

<p>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</p>  <p>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</p> <p>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: MÉTODOS SISMOLÓGICOS</p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa académico</b>	Ingeniería Geológica
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Optativa
	<b>Clave de la materia:</b>	OPGE02
	<b>Semestre:</b>	Séptimo u Octavo
	<b>Area en plan de estudios:</b>	Específica
	<b>Total de horas por semana:</b>	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
	<b>Fecha de actualización:</b>	Octubre de 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	Métodos de exploración directa e indirecta	

#### DESCRIPCIÓN:

Los métodos sísmicos dentro de la exploración geofísica, representa una herramienta importante en la exploración indirecta del subsuelo a profundidades medias y grandes. Los estudiantes aprenderán las técnicas de reflexión y refracción para la detección de fallas en obras civiles o de riesgos geológicos. La técnica es aplicable en prospección petrolera, de estructuras, o de yacimientos minerales que se encuentren a gran profundidad. El curso permite implementar las nuevas técnicas de estos métodos para analizar, interpretar y presentar resultados contribuyendo en el desarrollo sostenible. La evaluación se realizará a través de la resolución de problemas prácticos en forma de ejercicios y tareas, exámenes rápidos sobre conocimientos previos y de repaso de temas vistos en clase, así como evaluaciones por escrito que integren el conocimiento teórico con la aplicación práctica en el campo de la exploración geofísica.

#### COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:

**E3 Innovación:** Busca que los estudiantes apliquen soluciones creativas y avanzadas a desafíos geológicos contemporáneos. Deben proponerse enfoques originales, adoptar tecnologías emergentes y considerar la sostenibilidad en la resolución de problemas geológicos realistas y complejos. Se intenta inspirar soluciones que puedan tener un impacto positivo en la práctica de la ingeniería geológica y contribuir al desarrollo sostenible de la sociedad.

#### 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.

DOMINIOS	OBJETOS DE ESTUDIO	RESULTADOS DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍA	EVIDENCIAS
----------	--------------------	---------------------------	-------------	------------

	<p><b>1. Generalidades</b> 1.1 Conceptos básicos de sismología 1.2 Instituciones</p> <p><b>2. Terremotos y estructuras de la Tierra</b> 2.1 Ondas sísmicas</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Reconoce, describe y realiza estudios de prospección de estructuras o yacimientos a profundidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Exposición por parte del profesor</li></ul>	<p>1. Exámenes escritos</p>
--	--	---	---	-----------------------------

<p><b>E3. Innovación</b></p> <p><b>Dominio 6:</b> Crea, desarrolla e implementa herramientas, páginas, aplicaciones, software o plataformas digitales que facilitan la recopilación, análisis y presentación de datos geológicos de manera innovadora</p> <p><b>B1,1</b> Desarrolla el pensamiento crítico a partir de la libertad, el análisis, la reflexión y la argumentación.</p>	<p>2.2 Trayectoria de ondas y localización de epicentros 2.3 Estructura de la Tierra deducida por ondas sísmicas</p> <p><b>3. Propagación de ondas sísmicas</b> 3.1 Propiedades y propagación de ondas sísmicas 3.2 Sismógrafo</p> <p><b>4. Fuentes y fases sísmicas</b> 4.1 Relación velocidad de ondas con profundidad y tipo de material 4.2 Correcciones 4.3 Fases sísmicas en procesos de propagación</p> <p><b>5. Instrumentos y exploración sísmica</b> 5.1 Sismogramas 5.2 Exploración sísmica</p> <p><b>6. Esfuerzo y tensión</b> 6.1 Relación entre esfuerzo y tensión 6.2 Ecuación de movimiento</p> <p><b>7. Ondas sísmicas</b> 7.1 Ondas planas 7.2 Ecuación elástico-dinámica en medios isotrópicos y anisotrópicos 7.3 Frentes de ondas y rayos 7.4 Rayos y ondas en la estratificación horizontal y esférica</p> <p><b>8. Reflexión y transmisión</b> 8.1 Trayectorias de reflexión en superficies horizontal o inclinada 8.2 Correcciones</p>	<p>utilizando las herramientas actuales y/o emergentes de los métodos sismológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emplea las técnicas de métodos sísmicos para realizar trabajos de prospección</li> <li>• Recopila datos, interpreta, organiza y presenta el producto final de un estudio de métodos sismológicos</li> <li>• Utiliza softwares actualizados para interpretar y presentar sus trabajos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprendizaje basado en problemas (ABP)</li> <li>• Trabajo práctico colaborativo o individual</li> <li>• Exposición del alumno</li> </ul>	<p>2. Elaboración de problemas</p> <p>3. Elaboración de reportes</p> <p>4. Exposición del alumno</p>
---	--	---	--	--

	<p><b>9. Modelos</b> 9.1 Construcción de respuesta de un modelo de reflexión en capas uniformes</p> <p><b>10. Campo de ondas</b> 10.1 Método espectral 10.2 Método de desaceleración de ondas</p> <p><b>11. Cuerpo de ondas y ondas superficiales</b> 11.1 Tipos y patrones de ondas 11.2 Dispersión de ondas</p>			
--	---	--	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lavergne, M. (1989). <b>Seismic methods</b>. Editions OPHRYS.</li> <li>• Sengbush, R. L. (2012). <b>Seismic exploration methods</b>. Springer Science &amp; Business Media.</li> <li>• Telford, W. M., Geldart, L. P., &amp; Sheriff, R. E. (1990). <b>Applied geophysics</b>. Cambridge university press.</li> <li>• Dobrin, M. B., &amp; Ward, S. H. (1962). Tools for tomorrow's geophysics. <b>Geophysical Prospecting</b>, 10(4), 433-452.</li> <li>• Dobrin, M. B. (1961). <b>Introducción a la prospección geofísica</b> (No. 550.3 DOB).</li> <li>• Parasnis, D. S., &amp; Orellana, E. (1971). <b>Geofísica minera</b>. Paraninfo.</li> <li>• Del Valle Toledo, E. (1987). <b>Introducción a los métodos geofísicos de exploración</b>.</li> <li>• Kennett, B. L. N. (2001). <b>The seismic wavefield: volume 1, introduction and theoretical development</b> (Vol. 1). Cambridge University Press.</li> </ul>	<p>Se toman en cuenta para integrar calificaciones parciales 3 exámenes parciales escritos en donde se evalúa conocimientos, comprensión, y aplicación.</p> <p>Para acreditar el curso la calificación mínima aprobatoria será de 7.0 y tener como mínimo el 80% de asistencia a la clase para tener derecho a presentar el examen ordinario. Un porcentaje menor del 60% de asistencia a las clases, implica la no acreditación del curso.</p> <p>La ponderación de los parciales tiene un valor de 30%, 30% y 40%, respectivamente.</p> <p>La acreditación del curso se integra de la siguiente manera:</p> <p>1er Parcial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito (60%)</li> <li>• Exposición (20%)</li> <li>• Reporte de prácticas (20%)</li> </ul> <p>2do Parcial</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito (60%)</li> <li>• Exposición (20%)</li> <li>• Reporte de prácticas (20%)</li> </ul> <p>3er Parcial (40%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Examen escrito (60%)</li> <li>• Exposición (20%)</li> <li>• Reporte de prácticas (20%)</li> </ul>

## CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. Generalidades																
2. Terremotos y estructuras de la Tierra																
3. Propagación de ondas sísmicas																
4. Fuentes y fases sísmicas																
5. Instrumentos y exploración sísmica																
6. Esfuerzo y tensión																
7. Ondas sísmicas																
8. Reflexión y transmisión																
9. Modelos																
10. Campo de ondas																
11. Cuerpo de ondas y ondas superficiales																