

## 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> CATÁLISIS		<b>Período Académico:</b> PREGRADO S-I MAY 24 - SEP 24			
<b>Fecha Elaboración:</b> 28/10/21 8:29		<b>Código:</b> A0608	<b>NRC:</b> 15375	<b>Nivel:</b> PREGRADO	
<b>Docente:</b> NAVAS CARDENAS CARLOS ANDRES canavas3@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> 27/03/2020		<b>Fecha de Actualización</b> 30/03/2020		<b>Fecha de Ejecución</b> 25/10/2021	
<b>Descripción de la Asignatura:</b> La Asignatura Catálisis es la continuación de la Asignatura Ingeniería de Reacciones Químicas. La presente Asignatura es importante para la formación de un Petroquímico porque es conocido que al menos un 70 % de los procesos petroquímicos son llevados a cabo en presencia de un catalizador. Tener conocimientos sobre Catálisis permitirá obtener catalizadores similares empleados en la industria y explicar la razón del desempeño de un catalizador en una reacción química en escala industrial. Dichos conocimientos serán transmitidos a lo largo del curso de Catálisis.					
<b>Contribución de la Asignatura:</b> Proveer al profesional en formación de conocimientos y herramientas para detección de evidencias fundamentales sobre el desempeño de un catalizador en una reacción química, lo que posibilitará la correspondiente adaptación de la tecnología a nuestro medio, así como también crearán bases firmes para la investigación de otros procesos catalíticos en sintonía con los requerimientos y desafíos del mercado relacionados con el área de la Petroquímica.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Carrera: (Unidad de Competencia)</b> Aprender los conceptos básicos y definiciones de la Catálisis Homogénea y Heterogénea Entender las técnicas de preparación y de caracterización catalizadores Explicar el desarrollo de reacciones catalíticas desarrolladas en la industria tomando en cuenta el catalizador					
<b>Objetivo de la Asignatura: (Unidad de Competencia)</b> Proporcionar al profesional en formación las bases necesarias para la síntesis y caracterización de catalizadores y bases para el entendimiento y explicación de reacciones químicas de interés industrial.					
<b>Resultado de Aprendizaje de la Asignatura: (Elemento de Competencia)</b> Explica definiciones, métodos de preparación y caracterización de catalizadores. Entiende la razón del desempeño de catalizadores en reacciones químicas desarrolladas en la industria.					

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

### Proyecto Integrador

Ejecución de sistemas de transformación alternativos inherentes a las actividades productivas de la región.

### PERFIL SUGERIDO DEL DOCENTE

#### TÍTULO Y DENOMINACIÓN

**GRADO:** Ingeniero Químico

**POSGRADO:** Maestría O Ph.D

## 2. SISTEMA DE CONTENIDOS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

CONTENIDOS		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
<b>Unidad 1</b>	<b>Horas/Min:</b> 22:30	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b>
Conceptos básicos y Preparación de Catalizadores		Prácticas de Aplicación y Experimentación
<b>Introducción y Conceptos Básicos</b> Catálisis heterogénea industrial Definiciones Termodinámica y energía  Clasificación y selección de catalizadores  Catálisis homogénea <b>Velocidades y modelos cinéticos de reacciones catalíticas</b> Correlaciones empíricas Modelos cinéticos formales Algunos usos y limitaciones de modelos cinéticos Mezclas de reactivos Envenenamiento y Periodos de inducción Compensación <b>Preparación de catalizadores y manufactura</b> Métodos generales de manufactura Método de Precipitación Impregnación Métodos de preparación especiales Soportes de catalizador Promotores		<b>Tarea 1</b> Realizar un mapa mental sobre los tipos de catalizadores y ejemplos de su aplicación  <b>null 1</b> Taller/Presentación: Mecanismos de Reacción típicos en Catálisis  <b>Laboratorio 1</b> Síntesis de catalizadores por impregnación  <b>Laboratorio 2</b> Síntesis de catalizadores por solución-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>

CONTENIDOS		HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO
<b>Unidad 2</b>	<b>Horas/Min:</b> 23:00	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b>
Caracterización de catalizadores y catalizadores usados en la industria		Prácticas de Aplicación y Experimentación
<b>Caracterización física y examinación</b> Medición del área superficial Volumen de poro		

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**

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

Distribución de tamaño de poro Propiedades mecánicas Métodos instrumentales Catalizador de referencia <b>Catalizadores de metales soportados</b> Actividad del metal Dispersión del metal Catalizadores en forma de aleación Sinterización, movilidad y redispersión Formación de Carbón Envenenamiento de catalizadores metálicos Reacciones de hidrogenación <b>Catalizadores ácidos y zeolitas</b> Fuente de acidez Determinación de la fuerza ácida Propiedades ácidas de sólidos representativos  Correlación entre acidez y Actividad Catalítica  Mecanismos de craqueamiento catalítico Catalizador Base y Ácido Base Zeolitas  Otros sólidos ácidos  Metil ter-butil éter	Laboratorio 1      Caracterización de catalizadores          null 1                      Taller/Presentación: Correlación entre las propiedades de un catalizador y su actividad catalítica para una reacción específica   Tarea 1                      Determinación de la dispersión y la actividad catalítica intrínseca de catalizadores soportados  null 2                      Visita técnica
<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> 19:30	<b>HORAS DE TRABAJO AUTÓNOMO</b>
Oxidación catalítica y procesos catalíticos industriales		Prácticas de Aplicación y Experimentación
<b>Oxidación catalítica</b> Mecanismo Redox Oxidación y amoxidación de propileno Etileno a óxido de etileno Butileno a Butadieno Metanol a formaldehído Anhídrido maleico y anhídrido ftálico Acetato de vinilo Oxidación Oxidación de amoníaco		



## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

- 2 Estudio de Casos
- 3 Resolución de Problemas
- 4 Investigación Exploratoria
- 5 Prácticas de Laboratorio

### Empleo de Tics en los Procesos de Aprendizaje

- 1 Material Multimedia
- 2 Herramientas Colaborativas (Google, drive, onedrives, otros)
- 3 Aula Virtual
- 4 Video Conferencia

### 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. Conocimientos acerca de procesos de oxidación catalítica y visión de procesos catalíticos industriales.	Alta A	Preparación de catalizadores, conociendo sus características y medios de empleo, además de los procesos donde pueden ser aplicados.
2. Comprende qué causa el fenómeno catalítico y conoce la diferencia entre los diferentes métodos de preparación de catalizadores.	Alta A	Evaluación de procesos de refinación y petroquímicos en los cuales se emplea catalizadores.

### 6. TÉCNICAS Y PONDERACION DE LA EVALUACIÓN

Técnica de evaluación	1er Parcial	2do Parcial	3er Parcial
Pruebas oral/escrita	4	4	4
Examen Parcial	7	7	7
Tareas o guías	3	3	3
Laboratorios/Informes	2	2	2
Talleres	4	4	4
<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
Chemical Kinetics and catalysis	Masel I, Richard	-	2001	eng	Editorial Wiley Interscience
Homogeneous catalysis with metal complexes fundamentals and applications	Duca, Gheorghe	-	2012	eng	Springer Berlin Heidelberg

### 8. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Título	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Heterogeneous Catalysis in Industrial Practice (Second)	Satterfield, C. N	2nd.	1991	Eng	Malabar: Krieger Publishing Company

## PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO

Titulo	Autor	Edición	Año	Idioma	Editorial
Catalyst Preparation. Science and Engineering	Regalbuto, J.R.	1st.	2007	Eng	CRC Press
Modern Heterogeneous Catalysis	van Santen, R.A.	1st.	2017	Eng	Wiley VCH

### 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 realizo 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

**FIRMADO Y  
SELLADO**

**PROGRAMA DE ASIGNATURA - SÍLABO**

***FIRMAS DE LEGALIZACIÓN***

**FIRMADO Y  
SELLADO**

**CARLOS ANDRES NAVAS CARDENAS  
DOCENTE**

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

**EURO RODRIGO MENA MENA  
DIRECTOR DE DEPARTAMENTO**