



Programa de estudios de experiencia educativa

1.-Área académica

Área Académica Técnica

2.-Programa educativo

Ingeniería Petrolera

3.-Campus

Coatzacoalcos y Poza Rica

4.-Dependencia/Entidad

Facultad de Ciencias Químicas

5.-Código	6.-Nombre de la experiencia educativa	7.-Área de formación	
		Principal	Secundaria
PEAD 18008	Ingeniería de yacimientos de gas	D	No aplica

8.-Valores de la experiencia educativa

Créditos	Teoría	Práctica	Total de horas	Equivalencia(s)
6	2	2	60	Ninguna

9.-Modalidad

Curso-Taller

10.Oportunidades de evaluación

ABGHJK=Todas

11.-Requisitos

Prerrequisitos	Correquisitos
Caracterización dinámica de yacimientos	Ninguno

12.-Características del proceso de enseñanza aprendizaje

Individual/Grupal	Máximo	Mínimo
Grupal	40	10



13.-Agrupación natural de la experiencia educativa

14.-Proyecto integrador

Academia de Ingeniería aplicada y diseño de ingeniería	No aplica
--	-----------

15.-Fecha

Elaboración	Modificación	Aprobación
Enero 2020	---	Junio 2020

16.-Nombre de los académicos que participaron

Ing. Tracy Trinidad E., Mtro. Rufino A. Hernández F., Ing. Kenia González Gonzalez.

17.-Perfil docente

Licenciatura en Ingeniería Petrolera, Geofísica o en Geociencias; con maestría y/o doctorado en Ciencias de la Ingeniería Petrolera o Ciencias de la Tierra; con experiencia docente en instituciones de educación superior; preferentemente con experiencia profesional en el área de la experiencia educativa.
--

18.-Espacio

19.-Relación disciplinaria

Intrafacultades	Interdisciplinario
-----------------	--------------------

20.-Descripción

<p>Esta experiencia educativa se localiza en el área de formación disciplinar, cuenta con 2 horas teóricas, 2 horas prácticas y 6 créditos.</p> <p>Su propósito es proporcionar una formación integral con conocimientos técnicos y actualizados para el estudio, análisis y explotación racional de los yacimientos de gas. Es indispensable que el estudiante utilice variables de campo como presiones, gastos y tiempo de las pruebas de presión en pozos productores de gas, para el desarrollo de EE se proponen las estrategias metodológicas de interpretar, deducir y concluir con base en estas variables el máximo potencial de flujo del pozo. Por lo tanto, el desempeño de la unidad de competencia se evidencia mediante curvas IPR y análisis de curvas tipo.</p>

21.-Justificación

<p>Esta Experiencia Educativa permitirá que el estudiante de ingeniería petrolera alcance una formación integral con conocimientos técnicos y actualizados para el estudio, análisis y explotación racional de los yacimientos de gas debido a la gran importancia y presencia de estos yacimientos en el contexto nacional e internacional. Es fundamental que los estudiantes conozcan e identifiquen de forma integral las zonas de los volúmenes de gas remanente, así como</p>



los métodos de producción posibles de extraerlos, lo anterior con la finalidad de restituir y/o incrementar el factor de recuperación de los yacimientos de Gas.

22.-Unidad de competencia

El estudiante evalúa las características de los yacimientos de Gas y la problemática de la explotación de los mismos, a través de la información obtenida durante el desarrollo del campo, generando así, modelos creados con computadora que simulen el comportamiento del yacimiento, la forma de recuperar el crudo y las ganancias económicas que brindará el proyecto, todo ello con una actitud de responsabilidad, respeto y solidaridad con el fin de adquirir la capacidad de realizar el desarrollo estratégico y sostenible de campos con este tipo de fluido. Asimismo, se analizarán las fuerzas y mecanismos de producción que actúan en los yacimientos, aplicará metodologías teóricas, a través de la construcción de gráficas para identificar a los diferentes yacimientos de gas (gas seco, gas húmedo y gas-condensado), que en combinación con las propiedades del Gas determinadas en el laboratorio PVT, correlaciones, ecuaciones de estado, diagramas de fase y pruebas de presión, así como procedimientos operacionales que ayudan a visualizar el flujo de gas a través de medios porosos y el comportamiento de la producción. Lo anterior para determinar Para determinar el volumen original, reservas, infraestructura de producción y factor de recuperación de los hidrocarburos.

23.-Articulación de los ejes

Se estimulará la capacidad del estudiante para concatenar lo teórico con la resolución de ejercicios a través de ejemplos del comportamiento de los fluidos en los yacimientos de Gas y su extracción a la superficie y se hará uso de técnicas de aprendizaje que desarrollen el trabajo individual y grupal. La colaboración que debe lograr el facilitador del conocimiento de todos y cada uno de los alumnos debe ser en un ambiente de respeto, tolerancia y responsabilidad tomando en cuenta la diversidad de las personas en los procesos de aprendizaje. Dentro de las acciones para adquirir competencias se recurrirá a fomentar la consulta de fuentes bibliográficas actualizadas, la realización de foros temáticos, asistencia a exposiciones o congresos y visitas guiadas a yacimientos en estado de producción en mar o en tierra. Los alumnos reflexionan en grupo en un marco de orden y respeto mutuo, sobre el estudio de los yacimientos de gas; con objetividad y estableciendo los mejores parámetros para la explotación racional y responsable de este recurso natural; elaboran gráficos de pruebas de presión. Finalmente evalúan en grupo sus resultados.

24.-Saberes

Teóricos	Heurísticos	Axiológicos
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Introducción <ul style="list-style-type: none"> ○ Definición de yacimientos de gas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación de pruebas de presión en pozos fluentes para la 	<ul style="list-style-type: none"> • Se relaciona y participa con sus compañeros y profesor.



<ul style="list-style-type: none"> ○ Clasificación de los yacimientos. ○ Reservas de gas en México ○ Yacimientos de gas convencional y no convencional en cuencas marinas y terrestres ○ Conceptos fundamentales de la ingeniería de yacimientos de gas seco, yacimientos de gas húmedo y yacimientos de gas y condensado ○ Conceptos fundamentales de los diferentes tipos de empuje para yacimientos de gas ✓ Caracterización del fluido de yacimiento con composición variable. <ul style="list-style-type: none"> ○ Gradiente composicional en yacimientos de gas y condensado ○ Análisis PVT ○ Ecuación de estado ○ comportamiento ideal de los gases ○ Factor de desviación z ○ Propiedades críticas ○ Determinación de z para gases puros y mezclas de gas <ul style="list-style-type: none"> ○ Correlación Brill y Beggs ○ Graficas de Standing y Katz ○ Correlación de Sutton ○ Correlación de Wichert y Aziz por presencia de contaminantes 	<p>determinación oportuna del máximo potencial del pozo</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Evaluación de la recuperación de la presión estática y de fondo fluyente en el pozo productor ● Determinar los periodos de tiempo de recuperación de la presión para discriminar el tipo de prueba a realizarse ● Estimación de volúmenes originales de gas ● Cálculo de reservas probadas ● Validación de resultados ● Estimación del comportamiento de los gases del yacimiento ● Solucionar ecuaciones de difusividad 	<ul style="list-style-type: none"> ● Manifiesta honestidad y creatividad al reportar tareas y trabajos de su autoría y al documentar los créditos correspondientes. ● Se responsabiliza de entregar en tiempo y forma las evidencias de desempeño. ● Se compromete con su aprendizaje al realizar trabajos extractase. ● Muestra una actitud colaborativa al trabajar en equipo.
--	--	--



<ul style="list-style-type: none"> ○ Ecuaciones de estado cúbicas Peng-Robinson (PR) y Soave-Redlich-Kwong (SRK) ○ Flujo de gas a través de medios porosos ○ Modelo de yacimiento ideal. <ul style="list-style-type: none"> I. Ecuación de continuidad <ul style="list-style-type: none"> ○ Conservación de masa ○ Conservación de energía ○ Conservación de momento II. Ecuación de transporte III. Ecuación de estado <ul style="list-style-type: none"> ○ Ecuación de difusividad ○ Radios de investigación ○ Principios de superposición. ○ Soluciones para la ecuación de difusividad ○ Soluciones de Van – Everdingen-Hurst para la ecuación de difusividad ✓ Metodología para análisis de la producción en yacimientos de gas <ul style="list-style-type: none"> ○ Etapa 1 - Identificación de periodos de flujo en yacimientos de gas con gráficas de diagnóstico de flujo. ○ Etapa 2 – Estimación de los parámetros del yacimiento y del volumen original de gas a partir de gráficas especializadas de análisis ○ Etapa 3 – Validación de resultados con simulación numérica para yacimientos de gas y 	<ul style="list-style-type: none"> • Lectura de gráficas especializadas • Generación de curvas de producción • Determinación de la vida productiva efectiva del pozo 	
--	---	--



<p>cálculo de reservas probadas</p> <p>✓ Pruebas de presión producción en yacimientos de gas</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Fundamentos y propósitos de pruebas de presión transitorias en pozos de gas ○ Potencial absoluto a flujo abierto AOF ○ Ecuación de potencial de flujo ○ Tipos y procedimientos de campo de las pruebas transitorias de variación de presión ▪ Pruebas de potencial (Flow after Flow) <ul style="list-style-type: none"> • Método clásico (Ecuación de Rawlins y Schellhardt) • Método teórico (Método Jones, Blount and Glaze) • Pruebas isocronales • Pruebas isocronales modificadas • Análisis LIT ○ Análisis con curvas tipos. • Pruebas adicionales de Presión 		
--	--	--

25.-Estrategias metodológicas

De aprendizaje	De enseñanza
<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de información • Lectura, análisis e interpretación • Análisis y discusión de temas • Resolución en equipo de problemas propuestos por los autores de la bibliografía recomendada. • Discusiones grupales en torno a los ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> • Recomendar, valorar, trazar, inducir • a grupos de discusión • Tareas para estudio independiente • Exposición medios didácticos • Enseñanza tutorial • Aprendizaje basado en solución de problemas



26.-Apoyos educativos

Materiales didácticos	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Presentaciones • Libros • hojas de cálculo 	<ul style="list-style-type: none"> • Proyector • Laptop • Software • Plataformas de información

27.-Evaluación del desempeño

Evidencia(s) de desempeño	Criterios de desempeño	Ámbito(s) de aplicación	Porcentaje
Producto 1: 3 exámenes parciales donde se analice el yacimiento de gas	con exactitud en cálculos y toma de variables conforme a avance	Aula	80%
Producto 2: toma de variables	Seguridad, control personal y responsabilidad.	Campo	20%

28.-Acreditación

Para acreditar esta EE el estudiante deberá haber presentado con idoneidad y pertinencia cada evidencia de desempeño, es decir, que en cada una de ellas haya obtenido cuando menos el 60%, además de cumplir el porcentaje de asistencia establecido en el estatuto de alumnos 2008.

29.-Fuentes de información

Básicas

- Bradley, H. B. Petroleum Engineering Handbook. SPE, Richardson. Texas. 1987
- Craft, B, C. and Hawkins, M.F., Jr., 1959. Applied Petroleum Reservoir Engineering. Prentice-Hall, Inc. New Jersey: 393-406.
- Gonzalo, R. Ingeniería de yacimientos de gas y condensado
- Katz, D.L. Handbook of natural gas Engineering. McGraw-Hill Book Co. New York. 1959.
- Lee, J. y Wattenberg, R A. Gas Reservoir Engineering.
- McCain, W. The properties of petroleum fluids. The Penn Well Books. USA. 1990.



Complementarias

- Agarwal, R.G., Carter, R.D., y Pollock, C.B.: "Evaluation and Performance Prediction of Low-Permeability Gas Wells Simulated by Massive Hydraulic Fracturing," JPT (marzo 1979) 362-372.
- Arévalo-Villagrán, J.A.: "Analysis of Long-Term Behavior in Tight Gas Reservoirs: Case Histories," disertación para Ph.D., Texas A&M University, College Station, Texas, agosto 2001. MATAS, C. C. y Dalton, R. L Reservoir Simulation, monographic .SPE, Richardson, Texas. 1990
- Aziz, y Settari, A. Petroleum Reservoir Simulaton. Applied Science Publisher, LTD. London. 1979
- De Los Santos,C.I. y Jiménez, H.H.U. Manual para la formación de Ingenieros Petroleros, Ingeniería de Yacimientos de Gas.
- Freddy, H.E. Fundamentos de Ingeniería de Yacimientos
- Cinco-Ley. H. y Samaniego V.F.: "Transient Pressure Analysis for Fractured Wells," JPT (sept. 1981) 1749-1766; artículo SPE 7490.
- Cinco-Ley, H. y Meng, H.Z.: "Pressure Transient Analysis of Wells With Finite Conductivity Vertical Fractures in Double Porosity Reservoirs," artículo SPE 18172 presentado en 1988 en la Annual Technical Conference and Exhibition, Houston, Texas, octubre 2-5