

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Análisis de Pruebas de Presión I
Clave de la asignatura:	PSF-1802
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Petrolera

2. Presentación

<p>Caracterización de la asignatura</p> <p>Esta asignatura forma parte del módulo de la especialidad de Productividad en el sector petrolero, la cual aporta las bases teóricas necesarias en el ámbito de productividad de yacimiento, los principios básicos para identificar la caracterización de los yacimientos, permitiendo al estudiante conocer los modelos para determinar los diferentes mecanismos de producción y aplicar con estos conocimientos los cálculos necesarios para el análisis de las pruebas de presión.</p> <p>La presente disciplina se relaciona con los conocimientos de los estudios involucrando las variables relacionadas con la operatividad del sistema roca-fluido y su periodo de vida operativa, proporcionándole al Ingeniero petrolero la habilidad de establecer una relación lógica, sistemática y práctica de la actividad industrial en el análisis de modelos.</p> <p>Esta asignatura se relaciona con la Geología de Yacimientos, Propiedades de los Fluidos, Petrofísica y Registro de Pozos, estas disciplinas forman parte de la retícula del plan de estudios de los ingenieros petroleros.</p>
<p>Intención didáctica</p> <p>La asignatura está integrada por cuatro temas</p> <p>El primero está dedicado al conocimiento de las propiedades de las rocas y los fluidos; distribución de los mismos y cálculos para estimación de su comportamiento. El segundo, analiza las heterogeneidades del yacimiento para determinar las fronteras y atributos de los fluidos. El tercero, describe el efecto del pozo y sus vecindades del yacimiento. El último, desarrolla la metodología para la validación del modelo en el yacimiento.</p> <p>El docente debe tener los conocimientos teóricos- prácticos en la asignatura de Geología de Yacimientos, Propiedades de los Fluidos, Petrofísica y Registro de Pozos; debe tener habilidades, conocimientos, experiencia, actitud e iniciativa para poder liderar a los estudiantes, desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes.

La temática debe enfocarse a lo práctico para que el profesional logre alcanzar el objetivo de la disciplina.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Villahermosa, 18 de junio de 2018.	Academia de Ingeniería Petrolera del Instituto Tecnológico de Villahermosa.	Reunión para la integración de la especialidad en el modelo por Competencias para la carrera de Ingeniería Petrolera.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Aplica los fundamentos de la caracterización de los yacimientos, para definir los modelos representativos que describan las heterogeneidades del yacimiento y su influencia sobre el flujo de fluidos en el medio poroso.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> • Conoce los diferentes tipos de rocas para determinar las características petrofísicas de ellas. • Resuelve ecuaciones experimentales aplicadas a ingeniería petrolera para modelar los atributos de los fluidos en el yacimiento.
--

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Flujo de fluidos en los yacimientos	1.1. Naturaleza del flujo en yacimientos 1.2. Modelos básicos de flujo y ecuaciones. 1.2.1. Ecuación de difusión y condiciones de frontera 1.2.2. Geometrías de flujo en yacimientos 1.3. Ecuaciones de flujo y gráficas. 1.3.1. Flujo lineal, radial, esférico, bilineal 1.3.2. Flujo estacionario 1.3.3. Flujo pseudo-estacionario 1.3.4. Declinación exponencial de flujo 1.4. Variables adimensionales 1.4.1. Definición y características 1.4.2. Presión, tiempo, distancia y flujo 1.5. Principio de superposición 1.5.1. Superposición en espacio 1.5.2. Superposición en tiempo
2	Diagnóstico de régimen de flujo	2.1. Funciones de presión y de derivada 2.1.1. Cambio de presión 2.1.2. Funciones de 1ra y 2da derivada 2.2. Gráfica doble logarítmica
3	Análisis de ajuste de curva tipo	3.1. Curvas tipo para un modelo de flujo 3.1.1. Definición de una curva tipo 3.1.2. Curva tipo doble logarítmica 3.2. Ajuste de curva tipo 3.2.1. Selección de curvas 3.2.2. Estimación de parámetros
4	Metodología general para análisis de pruebas de presión	4.1. Interpretación general de pruebas 4.1.1. Suficiencia y consistencia de datos 4.1.2. Definición del tipo de prueba 4.1.3. Estrategia de análisis 4.1.4. Normalización de datos 4.1.5. Diagnóstico de flujo 4.1.6. Selección del modelo de flujo 4.1.7. Análisis de curva tipo 4.1.8. Gráficas especializadas 4.1.9. Estimación de parámetros 4.1.10. Validación del modelo de flujo 4.1.11. Elaboración de informe 4.2. Combinación de información

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Flujo de fluidos en el yacimiento	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Conoce las propiedades de los fluidos petroleros para determinar las características del flujo en los diferentes yacimientos de producción para la explotación de los campos petroleros.</p> <p>Competencias genéricas: Habilidad para búsqueda de información. Uso del internet como medio de comunicación y fuente de información. Habilidad para trabajar en equipo. Habilidad de comunicación oral. Compromiso ético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende los métodos de correlación matemáticos para la descripción de los fluidos en el yacimiento. • Realiza un cuadro sinóptico de los problemas inherentes a la formación, tales como la baja permeabilidad específica, baja porosidad, baja presión del yacimiento, depósitos orgánicos e inorgánicos, grado de consolidación de la formación, etc. • Expone ante el grupo, el cuadro sinóptico con los elementos encontrados.
Diagnóstico de régimen de flujo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Desarrolla las propiedades de los fluidos petroleros para determinar el régimen del flujo en los diferentes yacimientos de producción para la explotación de los campos petroleros.</p> <p>Competencias genéricas: Habilidad para la búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realiza los cálculos para determinar el régimen de flujo para el modelo del yacimiento • Demuestra la presión promedio del área de drene del yacimiento en el régimen de flujo. • Analiza los métodos de correlación matemática para la descripción de los fluidos en el yacimiento.
Análisis de ajuste de curva tipo	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia específica: Conoce las características de la curva tipo para la predicción del comportamiento de la presión de los fluidos en los diferentes yacimientos de producción para la explotación de los campos petroleros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce las funciones de presión y de derivada para el modelo del flujo de yacimientos. • Expone un cuadro sinóptico de los modelos para determinar el más apropiado para su aplicación.

<p>Competencias genéricas: Habilidad para la búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	
<p>Metodología general para análisis de pruebas de presión</p>	
<p>Competencias</p>	<p>Actividades de aprendizaje</p>
<p>Competencia específica: Construye la metodología para el análisis de pruebas de presión en los fluidos de los diferentes yacimientos para la explotación de los campos petroleros.</p> <p>Competencias genéricas: Habilidad para la búsqueda de información. Capacidad para trabajar en equipo. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Diseña el grado de comunicación entre zonas del yacimiento para identificación del radio de drene. • Formula el grado de permeabilidad, porosidad que permita determinar el estado de un pozo (dañado)

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Deducción de la ecuación de difusión en coordenadas cilíndricas • Deducción de la ecuación de difusión en coordenadas esféricas • Deducción de la ecuación de difusión en coordenadas radiales • Deducción de la ecuación de línea fuente
--

9. Proyecto de asignatura

<p>El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fundamentación: marco referencial (teórico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo. • Planeación: con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el

cronograma de trabajo.

- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para evaluar las actividades de aprendizaje se recomienda solicitar: reportes de prácticas, estudios de casos, investigación documental, evaluación escrita, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias.

Para verificar el nivel del logro de las competencias del estudiante se recomienda utilizar: listas de cotejo, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

1. DIEZT, D.N., “Determination of average reservoir pressure from Build-up surveys”, J. Pet. Teach., AIME 234, 1965.
2. AGARWAL R.G.: “A New Method to Account for Producing Time Effects When Drawdown Type Curves Are Used to Analyze Pressure Build-up and Other Test Data, SPE 9289, 1980.
3. BOURDET, Dominique, AYOUB, J.A., and PIRARD Y.M., “Use of Pressure Derivative in Well Test Interpretation”, SPE 12777, 1989.
4. DJEBBAR Tiab, “Analysis of Pressure and Pressure Derivatives without Type-Curve Matching: I-Skin and Wellbore Storage”, U. of Oklahoma, Society of Petroleum Engineers, SPE 25426-MS, April 1993.
5. EARLOUGHER, Robert C., Jr.: Advances in Well Test Analysis, Monograph Series, SPE Richardson, TX 1977.
6. GRINGARTEN Alain C., From Straight Lines to Deconvolution: The Evolution of the State of the Art in Well Test Analysis, SPE 102079, septiembre 2006.
7. HORNE, Roland N.: Modern Well Test Analysis, Stanford University, segunda edición, Petroway, Inc., Palo Alto, California, 1995.
8. MATTAR, Louis, “Derivative Analysis without Type Curves”, Petroleum Society of CIM Journals, Fekete Associates Inc, 1997.
9. RAMEY H.J., and COBB W.M., “A general pressure Build-up theory for a well in a closed drainage area”, J. Pet. Teach., AIME 251, 1971.
10. CHAPRA, Steven C. and CANALE Raymond P., Métodos Numéricos para Ingenieros, McGraw-Hill, México, 2003.