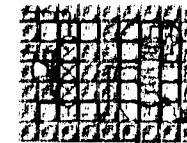




**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN**  
**DIVISIÓN DE CIENCIAS QUÍMICO BIOLÓGICAS**  
**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA**



1079

CARRERA DE : **INGENIERÍA QUÍMICA.**  
ÓRGANO INTERNO QUE COORDINA EL PROGRAMA DE LA ASIGNATURA : **SECCIÓN DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
CAMPO : **COMPLEMENTARIO**  
MODALIDAD : **CURSO**  
ASIGNATURA PRECEDENTE: **NINGUNA**

PAQUETE TERMINAL : **PETROQUÍMICA**  
PROGRAMA DE LA ASIGNATURA : **SECCIÓN DE INGENIERÍA QUÍMICA**  
CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: **OPTATIVA**  
HORAS/SEMANA/SEMESTRE : **T 5 / P2**

PROGRAMA DE: **PETROQUÍMICA I**  
UBICACIÓN SEMESTRE : **8º, 9º**  
No. DE CRÉDITOS : **12**  
ASIGNATURA SUBSECUENTE: **NINGUNA**

### INTRODUCCIÓN

El petróleo es una de las más valiosos recursos naturales de nuestro país. Su óptima explotación y aprovechamiento requiere de profesionistas bien preparados en el campo del diseño y optimización de procesos. Este paquete terminal consta de dos materias, Petroquímica I y II, en las cuales se pretende que el alumno adquiera la habilidad de aplicar en forma integral sus conocimientos para la interpretación y elaboración de los documentos de Ingeniería Básica de procesos de Refinación y Petroquímica, que le permita obtener una visión clara de la forma en que operan ese tipo de plantas industriales.

Desde la expropiación petrolera en 1938, las refinерías empezaron a ser operadas por técnicos mexicanos que habían adquirido gran experiencia en la operación de las plantas extranjeras. A partir de entonces el gobierno empezó a preocuparse por contar con profesionistas capaces de operar dichas plantas industriales. Fue así como se creó la carrera de Ingeniería Química en el Instituto Politécnico Nacional, y posteriormente fue implementada en la Universidad nacional Autónoma de México, donde se le ha dado más importancia a los aspectos de diseño y adaptación de tecnologías que a la operación de los procesos.

El petróleo crudo que se obtiene en los campos de explotación de la sonda de Campeche y de los pozos del Sureste, son de naturaleza nafténica, lo cual le resta valor comercial. Por lo que es importante diseñar procesos petroquímicos que permitan obtener productos de mayor valor. Actualmente el desarrollo de la tecnología industrial nacional en el área de la Industria Petroquímica requiere de un mayor impulso para reducir la importación de productos derivados del petróleo.

### OBJETIVO GENERAL DE APRENDIZAJE :

Al finalizar el curso el alumno deberá ser capaz de:

Explicar la finalidad y características de los principales procesos de refinación y petroquímica a los que son sometidos tanto el petróleo crudo como el gas natural, e interpretar los diferentes documentos de ingeniería básica, tales como diagramas de flujo, diagramas de tubería e instrumentos, planos de localización, y las hojas de especificación de equipo.



DIRECCIÓN GENERAL DE  
ADMINISTRACIÓN ESCOLAR  
SUBDIRECCIÓN DE  
CERTIFICACIÓN Y CONTROL  
DOCUMENTAL  
DEPARTAMENTO DE PLANES  
Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

**PROGRAMA:**

**UNIDAD. I TRATAMIENTO DEL GAS NATURAL (20 h)**

**OBJETIVO :** Comprender el manejo y transporte del Gas Natural.

**CONTENIDO :** I.1 Formación del petróleo y el gas.

I.1.2 Capas y edades geológicas.

I.1.3 Localización de yacimientos.

I.2 Perforación : pozos exploratorios, pozos de producción.

I.3 Materias primas para la obtención de Productos Petroquímicos.

I.4 Reservas probadas y probables.

I.4.1 Zonas productoras y zonas con probabilidades.

I.5 Separación de crudo y gas.

I.6 Gas amargo, gas dulce y gas húmedo, gas seco, gas hidratado, gas deshidratado, gas asociado y no asociado.

I.7 Endulzamiento del gas.

I.8 Procesamiento del gas dulce húmedo.

I.9 Operaciones unitarias y procesos criogénicos.

I.10 Deshidratación del gas.

I.11 Producción actual del gas en México.

I.12 Fraccionamiento de los principales componentes del gas natural.

I.13 Manejo y transporte del gas natural para su procesamiento.

**UNIDAD. II CARACTERIZACIÓN DE LOS CRUDOS (20 h)**

**OBJETIVO :** Definir las estrategias de caracterización del Petróleo Crudo

**CONTENIDO :** II.1 Composición del crudo.

II.1.2 Propiedades físicas y químicas.

II.1.3 Tratamiento para caracterización.

II.2 Metodología ASTM y API.

II.3 Crudos ligeros y crudos pesados.

II.4 Crudos mexicanos : Olmeca, Istmo y Maya.

II.5 Curvas de destilación ASTM, HPERCAL, HEMPEL.

II.6 Curva de destilación TBP.

II.7 Deshidratación de crudos, almacenamiento y recuperación de vapores

II.8 Transporte y manejo.

**UNIDAD. III REFINACIÓN DEL PETRÓLEO (20 h)**

**OBJETIVO :** Analizar el proceso de refinación del Petróleo Crudo.

**CONTENIDO :** III.1 Evolución de los esquemas de refinación en función del volumen, calidad y tipo de energéticos requeridos por el mercado.

III.2 Esquema típico de un módulo de refinación.

III.3 Control de calidad de crudos y productos de refinación : LPG, gasolinas, querosinas, gasóleos y combustóleos.



DIRECCION GENERAL DE  
ADMINISTRACION ESCOLAR  
SUBDIRECCION DE  
CERTIFICACION Y CONTROL

DOCUMENTAL  
DEPARTAMENTO DE PLANES  
Y PROGRAMAS DE ESTUDIO

- III.4 diagramas de integración de plantas.
- III.5 Ahorro de energía.
- III.6 Nuevos equipos y esquemas para reducir el consumo de energía.
- III.7 La refinería del futuro.
- III.8 Análisis de columnas de destilación primaria para los diferentes tipos de crudo.

**UNIDAD. IV REFORMACIÓN DE NAFTAS** (20 h)

**OBJETIVO:** Comprender los diversos procesos empleados para la reformación de naftas.

- CONTENIDO:**
- IV.1 Especificaciones del corte de naftas óptimo para energéticos y aromáticos, desulfuración de naftas.
  - IV.2 Proceso de reformación de naftas: principales reacciones, condiciones de operación y catalizadores.
  - IV.3 Procesos cíclicos, semiregenerativos y con regeneración continua.
  - IV.4 Tipos de regeneración in situ y equipo especial.
  - IV.5 Calidad de las gasolinas.
  - IV.6 Curva de destilación, índice de octano.
  - IV.7 aditivos y formulación de gasolinas.
  - IV.8 Proceso de alquilación, isomerización de C5 y C6 MIBI: y TAME.

**UNIDAD. V DESINTEGRACIÓN CATALÍTICA** (20 h)

**OBJETIVO:** Analizar diversos procesos de desintegración catalítica.

- CONTENIDO:**
- V.1 Antecedentes.
  - V.2 Proceso de desintegración catalítica: principales reacciones, condiciones de operación y catalizadores.
  - V.3 Desintegración de gasóleos con y sin tratamiento previo de la carga.
  - V.4 Principales esquemas de desintegración catalítica, desintegración de residuos.
  - V.5 Desintegración de olefinas, gasolina diesel y residuo.

**UNIDAD. VI TRATAMIENTO DE RESIDUOS** (12 h)

**OBJETIVO:** Analizar diversos procesos para el tratamiento de residuos del petróleo crudo.

- CONTENIDO:**
- VI.1 Reductora de viscosidad para residuos de plantas primaria y de vacío.
  - VI.2 Decoquizadora de residuos primario y de vacío.

**METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA :**

Exposición oral del profesor, durante la cual se mencionen experiencias adquiridas en casos reales. Además fomentar el trabajo de investigación de los alumnos consistente en investigar tecnologías actuales para la obtención de los principales productos petroquímicos que incluyan diagramas de proceso; así como las medidas de seguridad que deben observarse en el manejo de los mismos.

**MÉTODO DE EVALUACIÓN :**

La evaluación se compondrá de la participación en clase, exposición oral del trabajo de investigación y un examen escrito por temas a desarrollar donde el alumno muestre su habilidad de interpretación de estructuración de procesos con sus respectivos diagramas para los procesos abordados en clase.

**REQUISITOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA :**

Ninguno.

**PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIEN IMPARTE LA ASIGNATURA :**

Ingeniero Químico con experiencia en docencia y participación en coordinación de Ingeniería y construcción ó en operación de plantas.

**BIBLIOGRAFÍA****BÁSICA :**

**Altgel, Klaus H. & Boduszynski, Mieczyslaw M.**  
Composition and análisis of heavy petroleum fractions.  
Marcel Decker Inc. New York, 1994

**Evans Frank.**

"Equipment Design Handbook for Refining and Chemical Plants".  
Vol. 1 y 2. Ed. Culf Publishing Company. USA, 1980.

**Ludwig.**

"Applied Process Design for Chemical & Petrochemical Plants".  
Vol. 1, 2 y 3. Ed. Culf Publishing Company. USA, 1983.

**Jensen, Jerry L. ; Lake, Larry W. ; Corbett, Patrick W. M. and Goggin, D. J.**  
"Statistics for Petroleum Engineers and Geoscientists"  
Ed. Prentice Hall. 1997.

**Speight, James G.**

The chemistry and technology of Petroleum  
Marcell Decker Inc. New York, 1994

**COMPLEMENTARIA :****Peters Max S. & Immerhaus Klaus D.**

"Plant Design and Economics for Chemical Engineering".  
Ed. Mc. Graw-Hill Co. New York, 1986

**Rahn, Perry H.**

Engineering Geology : An Environmental Approach  
2a. ed. Prentice Hall. 1997.



DIRECCION GENERAL DE  
ADMINISTRACION ESCOLAR  
SUBDIRECCION DE  
CERTIFICACION Y CONTROL  
DOCUMENTAL  
DEPARTAMENTO DE PLANES  
Y PROGRAMAS DE ESTUDIO