | Material Multimedia  |

### 4. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE, CONTRIBUCIÓN AL PERFIL DEL EGRESO Y TÉCNICA DE

PROYECTO INTEGRADOR DEL NIVEL RESULTADO DE APRENDIZAJE POR UNIDAD CURRICULAR	Niveles de logro: Alta(A), Media (B), C(Baja).	ACTIVIDADES INTEGRADORAS
1. FAMILIARIZACIÓN CON LOS TÉRMINOS Y PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR BALANCES DE MASA	Alta A	APLICACIÓN EN EJERCICIOS DE LOS TÉRMINOS Y PROCEDIMIENTOS PARA REALIZAR BALANCES DE MASA.
2. PLANTEAMIENTO Y RESOLUCIÓN DE BALANCES DE MASA EN SISTEMAS SIMPLES Y MÚLTIPLES DE UNIDADES DE PROCESO CON REACCIÓN QUÍMICA	Alta A	BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS SIMPLES Y CON VARIAS UNIDADES DE PROCESO CON Y SIN REACCIÓN QUÍMICA.
3. ANÁLISIS DE BALANCES EN SISTEMAS REACTIVOS MÚLTIPLES Y SISTEMAS DE FASE SIMPLE Y MÚLTIPLE	Alta A	BALANCES DE MATERIA EN SISTEMAS REACTIVOS MÚLTIPLES Y SISTEMAS DE FASE SIMPLE Y MÚLTIPLE

### 6. TÉCNICAS Y PONDERACION DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Talleres	3	3	3
Examen Parcial	7	7	7
Tareas o guías	3	3	3
Pruebas oral/escrita	5	5	5
Laboratorios/Informes	2	2	2
<b>TOTAL:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

### 7. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA/ TEXTO GUÍA DE LA ASIGNATURA

Título	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Balance de materia y energía : procesos industriales	[sin autor]	2a reimpresión	2009	spa	México : Grupo Editorial Patria
Procesos de transporte y operaciones unitarias	Geankoplis, Christie J.	-	1998	spa	Grupo Patria Cultural
INTRODUCCION A LA TERMODINAMICA EN	SMITH, J. M.	-	2007	ESPAÑOL	McGraw Hill

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
INGENIERIA QUIMICA 7ED.	SMITH, J. M.	-	2007	ESPAÑOL	McGraw Hill

### 8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Principios de los procesos químicos: Balances de materia y energía	Hougen, O. A.	R	2015	Español	Reverté
Principios básicos y cálculos en Ingeniería Química	Himmelblau, David M.	6ta.	2002	Español	Pearson Educación
Principios elementales de los procesos químicos	Felder, Richard M.	3ra.	2017	Español	Wiley

### 10. ACUERDOS

#### Del Docente:

- 1 Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- 2 Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- 3 Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- 4 Esforzarme en conocer con amplitud al campo académico y práctico
- 5 Asistir a clases siempre y puntualmente dando ejemplo al estudiante para exigirle igual comportamiento
- 6 Motivar, estimular y mostrar interés por el aprendizaje significativo de los estudiantes y evaluar a conciencia y con justicia

#### De los Estudiantes:

- 1 Mantener en todo momento un clima de empatía y consideración entre estudiantes, profesores, administrativos, trabajadores, etc.
- 2 Cumplir con las leyes y reglamentos institucionales y orientar todos los esfuerzos en la dirección de los grandes propósitos de la Universidad (Misión, Visión)
- 3 Cumplir con las obligaciones de estudiantes y docentes para devengar la inversión que hace el estado Ecuatoriano en favor de los mismos.
- 4 Ser honesto, no copiar, no mentir
- 5 Firmar toda prueba y trabajo que realice en conocimiento que no he copiado de fuentes no permitidas
- 6 Colaborar con los eventos programados por la institución e identificarme con la carrera
- 7 Llevar siempre mi identificación en un lugar visible

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**

**FIRMAS DE LEGALIZACIÓN**

**FIRMADO Y  
SELLADO**

**CARLOS ANDRES NAVAS CARDENAS**  
DOCENTE

**MARCELO FABIAN SALAZAR CORRALES**  
COORDINADOR DE AREA DE CONOCIMIENTO

**EURO RODRIGO MENA MENA**  
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO