

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO

**YACIMIENTOS DE GAS DE BAJA PERMEABILIDAD**

**1081**

**7°, 8°**

**06**

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

**Ingeniería en Ciencias de la Tierra**

**Explotación del Petróleo**

**Ingeniería Petrolera**

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

**Asignatura:**

Obligatoria

Optativa

**Horas:**

Teóricas

Prácticas

**Total (horas):**

Semana

16 Semanas

Aprobado:

Consejo Técnico de la Facultad

Consejo Académico del Área de las Ciencias

Físico Matemáticas y de las Ingenierías

Fecha:

25 de febrero, 4 y 17 de marzo, y 16 de junio de 2005

12 de agosto de 2005

**Modalidad:** Curso

**Seriación obligatoria antecedente:** Ninguna

**Seriación obligatoria consecuyente:** Ninguna

**Objetivo(s) del curso:**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de planear y realizar el desarrollo estratégico de campos de gas en yacimientos de baja permeabilidad aplicando el estado de el arte de esta tecnología.

**Temario**

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Introducción a yacimientos de gas de baja permeabilidad	2.0
2.	Características geológicas	3.0
3.	Evaluación de la formación	4.0
4.	Correlaciones estadísticas	4.0
5.	Desarrollo del juego de datos	4.0
6.	Diseño de la terminación del pozo	3.0
7.	Diseño del fracturamiento hidráulico	4.0
8.	Evaluación de los fracturamientos hidráulicos	3.0



9.	Simulación de yacimientos con pozos de gas hidráulicamente fracturados	3.0
10.	Otros yacimientos de gas no convencional.	3.0
11.	Casos de campo.	6.0
12.	Investigación en yacimientos de gas.	6.0
13.	Desarrollo económico.	3.0
		<hr/>
		48.0
	Prácticas de laboratorio	0.0
		<hr/>
	Total	48.0



## 1 Introducción a yacimientos de gas de baja permeabilidad

**Objetivo:** El alumno será capaz de distinguir las principales diferencias que existen entre los yacimientos de gas de baja permeabilidad y los tradicionales, así como su importancia.

**Contenido:**

- 1.1 Distribución de recursos.
- 1.2 Historia de desarrollo.
- 1.3 Consideraciones del yacimiento.

## 2 Características geológicas

**Objetivo:** El alumno podrá definir cuáles son las características estáticas principales de este tipo de yacimientos.

**Contenido:**

- 2.1 Ambiente de depositación.
- 2.2 Diagénesis.
- 2.3 Continuidad del yacimiento
- 2.4 Tectónica.

## 3 Evaluación de la formación

**Objetivo:** El alumno aplicará la información obtenida durante el desarrollo del campo a la caracterización del yacimiento.

**Contenido:**

- 3.1 Análisis de registros
- 3.2 Análisis de núcleos
- 3.3 Invasión del filtrado de lodo.
- 3.4 Evaluación del esfuerzo In-Situ.
- 3.5 Evaluación del volumen original de gas a condiciones de yacimiento.
- 3.6 Estimación de la permeabilidad y la porosidad.
- 3.7 Estimación de reservas de gas.

## 4 Correlaciones estadísticas

**Objetivo:** El alumno será capaz de generar la distribución de propiedades del yacimiento a partir de la información disponible.

**Contenido:**

- 4.1 Correlación de registros contra núcleos.
- 4.2 Distribución del volumen original de gas a condiciones de yacimiento.
- 4.3 Distribución de permeabilidad y porosidad.



- 4.4 Distribución de reservas de gas.
- 4.5 Distribución del esfuerzo In-Situ.

## 5 Desarrollo del juego de datos

**Objetivo:** A partir de la información disponible el alumno será capaz de evaluar la factibilidad de explotación de un yacimiento, utilizando para ello modelos de yacimientos y modelos de fracturamiento hidráulico.

**Contenido:**

- 5.1 Modelos de simulación de yacimientos.
- 5.2 Modelos de propagación de la fractura hidráulica.
- 5.3 Modelos económicos.

## 6 Diseño de la terminación del pozo

**Objetivo:** El alumno conocerá y utilizará las técnicas disponibles de terminación, reparación y evaluación de funcionamiento de pozos de gas.

**Contenido:**

- 6.1 Estrategia de terminación del pozo.
- 6.2 Diseño de las tuberías.
- 6.3 Diseño de disparos.
- 6.4 Reparaciones en pozos.

## 7 Diseño del fracturamiento hidráulico

**Objetivo:** El alumno será capaz de seleccionar pozos a intervenir y generar todo un programa fracturamiento hidráulico.

**Contenido:**

- 7.1 Criterios de selección de pozos candidatos.
- 7.2 Selección del tipo de tratamiento óptimo.
- 7.3 Selección del método de inyección.
- 7.4 Selección de los fluidos y aditivos a utilizarse.
- 7.5 Selección de los agentes sustentantes.
- 7.6 Selección de los programas de bombeo.

## 8 Evaluación de los fracturamientos hidráulicos

**Objetivo:** El alumno obtendrá los conocimientos necesarios para la ejecución del trabajo de tratamiento para la fractura hidráulica, así como las pruebas de pozos después del fracturamiento para evaluar las fases del tratamiento.

**Contenido:**

- 8.1 Tratamiento para una minifractura.
- 8.2 Control de calidad del fluido fracturante.
- 8.3 Análisis de presión de fractura.



- 8.4 Regreso del fluido después del fracturamiento.
- 8.5 Supervisión de campo.
- 8.6 Pruebas de pozo en puntos simples
- 8.7 Pruebas de incremento de presión.
- 8.8 Análisis de datos de producción.

## 9 Simulación de yacimientos con pozos de gas hidráulicamente fracturados

**Objetivo:** El alumno será capaz de generar un modelo de simulación que reproduzca la información disponible.

**Contenido:**

- 9.1 Requisitos para la simulación del yacimiento.
- 9.2 Modelado de la invasión del fluido para fracturar.
- 9.3 Modelado de la limpieza del fluido fracturante.
- 9.4 Análisis de producción después de la fractura y datos de pruebas.

## 10 Otros yacimientos de gas no convencional

**Objetivo:** El alumno describirá las características de los principales tipos de yacimientos de gas no convencional.

**Contenido:**

- 10.1 Yacimientos de metano en capas de carbón.
- 10.2 Yacimientos de gas en arcillas.

## 11 Casos de campo

**Objetivo:** El alumno conocerá las principales características de los casos de campo de explotación de gas en el mundo.

**Contenido:**

- 11.1 Cuenca de Burgos.
- 11.2 Cuenca de Veracruz.
- 11.3 Cuenca de Macuspana.
- 11.4 Cotton Valley.
- 11.5 Travis Peak.
- 11.6 Wilcox Lobo.
- 11.7 Vicksburg.
- 11.8 Fruitland Coal.
- 11.9 Antrim Shale.

## 12 Investigación en yacimientos de gas

**Objetivo:** El alumno tendrá conocimiento de los diferentes institutos existentes que estudian el comportamiento de pozos de gas.



**Contenido:**

- 12.1 Areniscas gaseras en baja permeabilidad.
- 12.2 Metano de capas de carbón.
- 12.3 Arcillas gasíferas del Devoniano.

**13 Desarrollo económico**

**Objetivo:** El alumno aplicará los conocimientos previos en la evaluación económica de yacimientos de gas.

**Contenido:**

- 13.1 Optimización del tratamiento de la fractura.
- 13.2 Evaluación del desarrollo del campo.
- 13.3 Parámetros críticos.

**Bibliografía básica:**

DANESH, Ali  
*PVT and Phase behavior of Petroleum Reservoir Fluid*  
 Elsevier, 1998

FIROOZABADI, A.  
*Thermodynamics of Hydrocarbon Reservoir*  
 McGraw-Hill, 1999

WALAS, S.M  
*Phase Equilibrium in Chemical Engineering*  
 Butterworth-heinemann, 1985

WHITSON, C.H, Brule, M.R  
*Phase Behavior*  
 SPE monograph, 2000  
 Vol. 20

LEE, J., Wattenbarger, R.A  
*Gas Reservoir Engineering*  
 SPE monograph, 1996  
 Vol. 5

**Sugerencias didácticas:**

Exposición oral  
 Exposición audiovisual  
 Ejercicios dentro de clase  
 Ejercicios fuera del aula  
 Seminarios

X
X
X
X

Lecturas obligatorias  
 Trabajos de investigación  
 Prácticas de taller o laboratorio  
 Prácticas de campo  
 Otras

X
X



**Forma de evaluar:**

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input checked="" type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

**Estrategias docentes recomendadas.**

Presentación de objetivos.  
Ilustraciones.  
Mapas conceptuales.

**Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura**

Ingeniero Petrolero con siete años de experiencia en la explotación de yacimientos de gas.