



PROGRAMA DE MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA PETROQUÍMICA

1. Carrera/s:

Ingeniería Química con orientación en Petroquímica

2. Carga Horaria: 90 horas

3. Año de Vigencia: 2012

4. Equipo de cátedra:

Profesor Adjunto: MSc. Ing. Rogelio Di Santo

Jefe de Trabajos Prácticos: Ing. Ricardo Maggioni

5. Objetivos del Espacio Curricular:

Lograr que el alumno conozca los principios fundamentales e interprete los conceptos relacionados con los procesos y la tecnología de obtención de materias primas básicas para la industria petroquímica, partiendo de los recursos naturales renovables y no renovables, destacando la importancia de la eficiencia energética.

Estudiar y analizar la vinculación de la utilización de los productos petroquímicos con la conservación y cuidado del ambiente y la energía.

6. Contenidos a Desarrollar en el Espacio Curricular:

Unidad Temática	Bibliografía
Nº 1 ENERGÍA 1.1 Energía. Definición. Concepto. Clasificación. Eficiencia Energética. 1.2 Fuentes de energía no renovables: Petróleo. Gas. Carbón. Nuclear. 1.3 Fuentes de energía renovables: Hidráulica. Solar. Eólica. Geotérmica. Mareomotriz. Biomasa. Hidrogeno.	Obligatoria: • Información Estadística de la Industria Petroquímica Argentina. Instituto Argentino del Petróleo. Complementaria: • Instituto Nacional de Estadísticas y Censo. Secretaría de Programación Económica y Regional. Ministerio de Economía de la Nación. • Boletín de Informaciones Petroleras. Repsol-YPF.

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



<p>Nº 2 PETRÓLEO</p> <p>2.1 Situación Nacional e Internacional. Nuevos Emprendimientos. Política de Precios. Exploración y Explotación de Yacimientos. Disponibilidad de materias primas para la industria petroquímica. Yacimientos en Cuencas Argentinas. Datos Estadísticos.</p> <p>2.2 Nociones sobre termodinámica del Petróleo: Curvas de Destilación. ASTM, TBP y FLASH. Tensión de Vapor. Densidad. ° API. Correlaciones. Composición del Petróleo. Clasificación.</p> <p>2.3 Procesos de Elaboración de Derivados del Petróleo. Procesos Conservativos. Destilación Primaria (Topping). Planta de Destilación. Planta de Vacío: Condiciones operativas. Variables y parámetros de trabajo. Especificaciones de los distintos productos. Diagramas de Flujo. Distintas Patentes.</p> <p>2.4 Procesos Destructivos: Características Principales. Generalidades.</p> <p>2.4.1 Craquing Térmico. Reacciones fundamentales. Actividad térmica molecular. Energía de Activación y de descomposición. Reacciones Primaria y Secundaria. Variables Operativas. Reciclos. Distintos tipos de Hornos. Funcionamiento. Variables de craquing Diagramas de Flujo. Patentes.</p> <p>2.4.2 Craquing Catalítico. Mecanismo de Reacción. Catalizadores. Variables del Proceso. Relación catalizador/carga. Temperaturas de trabajo. Balances de calor y de carbón. Tipos de carga. Diagrama de flujo. Distintas Patentes.</p> <p>2.4.3 Reforming Catalítico. Reacciones elementales. Catalizadores. Variables Operativas. Productos Principales. Diagrama de Flujo. Patentes. Hidrorefino</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Petróleo. Refino y Tratamiento Químico. (Tomo 1 y 2). P.Wuithier• Refino del Petróleo. J.H.Gary y G:E: Handwerk• Curso Básico de Petroquímica. Instituto Argentino del Petróleo• Moderna Tecnología del Petróleo. Institute of Petroleum• Chemicals Feedstocks from Coal. Jürgen Falbe• Campi a gas• Petróleo Moderno. Berger.Anderson.• Refinación de Petróleo.H;S: Bell• Anual Books of ASTM Standars.• Tecnología del Petróleo.Carlos Gini Lacoste• Economics of Fuel Gas from Coal.Battelle Memorial Institute.• Geología del Petróleo.Kennet L:Andes• Selected Values of Properties of Hydrocarbons.National Bureau of Standars C481.U:S Department of Commerce• 1^{er} Congreso Latinoamericano de Refinación.Tomo 1 y 2.Instituto Argentino del Petróleo• Data Books on Hydrocarbons.J.B:Maxwell• Well Control School.U.S: and International traveling School• Equipment Design for Refineries and Chemical Plant.Tomo 1 y 2 Frank L.Evans Jr.• Petroleum Proccesing.Principles and Applications.R.J.Hengestebeck• Prospección Sísmica de Hidrocarburos.Material Recopilado Biblioteca Yacimientos Petrolíferos Fiscales.• Refinación del Petróleo. Tomos I, II y III. Dr. Alberto Cerrutti.• El Refino del Petróleo. J. P. Wauquier.• Introducción a la Refinación del Petróleo. René A. Dubois.
--	---

La Facultad de Ciencias Aplicadas a la Industria dependiente de la U.N.Cuyo se encuentra certificada bajo Normas ISO 9001:2000.



<p>2.4.4 Hidrocracking. Isomerización. Alquilación. MTBE. Características. Reacciones. Diagramas de flujo.</p> <p>2.5 Aceites Lubricantes. Viscosidad. Índice de Viscosidad Densidad. Color. Combustión y Oxidación. Punto de escurrimiento Propiedades. Aditivos. Procesos de Fabricación. Refinación. Cortes Principales. Lubricantes Sintéticos.</p> <p>2.6 Grasas Lubricantes. Propiedades. Diversos tipos. Ensayos Usos y Aplicaciones.</p> <p>2.7 Asfaltos. Características. Clasificación. Planta de Elaboración. Especificaciones. Usos.</p>	<p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none">• Hydrocarbon Processing. Mc Graw Hill• Petroquímica. Petróleo, Gas & Química. An - Pier SA.• Chemical Engineering Progress. American Institute of Chemical Engineering.• Chemical Engineering Research and Design. American Institute of Chemical Engineering.
<p>Nº 3: GASES</p> <p>3.1 Distintos Tipos de gases como fuentes de energía. Gas Natural Comprimido (GNC). Gas Licuado de Petróleo (GLP). Gas Natural Licuado (GNL), Otros Gases.</p> <p>3.2 Gas Natural. Composición. Características. Deshidratación. Separación de gasolina. Desulfuración. Planta de Tratamiento. Turbo expansión. Separación de etano. Diagrama de flujo.</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none">• Campi a gas• 1^{er} Congreso Latinoamericano de Gas. Tomo 1 y 2. Instituto Argentino del Petróleo. <p>Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none">• Introducción a la Producción de Tratamiento de Gas. Pan American Energy.• Oil & Gas Journal Latinoamérica. Pennwell
<p>Nº 4: CARBÓN</p> <p>4.1 Tipos. Clasificación. Turba. Lignito. Hulla. Bituminoso y Semibituminoso. Antracita, Características: humedad, materia volátil. Poder calorífico. Carbono Fijo. Coquificación. Índice de Hinchamiento. Principales usos. Yacimientos argentinos</p> <p>4.2 Combustibles Sintéticos: a partir del</p>	<p>Obligatoria:</p> <ul style="list-style-type: none">• El Petróleo. Refino y Tratamiento Químico. (Tomo 1 y 2). P. Wuithier• Refino del Petróleo. J.H. Gary y G.E. Handwerk• Curso Básico de Petroquímica. Instituto Argentino del Petróleo• Moderna Tecnología del Petróleo. Institute of Petroleum



<p>carbón.</p> <p>4.3 Procesos de gasificación y licuefacción. Obtención de Hidrocarburos. Distintos métodos. Rendimientos. Procesos a distintas temperaturas.</p>	<p>Complementaria: Hydrocarbon Processing. Mc Graw Hill • Petroquímica. Petróleo, Gas & Química. An - Pier SA. • Chemical Engineering Progress. American Institute of Chemical Engineering. • Chemical Engineering Research and Design. American Institute of Chemical Engineering.</p>
---	--

7. Descripción de Actividades de Aprendizaje.

Nº DEL TRABAJO	TEMA
01	• “Sociedad y Energía”. Video. Informe. Conclusiones.-
02	• “Energía”. Encuesta. Informe. Conclusiones.-
03	• Eficiencia Energética. Investigación. Trabajo Individual o Grupal.-
04	• Fuentes de Energías Renovables. Trabajo por Grupos. Uso de Internet.-
05	• Panorama Petroquímico Nacional e Internacional. Datos Estadísticos de Producción de Petróleo y Gas. Precios. Investigación y Búsqueda de Datos.-
06	• Determinación de la Curva de Destilación ASTM D-86, de una Mezcla de Hidrocarburos. Trabajo de Planta Piloto.-
07	• Determinación de la Densidad de Distintas Mezclas de Hidrocarburos. Trabajo en Planta Piloto.-
08	• Pasaje de Curva de Destilación ASTM D-86 a FLASH y a TBP. Uso de HYSIS.-
09	• Mezclas Conocidas y Desconocidas de Hidrocarburos: Determinación de Parámetros Físicos.-
10	• Determinación de Contenido de Agua en Petróleo, según Norma ASTM D-95.-
11	• Determinación del Punto de Inflamación de Mezclas de Hidrocarburos por Método de Pensky Martens, Según Norma ASTM D-93 (IP 34).-
12	• Determinación de Corrosión con Lámina de Cobre, según Norma ASTM D-130(IP 154).-
13	• Determinación de Viscosidad Saybolt de Aceites Lubricantes. Trabajo en Planta Piloto.-
14	• Visita a Zona de Yacimientos en el Departamento de Malargüe. Trabajo de Campo.-
15	• Planta de Topping. Diagramas de Flujo. Resolución de Problemas Abiertos.-
16	• Planta de Vacío. Diagramas de Flujo. Resolución de



17	Problemas Abiertos.- • Planta de Aceites Lubricantes. Diagramas de Flujos. Mezclas.-
18	• Plantas de Cracking Térmico a Coque y Reductor de Viscosidad. Diagramas de Flujo. Resolución de Problemas Abiertos.-
19	• Planta de Cracking Térmico en Fase Vapor (Steam Cracking). Diagrama de Flujo. Resolución de Problemas Abiertos.
20	• Planta de Cracking Catalítico. Diagrama de Flujo. Distintas Patentes. Resolución de Problemas Abiertos.-
21	• Planta de Reforming Catalítico. Diagrama de Flujo. Hidrorrefino. Resolución de Problemas Abiertos.-
22	• Planta de Fraccionamiento de Gas Natural por Turbo-expander. Diagrama de Flujo.
23	• Deshidratación de Gases. Absorción. Adsorción. Plantas.-
24	• Endulzamiento de Gases. Distintas Plantas.-
25	• Desgasolinización de Gas Natural. Distintos Procesos. Diagramas de Flujos.-
26	• Uso de Simuladores. Aplicaciones de Prácticos 11 al 20 mediante la utilización de Programas de Ingeniería de Procesos (HYSIS, ASPEN).-
27	• Gasificación del Carbón. Distintas Patentes. Variables de Proceso.-
28	• Visita a la Refinería de Lujan de Cuyo de YPF y Otras Industrias Afines, situadas en la Zona Norte de la Provincia de Mendoza.-



8. Descripción de Actividades de Extensión y/o Vinculación con el Sector Productivo de la Cátedra.

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
<ul style="list-style-type: none">• Visita a Zona de Yacimientos en el Departamento de Malargüe. Trabajo de Campo.-	2 días	Condiciones de alumno regular y estar cursando la asignatura.
<ul style="list-style-type: none">• Visita a la Refinería de Lujan de Cuyo de YPF y Otras Industrias Afines, situadas en la Zona Norte de la Provincia de Mendoza.-	4 días	Condiciones de alumno regular y estar cursando la asignatura

9. Descripción de Actividades de Investigación de la Cátedra

NOMBRE LA ACTIVIDAD	DURACIÓN	REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN DE LOS ESTUDIANTES
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN 2011-2013: EXTRACCIÓN Y REFINACIÓN DE ACEITE DE COLZA, PARA LA PRODUCCIÓN DE BIODIESEL. OPTIMIZACIÓN DE LA PLANTA DE BIODIESEL	2 años	Participan a través de los trabajos prácticos de Planta Piloto.

10. Procesos de intervención pedagógica.

10.1 Estrategias de enseñanza – aprendizaje.

Se propone desarrollar instancias teóricas en las cuales se realicen exposiciones sobre conocimientos generales de la asignatura, conceptos, principios, leyes etc., incentivando la participación de los alumnos en forma individual o grupal (formulando preguntas, opiniones, aportando datos, etc.).

En las instancias prácticas se implementarán:

- Trabajos Prácticos (Resolución de problemas. Análisis de casos reales o hipotéticos)
- Trabajos de Laboratorio (Experimentos de laboratorio. Simulación de fenómenos. Manejo de equipos, Observación y/o Medición de fenómenos, etc.).
- Trabajos de Investigación Bibliográfica
- Trabajos de Campo



10.2 Recursos Didácticos:

- Materiales, equipos y drogas de Laboratorio
- Afiches, transparencia, retroproyector.
- Bibliografía, Publicaciones e Internet
- Programas informáticos (Autocad 2006, Process Flow Diagrams. Hysis)

11. Organización por comisiones.

	Teóricas	Actividades Áulicas	Laboratorio y Planta Piloto	Tareas de Campo
Cantidad de comisiones	7	7	5	5
Cantidad de alumnos por comisión	3	3	4	4

12. Condiciones de regularización:

- Asistencia al 75 % de las actividades teóricas.
- Asistencia 80 % de las actividades prácticas.
- Aprobación del 80 % de las evaluaciones parciales teórico-prácticas o sus recuperaciones, con un mínimo de 7 (siete) puntos.

13. Evaluación

Asistencia: será necesario contar con un mínimo de 75 % de asistencia a las instancias presenciales.

- Evaluación de proceso: se evaluarán las actitudes, procedimientos y participación en las actividades prácticas y de laboratorio.
- Evaluación de resultado: se evaluará la presentación de la totalidad de los trabajos prácticos según guía de Trabajos Prácticos.
- Evaluación final: mediante un Examen Final Integrador de conocimientos

14. Temporalización de las Actividades

Actividad	Fecha
Presentación de la Asignatura, explicación de la estructura de la materia, clases a desarrollar, metodología de evaluación, prácticos a desarrollar, viajes a realizar, etc.	20/03/2012
Unidad 1: Energía. Fuentes renovables y no renovables. Observación de Video sobre Energía, Fuentes y Futuro energético. T. Práctico N. 1. Energía. Clasificación. Eficiencia Energética. T. Práctico N. 2 y 3	27/03/2012



Fuentes de Energías Renovables. T. Práctico N. 4	03/04/2012
Fuentes de Energías Renovables. T. Práctico N. 4	10/04/2012- 03/05/2012
Unidad 2: PETRÓLEO. Situación Nacional e Internacional. Nuevos Emprendimientos. Política de Precios.	08/05/2012
T. Práctico N. 5	10/05/2012
Exploración y Explotación de Yacimientos. Disponibilidad de materias primas para la industria petroquímica. Yacimientos en Cuencas Argentinas.	15/05/2012
Nociones sobre termodinámica del Petróleo: Curvas de Destilación. ASTM, TBP y FLASH. Tensión de Vapor. Densidad. ° API. Correlaciones. Composición del Petróleo. Clasificación.	17/05/2012
T. Práctico N. 6	22/05/2012
T. Práctico N. 7	
Procesos de Elaboración de Derivados del Petróleo. Procesos Conservativos. Destilación Primaria (Topping). Planta de Destilación.	24/05/2012
T. Práctico N. 8	29/05/2012
Planta de Vacío: Condiciones operativas. Variables y parámetros de trabajo. Especificaciones de los distintos productos. Diagramas de Flujo. Distintas Patentes. T. Práctico N. 9	31/05/2012
Procesos Destructivos: Características Principales. Generalidades.	31/05/2012
Craquing Térmico. Reacciones fundamentales. Actividad térmica molecular. Energía de Activación y de descomposición. Variables.	07/06/2012
T. Práctico N. 10 y 11	
Craquing Catalítico. Mecanismo de Reacción. Catalizadores. Variables del Proceso. Relación catalizador/carga. Temperaturas de trabajo. Balances de calor y de carbón. Diagrama de flujo. Patentes.	07/06/2012
T. Práctico N. 12 y 13	07/06/2012
T. Práctico N. 14. Visita a Yacimientos. Zona Malargüe.	
Reforming Catalítico. Reacciones elementales. Catalizadores. Variables Operativas. Productos Principales. Diagrama de Flujo. Patentes.	07/06/2012
Hidrocracking. Isomerización. Alquilación. MTBE. Características. Reacciones. Diagramas de flujo. T. Práctico N. 15 y 16	07/06/2012
Aceites Lubricantes. Viscosidad. Propiedades. Aditivos. Procesos de Fabricación. Refinación. Cortes Principales. Lubricantes Sintéticos.	14/06/2012
Grasas Lubricantes. Propiedades. Diversos tipos. Ensayos Usos.	
Asfaltos. Clasificación. Elaboración. Usos. T. Práctico N. 17	14/06/2012
T. Práctico N. 18 y 19	
Unidad 3: GASES. Distintos Tipos de gases como fuentes de energía.	
T. Práctico N. 20 y 21	18/06/2012
T. Práctico N. 22 – 25	18/06/2012
Unidad 4: CARBÓN. Tipos. Clasificación. Características, Poder calorífico. Carbono Fijo. Coquificación. Índice de Hinchamiento. Usos. Yacimientos.	19/06/2012
Combustibles Sintéticos: a partir del carbón. T. Práctico N. 26	19/06/2012
Procesos de gasificación y licuefacción. Obtención de Hidrocarburos. Distintos métodos. Rendimientos. Procesos a distintas temperaturas.	



T. Práctico N. 27. Entrega Final de T. Prácticos

21/06/2012

15. Distribución de la carga horaria.

Actividades	Horas
1. Teóricas	60
2. Apoyo teórico (incluye trabajos prácticos de aula)	10
3. Experimentales (laboratorio, planta piloto, taller, etc.)	10
4. Resolución de Problemas de Ingeniería (sólo incluye Problemas Abiertos)	10
Total de Horas de la Actividad Curricular	90