

<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERIA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: GEOLOGÍA DEL SUBSUELO</p>	<b>DES:</b>	<b>INGENIERÍA</b>
	Programa académico	Ingeniería Geológica
	Tipo de materia (Obli/Opta):	Optativa
	Clave de la materia:	OPGE01
	Semestre:	7
	Área en plan de estudios:	Profesional
	Total de horas por semana:	4
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	1
	<b>Créditos Totales:</b>	4
	<b>Total de horas semestre (x16 sem):</b>	64
	Fecha de actualización:	Octubre 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Ninguna	

**DESCRIPCIÓN:**

El curso pretende que el alumno desarrolle las habilidades en la identificación de los ambientes primarios y secundarios de la formación de estructuras en el subsuelo. Se presenta como una continuidad y complemento de los cursos de Geología del Petróleo y Química del Petróleo. Al mismo tiempo se pretende dar un enfoque práctico, de manera que el alumno pueda discutir la identificación y el origen y / o procesos de formación de las estructuras en los que se presentan los halos de dispersión que se forman alrededor de los diferentes yacimientos petrolíferos en las trampas estructurales y estratigráficas de las rocas de los diferentes ambientes que se presentan en la Tierra.

**COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:  
PROFESIONALES**

**Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia:** Utiliza las herramientas fundamentales de las ciencias básicas para el desarrollo y potencialización paulatinos de esquemas formales de pensamiento, de capacidad lógica, interpretativa y de abstracción en la representación de modelos, diseños e implementaciones en el estudio de fenómenos idealizados para las propuestas de soluciones a los problemas reales de interés para la ingeniería, manejando información técnica y estadística de forma sistemática para la toma de decisiones en un contexto de responsabilidad social y respeto al medio ambiente.

**B1. Excelencia y Desarrollo Humano**

Promueve el desarrollo humano integral con resultados tangibles obtenidos en la formación de profesionales con conciencia ética y solidaria, pensamiento crítico y creativo, así como una capacidad innovadora, productiva y emprendedora en el marco de la innovación y pertinencia social, con matices éticos y de valores, que desde su particularidad cultural le permitan respetar la diversidad, promover la inclusión, valorar la interculturalidad.

<b>DOMINIOS</b> (Se toman de las competencias)	<b>OBJETOS DE ESTUDIO</b> (Contenidos necesarios para desarrollar cada uno de los dominios)	<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b> (Se plantean de los dominios y contenidos)	<b>METODOLOGÍA</b> (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	<b>EVIDENCIAS</b> (Productos tangibles que permiten valorar los resultados de aprendizaje)
---	--	--	--	---

<b>PROFESIONALES</b> <b>1. Fundamentos Básicos para Ingeniería y Ciencia:</b>	<b>1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS</b> 1.1 Interpretación del subsuelo 1.2 Tipos de planos y secciones del subsuelo.	Elija un elemento. Asocia los conceptos involucrados en la interpretación de estructuras a partir de planos	Elija un elemento. El curso incluye exposiciones del profesor, desarrollo de los temas relacionados con las estructuras de	Elija un elemento. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monografías</li> <li>• Ponencias</li> <li>• Temas</li> <li>• Exámenes</li> </ul>
--	--	---	--	--

<p>Utiliza conceptos, métodos y leyes fundamentales de las ciencias básicas para soluciones a problemas en condiciones ideales y contrastar con el fenómeno o problema de la realidad sometida a estudio, analizando los resultados para emitir conclusiones.</p>		<p>secciones verticales.</p>	<p>los ambientes primarios y secundarios para investigar en la bibliografía disponible de la biblioteca y de Internet; el desarrollo de monografías de los diferentes conceptos, y el desarrollo de un proyecto final del curso en el que se incluye, que el alumno vaya al campo y colecte la información para la elaboración del plano y secciones verticales correspondientes y que elabore la interpretación de las estructuras con su reporte correspondiente.</p>	<p>escritos.</p>
<p><b>B1,2</b> Propone la solución de problemas con una base interdisciplinar (científica, humanística y tecnológica).</p>	<p><b>2. TÉCNICAS DE CONTORNO DE ESTRUCTURAS</b> 2.1 Perspectiva tridimensional. 2.2 Reglas de contorno. 2.3 Métodos de contorno a mano. 2.4 Conceptos y aplicaciones del contorno con computadora</p> <p><b>3. PERFORACIÓN DE POZOS DIRECCIONADOS E INVESTIGACIONES POR MEDIO DE POZOS DIRECCIONADOS.</b> 3.1 Aplicación de las perforaciones direccionadas. 3.2 Tipos comunes de perforaciones direccionadas. 3.3 Planeación de pozos direccionados. 3.4 Herramientas direccionadas usadas para la medición. 3.5 Cálculo de las investigaciones direccionales. 3.6 Incertidumbre en las investigaciones direccionadas. 3.7 Graficado de los pozos direccionados.</p>	<p>Asocia las estructuras principales que se involucran en la interpretación de estructuras a partir de planos y secciones verticales, así como las obtenidas a partir de códigos de computadora</p> <p>Elige y aplica los conceptos de las estructuras principales que se involucran en las perforaciones direccionadas a partir de planos y Secciones verticales, así como las gráficas obtenidas a partir de códigos de computadora.</p>		
	<p><b>4. TÉCNICAS DE CORRELACIÓN DE REGISTROS</b> 4.1 Procedimientos y guías en la correlación de los registros eléctricos. 4.2 Tipos de correlación de los registros. 4.3 Correlación de registros eléctricos en pozos verticales.</p>	<p>Elige y aplica los conceptos de correlación de registros en las estructuras principales que se involucran a partir de planos y secciones verticales, así como las gráficas obtenidas a partir de códigos de computadora.</p>		

	<p>4.4 Correlación de registros eléctricos en pozos direccionados.</p> <p>4.5 Correlación de registros eléctricos en pozos horizontales.</p> <p>4.6 Correlación de registros basados en la computadora.</p> <p>4.7 Secciones repetidas.</p> <p>4.8 Estimación de las cimas o superficies restauradas.</p> <p>4.9 Discordancias.</p> <p>4.10 Descripción y documentación.</p>			
	<p><b>5. INTEGRACIÓN DE LOS DATOS GEOFÍSICOS EN LA GEOLOGÍA DEL SUBSUELO</b></p> <p>5.1 Procesos.</p> <p>5.2 Validación de la información e interpretación.</p> <p>5.3 Extracción de la información.</p> <p>5.4 Interpretación de la información sísmica.</p>	<p>Elige y aplica los conceptos de integración de datos geofísicos en la interpretación de las estructuras principales que se involucran a partir de planos y secciones verticales de datos geofísicos, así como las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora.</p>		
	<p><b>6. SECCIONES VERTICALES</b></p> <p>6.1 Planear una sección vertical.</p> <p>6.2 Secciones estructurales.</p> <p>6.3 Secciones estratigráficas.</p> <p>6.4 Problemas resueltos con secciones verticales.</p> <p>6.5 Ilustración de las secciones verticales.</p> <p>6.6 Correlación de secciones.</p> <p>6.7 Diseño de las secciones.</p> <p>6.8 Exageración vertical.</p>	<p>Diseña y aplica los conceptos de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras principales que se involucran a partir de planos y secciones verticales y de datos geofísicos, así como las gráficas obtenidas a partir de los códigos</p>		

	<p>6.9 Proyección de pozos.</p> <p>6.10 Construcción de secciones a través de fallas.</p> <p>6.11 Vistas tridimensionales.</p> <p>6.12 Construcción de secciones usando computadora.</p> <p>6.13 Análisis de fallas sello</p>	<p>disponibles de computadora.</p>		
	<p><b>7. CARTOGRAFÍA DE FALLAS</b></p> <p>7.1 Conceptos de fallas.</p> <p>7.2 Definición de desplazamiento de falla.</p> <p>7.3 Relación matemática del salto y la separación vertical.</p> <p>7.4 Información de las fallas determinada por registros de pozos.</p> <p>7.5 Construcción de planos de fallas superficiales.</p> <p>7.6 Tipos de patrones de fallas.</p> <p>7.7 Información de fallas determinada con datos sísmicos.</p> <p>7.8 Fallas de crecimiento.</p> <p>7.9 Investigaciones direccionales con planos de fallas superficiales.</p> <p>7.10 Documentación del factor de</p>	<p>Aplicará los conceptos de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras de fallas que se involucran a partir de planos y secciones verticales y de datos geofísicos, así como las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora.</p>		
	<p><b>8. PLANOS ESTRUCTURALES</b></p> <p>8.1 Guías para el contorno.</p> <p>8.2 Resumen de los métodos de contorno a mano.</p> <p>8.3 Contorno de superficies de falla.</p> <p>8.4 Integración manual de fallas y planos estructurales.</p> <p>8.5 Trazas de fallas, hiatos y brincos.</p>	<p>Diseña y aplica los conceptos de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras de planos estructurales que se involucran a partir de planos y secciones verticales y de</p>		

	<p>8.6 Planos estructurales genéricos: Caso de estudio.</p> <p>8.7 Propiedades de las fallas.</p> <p>8.8 Integración de los datos sísmicos y de pozos en la cartografía estructural.</p> <p>8.9 Otras técnicas de cartografía.</p> <p>8.10 Aplicación de la compatibilidad del contorno a través de las fallas.</p> <p>8.11 Técnicas de cartografía para los diversos ambientes tectónicos.</p> <p>8.12 Requisitos para una interpretación estructural razonable y planos terminados</p>	<p>datos geofísicos, así como las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora.</p>		
	<p><b>9. INTERPRETACIÓN DE DATOS SÍSMICOS TRIDIMENSIONALES</b></p> <p>9.1 Planeación, organización y documentación de un proyecto.</p> <p>9.2 Interpretación de fallas.</p> <p>9.3 Interpretación de horizontes.</p> <p>9.4 Cartografía preliminar de estructuras.</p> <p>9.5 Integración de fallas y horizontes en gabinete.</p>	<p>Diseña y aplica los conceptos de integración de datos sísmicos tridimensionales en la solución de problemas de interpretación de las estructuras principales que se involucran a partir de planos y secciones verticales y de datos geofísicos, así como las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora.</p>		
	<p><b>10. ESTRUCTURAS COMPRESIONALES: BALANCEO E INTERPRETACIÓN</b></p> <p>10.1 Geología estructural y el balance.</p> <p>10.2 Estratigrafía mecánica.</p> <p>10.3 Técnicas clásicas de balanceo estructural.</p>	<p>Diseña y aplica los conceptos de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras de compresión</p>		

	<p>10.4 Consistencia de las secciones.  10.5 Construcción de secciones.  10.6 Cálculo de despegue y profundidad.  10.7 Métodos no clásicos.</p>	<p>balanceadas que se interpretan a partir de planos y secciones verticales, así como las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora</p>		
	<p><b>11. ESTRUCTURAS DE EXTENSIÓN: BALANCEO E INTERPRETACIÓN</b>  11.1 Origen de los anticlinales colgados (recostados).  11.2 Técnica del dominio del echado gráfico para proyectar fallas de crecimiento a profundidad.  11.3 Origen de las fallas sintéticas y antitéticas, horizontes clave y la terminación de las fallas de crecimiento a profundidad.  11.4 Efectos tridimensionales y estructuras verticales.  11.5 Determinación del rumbo de la rampa.  11.6 Efectos de compactación a lo largo de las fallas normales de crecimiento.</p>	<p>Diseña y aplica los conceptos de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras de extensión balanceadas que se interpretan a partir de planos y secciones verticales, así como las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora.</p>		
	<p><b>12. FALLAS DE RUMBO Y ESTRUCTURAS ASOCIADAS</b>  12.1 Cartografía de fallas de rumbo.  12.2 Criterios para las fallas de rumbo.  12.3 Análisis de los desplazamientos laterales.  12.4 Factores de escala para los desplazamientos de rumbo.  12.5 Balanceo de fallas de rumbo.</p>	<p>Diseña y aplica los conceptos y criterios de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras de fallas de rumbo y otras estructuras asociadas que se interpretan a partir de planos y secciones verticales, así</p>		

		como de las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora		
	<b>13. ESTRUCTURAS DE CRECIMIENTO</b> 13.1 Análisis del graficado múltiple y el método $\Delta d/d$ . 13.2 Precisión del método. 13.3 Ejemplos del método $\Delta d/d$ . 13.4 Análisis del graficado múltiple. 13.5 Método de la separación vertical contra la profundidad	Diseña y aplica los conceptos y criterios de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras de crecimiento y otras estructuras asociadas que se interpretan a partir de planos y secciones verticales, así como de las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora		
	<b>14. PLANOS DE ISOCORAS E ISOPACAS</b> 14.1 Distribución de arena-lutita. 14.2 Construcción básica de planos de isocoras. 14.3 Métodos de contorno de cuñas de hidrocarburos. 14.4 Determinación de espesores verticales. 14.5 Espesores verticales y contacto de fluidos en pozos desviados. 14.6 Cartografía de la cima de la estructura versus la cima de la porosidad. 14.7 Fallas de cuña. 14.8 Fallas no selladas.	Diseña y aplica los conceptos y criterios de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de los planos de isocoras e isopacas que se interpretan a partir de planos y secciones verticales, así como de las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora		

	<p>14.9 Configuración volumétrica de un receptáculo.</p> <p>14.10 Determinación del volumen del receptáculo a partir de planos de isocoras.</p> <p>14.11 Introducción de la ingeniería de los receptáculos.</p> <p>14.12 Cartografía de intervalos de isopacas.</p>			
	<p><b>15. REPORTES GEOLÓGICOS</b></p>	<p>Diseña y aplica los conceptos y criterios de integración de datos geofísicos y geológicos en la solución de problemas de interpretación de las estructuras del subsuelo que se interpretan a partir de planos y secciones verticales, así como de las gráficas obtenidas a partir de los códigos disponibles de computadora</p>		

<b>FUENTES DE INFORMACIÓN</b> (Bibliografía, direcciones electrónicas)	<b>EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES</b> (Criterios, ponderación e instrumentos)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bobrowsky, P. T. (2002), Geoenvironmental Mapping: Method, Theory and Practice, 500 pages; Balkema Publishers; 9054104872.</li> <li>2. Dixon D., (1992), The Practical Geologist: the Introductory Guide to the Basics of Geology and to Collecting and Identifying Rocks, 160 pages; Fireside; 0671746979.</li> <li>3. Grenville D., (2000), Field Geology, (Prentice Hall) College Div; 0137460902.</li> <li>4. Lambert D., (2003), The Field Guide to Geology, (Checkmark Books) Revised edition; 0816038236.</li> <li>5. Philip E. Lamoreaux, Travis H. Hughes, (2004), Fakhry A. Assaad (Editor), Zhou Wangfang, Hanspeter Jordan Field Methods</li> </ol>	<p><b>Primera evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito 80%</li> <li>• Tareas (ejercicios) 20%</li> </ul> <p><b>Segunda evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito 80%</li> <li>• Tareas (ejercicios) 20%</li> </ul> <p><b>Tercera evaluación parcial:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito 80%</li> <li>• Tareas (ejercicios) 20%</li> </ul> <p><b>La acreditación del curso:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se integra con las 3 evaluaciones parciales las dos primeras tienen un peso cada una del 30% de la calificación final y la tercera evaluación un 40%.</li> </ul>

for Geologists and Hydrogeologists, 377 pages; Springer Verlag; 3540408827.

**Nota:** para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria. La calificación mínima es de 7.0

### CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. INTRODUCCIÓN Y CONCEPTOS BÁSICOS	■	■														
2. TÉCNICAS DE CONTORNO DE ESTRUCTURAS			■													
3. PERFORACIÓN DE POZOS DIRECCIONADOS E INVESTIGACIONES POR MEDIO DE POZOS DIRECCIONADOS.				■												
4. TÉCNICAS DE CORRELACIÓN DE REGISTROS					■											
5. INTEGRACIÓN DE LOS DATOS GEOFÍSICOS EN LA GEOLOGÍA DEL SUBSUELO						■										
6. SECCIONES VERTICALES							■									
7. CARTOGRAFÍA DE FALLAS								■								
8. PLANOS ESTRUCTURALES									■							
9. INTERPRETACIÓN DE DATOS SÍSMICOS TRIDIMENSIONALES										■						
10. ESTRUCTURAS COMPRESIONALES: BALANCEO E INTERPRETACIÓN											■					
11. ESTRUCTURAS DE EXTENSIÓN: BALANCEO E INTERPRETACIÓN												■				

