

## 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> PETROQUIMICA	
<b>Nombre Asignatura:</b> PETROQUÍMICA		<b>Período Académico:</b> PREGRADO S-I MAY 24 - SEP 24			
<b>Fecha Elaboración:</b> 28/10/21 8:30		<b>Código:</b> A0610	<b>NRC:</b> 15376		<b>Nivel:</b> PREGRADO
<b>Docente:</b> YAGOS ARIAS CARLOS JEANPIER cjayagos@espe.edu.ec					
<b>Unidad de Organización</b>		PROFESIONAL			
<b>Campo de Formación:</b>		PRAXIS PROFESIONAL			
<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		
<b>Fecha Elaboración</b>		<b>Fecha de Actualización</b>		<b>Fecha de Ejecución</b>	
15/05/2020		15/05/2020		25/10/2021	
<b>Descripción de la Asignatura:</b> La petroquímica estudia a los productos químicos derivados del petróleo o del gas natural, que van desde los plásticos, computadoras, medios de transporte, y en general productos que usamos todos los días. Los principales productos petroquímicos incluyen acetileno, benceno, etano, etileno, metano, propano e hidrógeno. Los hidrocarburos se separan de los líquidos de petróleo y gas y luego se colocan en una instalación de fabricación que utiliza altas temperaturas, catalizadores, reactores para romper los enlaces químicos en las moléculas y formar los bloques de construcción de otros productos químicos.					
<b>Contribución de la Asignatura:</b> Esta asignatura permite al estudiante desarrollar su capacidad intelectual e investigativa para generar soluciones y mejorar los procesos industriales relacionados con la petroquímica.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Carrera: (Unidad de Competencia)</b> Desarrolla y optimiza operaciones y procesos para la fabricación, innovación, procesamiento y comercialización de productos petroquímicos básicos, intermedios y finales no plásticos, tomando en consideración estándares nacionales e internacionales. Aplica metodologías bases utilizadas por la industria para la definición y diseño de plantas productivas competitivas.					
<b>Objetivo de la Asignatura: (Unidad de Competencia)</b> Entender el desarrollo de las operaciones y procesos de la transformación de los componentes del petróleo y gas a fin de obtener productos con propiedades y características físico-químicas específicas.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: (Elemento de Competencia)</b> Propone y desarrolla operaciones y procesos de transformación de los componentes del petróleo y gas a fin de obtener productos con propiedades y características físico-químicas específicas.					

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### Proyecto Integrador

### PERFIL SUGERIDO DEL DOCENTE

#### TÍTULO Y DENOMINACIÓN

**GRADO:** Ingeniero Químico, Químico o Afín

**POSGRADO:** Maestría o Ph.D.

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

CONTENIDOS	
<b>Unidad 1</b>	<b>Horas/Min:</b> 21:00
PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA	HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO Prácticas de Aplicación y Experimentación
<p><b>Árbol petroquímico: Materias primas, productos intermediarios, productos finales</b></p> <p>Definición de petroquímica</p> <p>Materias primas</p> <p>Productos intermedios</p> <p>Productos finales</p> <p>Craqueo de Nafta</p> <p>Procesos de Conversión</p> <p>Complejos Petroquímicos</p> <p>Balances de materia y energía</p> <p><b>Químicos basados en el metano</b></p> <p>Productos Químicos basados en reacciones directas de metano</p> <p>Productos Químicos a base de gas de síntesis</p> <p><b>Químicos basados en el etano y parafinas mayores</b></p> <p>Productos Químicos a base de etano</p> <p>Productos Químicos a base de propano</p> <p>Productos Químicos a base de n-Butano</p> <p>Productos Químicos a base de Isobutano</p> <p>Productos Químicos a base de Nafta</p> <p>Productos químicos de n-parafinas de alto peso molecular</p>	<p><b>Laboratorio 1</b> Realizar una maqueta que explique el proceso de transformación de una materia prima hasta la obtención de un producto comercial (Complejo Petroquímico).</p> <p><b>Tarea 1</b> Elaborar un cuadro sinóptico sobre el árbol petroquímico, donde se detalle las materias primas, productos intermedios y productos finales.</p> <p><b>Laboratorio 2</b> Procesos utilizados en la refinación del petróleo.</p> <p><b>null 1</b> Caso de estudio: Elaborar un diagrama de bloques de un complejo petroquímico específico.</p> <p><b>null 2</b> Caso de estudio: Elaborar un informe sobre los procesos para transformar metano a metanol y polímeros.</p> <p><b>Tarea 2</b> Elaborar una red sistemática para los productos químicos a base de Etano y parafinas mayores.</p>
<b>ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE</b>	
<b>COMPONENTES DE DOCENCIA</b>	12
<b>PRÁCTICAS DE APLICACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN</b>	12
<b>HORAS DE TRABAJO AUTONOMO</b>	12
<b>TOTAL HORAS POR UNIDAD</b>	<b>36</b>

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**

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

<b>CONTENIDOS</b>	
<b>Unidad 2</b>	<b>Horas/Min:</b> 22:00
<b>PROCESOS ESPECÍFICOS DE CONVERSIÓN PARA LA PETROQUÍMICA</b>	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b> Prácticas de Aplicación y Experimentación
<p><b>Químicos basados en el etileno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oxidación de Etileno</li> <li>Cloración de etileno</li> <li>Hidratación de etileno</li> <li>Oligomerización de etileno</li> <li>Alquilación usando etileno</li> </ul> <p><b>Químicos basados en el propileno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Oxidación de propileno</li> <li>Oxiacilación de propileno</li> <li>Cloración de propileno</li> <li>Hidratación de Propileno</li> <li>Adición de ácidos orgánicos al propeno</li> <li>Hidroformilación de propileno: la reacción oxo</li> <li>Desproporcionamiento de propileno (metátesis)</li> <li>Alquilación con propileno</li> </ul> <p><b>Químicos basados en olefinas C4</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Productos químicos de n-butenos</li> <li>Productos químicos de isobutileno</li> <li>Productos químicos del butadieno</li> </ul> <p><b>Químicos basados en benceno, tolueno y xileno</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reacciones y productos químicos del benceno</li> <li>Reacciones y productos químicos del tolueno</li> <li>Productos químicos de xilenos</li> </ul>	<p><b>Tarea 1</b>      Elaborar una red semántica de los productos obtenidos del etileno.</p> <p><b>Tarea 2</b>      Elaborar una red semántica de los productos obtenidos del propileno.</p> <p><b>Tarea 3</b>      Desarrollar un mapa mental sobre los productos químicos a base de olefinas C4.</p> <p><b>Laboratorio 1</b>      Elaborar un informe sobre los procesos de obtención de Benceno, Tolueno y Xileno.</p> <p><b>Tarea 4</b>      Desarrollar un mapa mental sobre la producción de Benceno, Tolueno y Xileno.</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>

<b>CONTENIDOS</b>	
<b>Unidad 3</b>	<b>Horas/Min:</b> 21:00
<b>PROCESOS PARA LA PRODUCCIÓN DE FERTILIZANTES Y GAS DE SÍNTESIS</b>	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b> Prácticas de Aplicación y Experimentación
<p><b>Petroquímicos inorgánicos: urea y amoníaco</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Producción de amoniaco</li> <li>Síntesis industrial</li> <li>Proceso de producción de amoniaco</li> </ul>	<p><b>null 1</b>      GIRA TÉCNICA</p>

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

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

<p>Usos del amoníaco</p> <p>Producción industrial de urea</p> <p>Fertilizantes nitrogenados en base a gas natural</p> <p><b>El Hidrógeno</b></p> <p>Hidrógeno</p> <p>Carbón</p> <p>Gas de síntesis</p> <p>Hidrogenación</p> <p>Catalizadores de hidrogenación</p> <p>Reacciones y procesos de hidrogenación</p> <p>Deshidrogenación</p> <p>Deshidrogenación de alquenos y alcanos C-4 y C-5</p> <p>Deshidrogenación de alcanos superiores a monoalquenos Reforma catalítica de la nafta (producción de benceno, Tolueno y xilenos)</p> <p>Deshidrogenación de etilbenceno</p> <p>Deshidrogenación de alcoholes</p>	<p><b>Laboratorio 1</b></p> <p>Realizar un informe sobre los fertilizantes obtenidos utilizando la petroquímica.</p> <p><b>Tarea 1</b></p> <p>Redactar un ensayo referente a la importancia de la petroquímica en la producción de fertilizantes a base de amoníaco.</p> <p><b>Tarea 2</b></p> <p>Consultar sobre los métodos de producción de hidrógeno.</p> <p><b>Laboratorio 2</b></p> <p>Procesos de producción a escala de laboratorio.</p> <p><b>Tarea 3</b></p> <p>Desarrollar un diagrama de secuencia sobre las reacciones y procesos de Deshidrogenación de alcoholes.</p>
--	--

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE / HORAS CLASE

<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>

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

<b>Metodos de Enseñanza - Aprendizaje</b>	
1	Talleres
2	Clase Magistral
3	Estudio de Casos
4	Grupos de Discusión
5	Resolución de Problemas
6	Investigación Exploratoria
7	Prácticas de Laboratorio

<b>Empleo de Tics en los Procesos de Aprendizaje</b>	
1	Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros)
2	Material Multimedia
3	Video Conferencia
4	Aula Virtual
5	Redes Sociales

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### 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. Analiza y estudia los productos a base de precursores químicos específicos en la industria petroquímica.	Alta A	Determinación de los procesos de producción de productos petroquímicos y sus características principales.
2. Conoce las principales características de la industria petroquímica, para la producción de fertilizantes y gas de síntesis.	Alta A	Análisis de los procesos de producción de gas de síntesis, fertilizantes y detergentes basados en materias primas de origen petroquímico.
3. Conoce y analiza en detalle las materias primas utilizadas en la industria petroquímica.	Alta A	Reconocimiento de materias primas y productos petroquímicos primarios, intermedios y de uso final.

### 6. TÉCNICAS Y PONDERACION DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Pruebas oral/escrita	3	3	3
Examen Parcial	7	7	7
Tareas o guías	4	4	4
Estudio de Casos	3	3	3
Laboratorios/Informes	3	3	3
<b>TOTAL:</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>

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

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Petroquímica y sociedad	Chow Pangtay, Susana	3	2002	spa	Fondo de Cultura Económica
Natural Gas: Fuel for the 21st Century	Smil, Vaclav	1	2015	eng	Wiley
Handbook of Liquefied Natural Gas	Mokhatab, Saeid	1	2014	eng	Elsevier

### 8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Chemistry of petrochemical processes	Matar, S., & Hatch, L. F.	2	2001	Eng	Elsevier
Catalysis in petrochemical processes	Matar, M. S., Mirbach, M. J., & Tayim, H. A.	1	2012	Eng	Kluwer Academic Publishers
The chemistry and technology of petroleum	Speight, J. G.	4	2014	Eng	Taylor & Francis Group
Fundamentals of petroleum and petrochemical engineering	Chaudhuri, U. R.	1	2016	Eng	Taylor & Francis Group
Tecnología y margen de refino del petróleo	Lluch Urpí, José	1	2008	Español	Ediciones Díaz de Santos
Handbook of Petroleum Refining Processes	Meyers, Robert A.	4	2016	Inglés	McGraw-Hill

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### 9. LECTURAS PRINCIPALES

Tema	Texto	Página	URL
Bioreactor in petroleum refinery wastewater treatment: challenges and future prospects	Bioremediation for Environmental Sustainability	467-479	<a href="https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012">https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/B978012</a>
Impact of Zeolites on the Petroleum and Petrochemical Industry	Topics in Catalysis 52	1131–1161	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/s11244-009-9271-8">https://link.springer.com/article/10.1007/s11244-009-9271-8</a>
Oil refineries and petrochemical industries in Europe	GeoJournal volume 9	421–430	<a href="https://link.springer.com/article/10.1007/BF00171606">https://link.springer.com/article/10.1007/BF00171606</a>

### 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

FIRMADO Y  
SELLADO

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**

**FIRMAS DE LEGALIZACIÓN**

**FIRMADO Y  
SELLADO**

**CARLOS JEANPIER YAGOS ARIAS**  
DOCENTE

**JONATHAN JAVIER SAYAVEDRA DELGADO**  
COORDINADOR DE AREA DE CONOCIMIENTO

**EURO RODRIGO MENA MENA**  
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO