



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: PETROFÍSICA DE PRODUCCIÓN				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3394	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3314				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: -

1. FUNDAMENTACIÓN

Para la correcta interpretación en términos geológicos de los datos geofísicos de pozos, es muy importante conocer y aplicar rigurosos controles de calidad a los registros de pozos. Asimismo, es fundamental conocer las herramientas más modernas en lo tocante a perfilaje de pozos horizontales y entubados, los problemas que se presentan durante la adquisición de datos en este tipo de pozos y cómo resolverlos.

2. PROPÓSITO

Sobre la base de desarrollar un concepto dinámico del yacimiento, en donde se incorpore la tecnología reciente, que permita dar una respuesta sobre la producción del pozo/yacimiento, se ha diseñado el siguiente esquema de la materia Petrofísica de Producción.

3. OBJETIVOS GENERALES Y ESPECÍFICOS

3.1 Entrenar a los estudiantes en los controles de calidad que deben verificar en los registros de pozos.

3.2 Conocer y entrenar a los estudiantes sobre las metodologías y técnicas de información de registros o perfiles de pozos entubados, tendientes a la solución de problemas de hidrocarburos.

3.3 Conocer y entrenar a los estudiantes sobre el manejo de datos geoquímicos de pozos en producción.

3.4 Conocer los distintos tipos de cementos para pozos y sus características.

3.5 Analizar, graficar y dar solución sobre registros o perfiles de pozos entubados.

3.6 Analizar, graficar y dar solución sobre registros o perfiles de pozos horizontales.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 1/6
--	----------------------------------	--------------------------------------	-------------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: PETROFÍSICA DE PRODUCCIÓN				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3394		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3314			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: -

4. PROGRAMA SINÓPTICO

- 4.1 Calidad de los datos de perfiles de pozos.
- 4.2 Permeabilidad y escalamiento.
- 4.3 Herramienta de resonancia magnética.
- 4.4 Registros de imágenes.
- 4.5 Registro de presión a hoyo desnudo y hoyo entubado.
- 4.6 Registro de producción.
- 4.7 Geoquímica.
- 4.8 RST.
- 4.9 Resistividad detrás del revestidor.
- 4.10 Evaluación del cemento.
- 4.11 Perfilaje durante la perforación en pozos horizontales.
- 4.12 Diagnóstico de problemas en el pozo.
- 4.13 Perfilaje de producción en pozos horizontales.

5. PROGRAMA DETALLADO

- 5.1 Calidad de los datos de perfiles de pozos.
 - 5.5.1 Calibración de los datos.
 - 5.5.2 Procesamiento de la señal.
 - 5.5.3 Calibración considerando las herramientas convencionales.
 - 5.5.4 Manejo y control de calidad de los datos.
 - 5.5.5 Evaluación de la calidad de los datos.
- 5.2 Permeabilidad y escalamiento.
 - 5.2.1 Relaciones existentes entre la permeabilidad, la porosidad efectiva y la saturación de agua irreducible.
 - 5.2.2 Obtención de la permeabilidad por medio de la resonancia magnética, utilizando datos geoquímicos del probador de presión. Problemas.
 - 5.2.3 Escalamiento de los datos del subsuelo a la superficie. Problemas

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 2/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: PETROFÍSICA DE PRODUCCIÓN				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3394	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3314				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: -

5.3 Herramienta de resonancia magnética.

5.3.1 Interpretación de los registros de resonancia magnética.

5.3.2 Aplicaciones en los diferentes yacimientos del ambiente geológico venezolano (arenas sueltas y petróleo pesado, agua fresca y areniscas compactas, carbonatos del Cretácico).

5.3.3 Análisis en conjunto para la solución en conjunto. Problemas.

5.4 Registros de imágenes.

5.4.1 Interpretación de los registros de imágenes.

5.4.2 Identificación y caracterización de las fracturas, tanto en areniscas como en calizas "break out", estratificación, orientación de la sedimentación.

5.4.3 Correlación con la solución integrada. Problemas.

5.5 Registro de presión a hoyo desnudo y hoyo entubado.

5.5.1 Vinculación con los datos de la petrofísica convencional.

5.5.2 Determinación del gradiente de densidad, identificación de los yacimientos y el estado de desarrollo de éstos.

5.5.3 Contactos agua – petróleo y gas – petróleo. Problemas.

5.6 Registro de producción.

5.6.1 FlowMeter, identificación de intervalos productores de petróleo y de agua.

5.6.2 Análisis de la temperatura y de los volúmenes ocupados por cada fase en la tubería, gradiomanómetro.

5.6.3 Comparación con la evaluación petrofísica original. Problemas.

5.7 Geoquímica.

5.7.1 La abundancia de elementos que se encuentra en las rocas que componen el yacimiento es usada para la concentración de minerales y son convertidos a las propiedades del yacimiento tales como: porosidad, permeabilidad, tamaño de grano y capacidad de intercambio catiónico.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 3/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: PETROFÍSICA DE PRODUCCIÓN				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3394	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3314				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: -

5.7.2 Combinación de los resultados con el Gr espectral para identificar el ambiente de sedimentación, conteo de arenas y potenciales problemas de completación. Problemas.

5.8 RST.

5.8.1 Valores actuales de la saturación de agua dentro de la Formación, detrás del revestidor (captura de Neutrones, PCN y Dispersión Inelástica, IS).

5.8.2 Identificación de zonas con petróleo no advertido.

5.8.3 Volúmenes de arcilla.

5.8.4 Estimación de porosidad, saturación y permeabilidad. Problemas.

5.9 Resistividad detrás del revestidor.

5.9.1 La tecnología actual ha desarrollado la resistividad detrás del revestidor. Al comparar éste con la resistividad de la corrida original se puede establecer los intervalos arenosos no drenados, y que permitan la reactivación de pozos cuya producción ha disminuido.

5.10 Evaluación del cemento.

5.10.1 Técnicas de medición.

5.10.2 Herramienta sónico dipolar.

5.10.3 Aplicaciones. Problemas.

5.11 Perfilaje durante la perforación en pozos horizontales.

5.11.1 Herramientas que se utilizan: ADN, CDN, ARC, CDR, RAB, ISONIC y GST.

5.11.2 Aplicaciones de las herramientas LWD, ejemplos y problemas.

5.12 Diagnóstico de problemas en el pozo.

5.12.1 Análisis de la causa de la producción de agua: conificación, irrupción del frente de agua o invasión.

5.12.2 Arenamiento.



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: PETROFÍSICA DE PRODUCCIÓN				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3394	UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3314				
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: -

5.13 Perfilaje de producción en pozos horizontales.

5.13.1 Utilización de la herramienta RST para estimar la producción y los problemas de agua.

6. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

La asignatura será dictada bajo las estrategias de clases magistrales, exposición, elaboración y análisis de gráficos, resolución de problemas y demostraciones con programas de computadoras.

7. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Los medios instruccionales utilizados en la asignatura son: pizarrón, diapositivas, videos, computadoras y material impreso (artículos científicos y capítulos de libros).

8. EVALUACIÓN

La evaluación se realizará mediante dos exámenes parciales y un proyecto final de acuerdo al siguiente esquema:

Primer Parcial	25%
Segundo Parcial	25%
Prácticas Calificadas	25%
Examen Final	25%
Total Teoría:	100%

9. REQUISITOS

Haber aprobado la asignatura Petrofísica Aplicada (3314).

10. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. Bassiouni, Z. (1994) **Theory, measurment and interpretation of well lod.** Mc-Graw-Hill. 982 pp.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 5/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE GEOLOGÍA, MINAS Y GEOFÍSICA
DEPARTAMENTO DE GEOFÍSICA



ASIGNATURA: PETROFÍSICA DE PRODUCCIÓN				TIPO DE ASIGNATURA: ELECTIVA TÉCNICA			
CODIGO: 3394		UNIDADES: 3		REQUISITOS: 3314			
HORAS/SEMANA: 3	TEORÍA: 3	PRÁCTICA: -	LABORATORIO:	SEMINARIO: -	TRABAJO SUPERVISADO:	HORAS TOTALES DE ESTUDIO: 6	SEMESTRE: -

- Darling, T. (2005) **Well Logging and Formation Evaluation**. Gulf Professional Publishing, 336 pp.
- Donaldson, E. y D. Tiab (2003) **Petrophysics: Theory and Practice of measuring reservoir rock and fluid transport properties**. Gulf Professional Publishing, 2^{da} Ed., 880 pp.
- Ellis, D. y J. Singer (2008) **Well Logging for Earth Scientists**. Springer Verlag, 2^{da} Ed., 692 pp.
- Kobranova, V. (1990) **Petrophysics**. Springer-Verlag, 375 pp.
- Krygowski, D. (2004) **Basic Well Log Analysis**. American Association of Petroleum Geologists, , 2^{da} Ed., 244 pp.
- Schon, J. (2004) **Physical Properties of Rocks: Fundamentals and Principles of Petrophysics**. Handbook of Geophysical Exploration, Vol. 18. Pergamon Press, 600 pp.
- Smolen, J. (1996) **Cased hole and production log evaluation**.
- Zinszner, B. (2007) **A Geoscientist's Guide to Petrophysics**. Editions Technip, 384 pp.

APROBADO EN CONSEJO DE ESCUELA: 26/10/2009	APROBADO EN CONSEJO DE FACULTAD:	VIGENCIA DESDE: 26/10/2009 HASTA:	HOJA 6/6
--	----------------------------------	-----------------------------------	----------