



<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>RESERVORIOS I</b>		
<b>Profesor Titular:</b>	<b>Ing. Mónica Carmona</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Ingeniería de Petróleos</b>		
<b>Año: 2016</b>	<b>Semestre: 7°</b>	<b>Horas Semestre: 60</b>	<b>Horas Semana: 4</b>

### OBJETIVOS

Que el alumno adquiera los conocimientos necesarios:  
Sobre métodos de cálculo y evaluación de reservas hidrocarburíferas. Clasificación.  
Sobre las propiedades de las rocas y los fluidos presentes en el reservorio.  
Sobre la dinámica de los fluidos en el medio poroso.

### CONTENIDOS

#### **UNIDAD 1: Propiedades físicas de las rocas.**

##### **1.A. Generalidades de la ingeniería de reservorios.**

Generalidades de la ingeniería de reservorios. Definición. Objetivo y participación en las Distintas etapas de la vida de un yacimiento.

##### **1.B. Propiedades físicas de las rocas.**

Propiedades físicas de las rocas. Porosidad. Distintos tipos. Poros y gargantas porales. Factores que la afectan. Mediciones en Laboratorio. Permeabilidad. Factores que la afectan. Mediciones en Laboratorio. Efecto Klinkenberg. Relación entre porosidad y permeabilidad. Cálculos prácticos.

##### **1.C. Saturación de fluidos.**

Saturación de fluidos. Determinaciones en una muestra de roca. Factores que la afectan. Compresibilidad de la formación. Mediciones de laboratorio y cálculo empírico. Influencia de Los fluidos presentes en la compresibilidad total.

#### **UNIDAD 2: Petrofísica.**

##### **2.A. Petrofísica.**

Petrofísica. Presión capilar. Curvas. Mediciones en laboratorio. Conversión a condiciones dereservorios. Drenaje e imbibición.

##### **2.B. Cálculo de la saturación de agua.**

Cálculo de la saturación de agua. Mojabilidad. Función "J". Evaluación de la distribución del tamaño poral y de la permeabilidad. Ecuación de Poiseuille y Carman – Kozeny.

##### **2.C. Permeabilidad efectiva.**

Permeabilidad efectiva. Permeabilidad relativa Curvas. Mediciones en Laboratorio. Relación con curvas de presión capilar. Utilidad de las curvas de permeabilidad relativa. Curvas de "productividad". Discusión.

#### **UNIDAD 3: Propiedades de los fluidos**

##### **3.A. Propiedades de los fluidos de un yacimiento.**

Propiedades de los fluidos de un yacimiento. Regla de Gibb. Diagrama PVT: de una sustancia pura, de una mezcla binaria.

##### **3.B. Clasificación de los fluidos del reservorio.**

Clasificación de los fluidos del reservorio: petróleo negro, petróleo volátil, gas retrógrado, gas húmedo, gas seco. Diagramas de fase. Composiciones molares típicas de los fluidos argentinos. Curvas de % volumen de líquido vs. presión. Tendencias de producción de cada tipo. Yacimientos con dos fases. Identificación de los fluidos en el reservorio.

##### **3.C. Gases.**

Gases Ideales. Gases Reales: ecuaciones de estado. Métodos de determinación de Z. Propiedades pseudocríticas de gases naturales y fluidos condensados. Correcciones por impurezas. Hidratos de gas. Viscosidad.

#### **UNIDAD 4: Petróleo**

##### **4.A. Ecuación de estado de líquidos.**

Petróleo. Ecuación de estado de líquidos. Coeficientes de compresibilidad. Factor de volumen de formación de petróleo, de gas, de agua y total. Solubilidad del gas en el petróleo y en el agua. Viscosidad.

##### **4.B. Fuente de datos PVT.**

Fuente de datos PVT. Toma de muestras de fondo: acondicionamiento del pozo, muestreador. Toma de muestras en superficie: métodos, equipamiento requerido. Traslado de las muestras. Ensayos de laboratorio: flash, diferencial, volumen constante. Relación de los ensayos de laboratorio con los fenómenos que ocurren en el yacimiento. Utilización de correlaciones. Herramientas: MDT. Utilización de los parámetros PVT para definir las características del o los separadores de superficie.

#### **UNIDAD 5: Agua**

##### **5.A. Agua de formación.**

Composición. Determinación de la densidad por correlaciones. Solubilidad del gas natural en el agua. Efecto del gas disuelto sobre la compresibilidad del agua de formación.

##### **5.B. Factor de volumen**

Factor de volumen de formación del agua. Gráfico del factor de volumen del agua vs. La presión a temperatura constante. Cálculo del factor de volumen de formación del agua por correlaciones. Viscosidad del agua de formación. Obtención del PVT usando métodos informáticos.

##### **5.C. Hidratos de metano.**

Importancia. Características.

#### **UNIDAD 6: Mecanismos de drenaje**

##### **6.A. Mecanismos de drenaje.**

Energía disponible. Presiones de formación.

##### **6.B. Pronósticos de producción.**

Control y seguimiento. Pronósticos de producción.

#### **UNIDAD 7: Cálculo de volúmenes.**

##### **7.A. Cálculo de volúmenes de hidrocarburos.**

Límites de los reservorios. Estructurales. Estratigráficos y de fluidos. Mapas estructurales, isobáricos e isopáquicos. Otros. Valores de cut off.

##### **7.B. Cálculo de petróleo y gas “in situ”.**

Métodos determinísticos y probabilísticos. Cálculos volumétricos asistidos por computadora. Factor de recuperación. Estimación.

##### **7.C. Clasificación de reservas.**

Recursos. Categoría y “status”. Definiciones SEC, WPC, SPE.

### **METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA**

Dictado de clases teóricas y prácticas. Se utiliza proyector de power point.

Practica de Laboratorio de Petrofísica en el Laboratorio de Estudio de Corona, perteneciente a la D.E.T.I.

Elaboración de Trabajos prácticos. Trabajo final de investigación con exposición frente al resto de la cátedra.

Carpeta de Trabajos Prácticos.

<b>Actividad</b>	<b>Carga horaria por semestre</b>
Teoría y resolución de ejercicios simples	30
Formación práctica	
Formación Experimental – Laboratorio	10
Resolución de problemas de ingeniería	10
Proyecto y diseño	10
<b>Total</b>	<b>60</b>

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
Amyx, James W.	Petroleum reservoir engineering	McGraw-Hill	1960	1
Pirson, Sylvain J.	Ingeniería de Yacimientos Petrolíferos	Omega	1965	6
Smith C. – Tracy G.	Applied reservoir engineering I	OGGI	1992	2
Dake, L.P.	Fundamentals of reservoir engineering	Elsevier	1978	11
Craft, Benjamin C.	Applied petroleum reservoir engineering	Hall	1990	8
Crotti, Marcelo A.	Movimiento de fluidos en reservorios de hidrocarburos	Sigma	2004	2
Muskat, Morris	The flow of homogeneous fluids through porous media	Edwards	1946	1
Frick, Thomas C.	Petroleum production hand. -II	McGraw-Hill	1962	2
Archer, J. S.	Petroleum engineering : principles and practice	Grahan & Trotman	1986	1
Carman, P. C.	Flow of gases through porous media	Butterworth	1956	1
Cole, Frank W.	Reservoir engineering manual	Gulf Publis.	1961	1
Craft, Benjamin C.	Applied petroleum reservoir engineering	Prentice-Hall	1990	8
Ikoku, Chi U.	Natural gas reservoir engineering	Krieger	1992	1

### EVALUACIONES

Asistencia: 75 %

Parciales y sus correspondientes recuperatorios: 2

La regularidad se obtiene cumpliendo el mínimo de asistencia y la aprobación de los parciales o recuperatorios. El alumno aprueba la materia rindiendo un examen final.

### Programa de examen

Bolilla 1: Temas: 1A-4A-7A

Bolilla 2: Temas: 1B-4B-7B

Bolilla 3: Temas: 1C-5A-7C

Bolilla 4: Temas: 2A-5B-1B

Bolilla 5: Temas: 2B-5C-6B

Bolilla 6: Temas: 3A-6A-7C

Bolilla 7: Temas: 3B-6B-1B

Bolilla 8: Temas: 2A-2C-3C

Bolilla 9: Temas: 6A-5B-3B