


<p><b>UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA</b></p>  <p><b>UNIDAD ACADÉMICA: FACULTAD DE INGENIERÍA</b></p> <p><b>PROGRAMA ANALÍTICO DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE: <u>SENSORES REMOTOS Y SIG</u></b></p>	<b>DES:</b>	Ingeniería
	<b>Programa académico</b>	Ingeniería Geológica e Ingeniería Civil
	<b>Tipo de materia (Obli/Opta):</b>	Obligatoria
	<b>Clave de la materia:</b>	MC403
	<b>Semestre:</b>	Cuarto
	<b>Área en plan de estudios:</b>	Específica
	<b>Total de horas por semana:</b>	3
	<i>Teoría: Presencial o Virtual</i>	3
	<i>Laboratorio o Taller:</i>	0
	<i>Prácticas:</i>	0
	<i>Trabajo extra-clase:</i>	0
	<b>Créditos Totales:</b>	3
	<b>Total de horas semestre (x16 sem):</b>	48
	Fecha de actualización:	Octubre 2024
<i>Prerrequisito (s):</i>	N/A	

**DESCRIPCIÓN:**

La fotogeología, enfocada al estudio e interpretación geológica del terreno por medio de imágenes tridimensionales de satélite, y los sensores remotos, instrumentos que ofrecen datos a distancia, comprenden elementos básicos en las ciencias de la Tierra, utilizando tecnología de información geográfica (SIG),

Los aprendizajes promovidos a través de la combinación de estos tres elementos permiten analizar, visualizar y comprender el entorno desde una perspectiva geoespacial.

Entre los propósitos, desarrollo, evaluación y resultados de aprendizaje se establecen los puntos siguientes:

1. Exploración y prospección minera: Utilizando imágenes satelitales y técnicas de procesamiento de imágenes para identificar anomalías geológicas que puedan indicar la presencia de minerales.
2. Gestión de recursos naturales: Monitoreo de cambios en el uso del suelo, deforestación, desertificación y otros fenómenos ambientales utilizando imágenes satelitales.
3. Gestión de desastres naturales: Utilización de imágenes satelitales para evaluar el impacto de desastres naturales como terremotos, inundaciones o incendios forestales, y para planificar respuestas y medidas de mitigación.
4. Planificación urbana y desarrollo de infraestructura: Análisis de patrones de crecimiento urbano, expansión de carreteras, redes de transporte y servicios públicos utilizando datos geoespaciales para una planificación más eficiente y sostenible.
5. Estudios ambientales: Evaluación de la calidad del agua, detección de contaminación, seguimiento de la vegetación y hábitats utilizando imágenes satelitales y datos geoespaciales.

**COMPETENCIAS PARA DESARROLLAR:**

**Ingeniería Geológica**

**Competencia Específica 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.

## Ingeniería Civil.

**E1. ANÁLISIS Y DISEÑO.** Aplica métodos, procedimientos, técnicas matemáticas, herramientas tecnológicas y normatividad para el análisis del comportamiento de procesos, elementos o infraestructura civil, sometidas a diferentes solicitaciones, así como para su diseño, considerando aspectos de seguridad y funcionalidad.

## BÁSICAS

**B4. TRANSFORMACIÓN DIGITAL.** Transforma la cultura digital en la sociedad, en las organizaciones e instituciones educativas para aprovechar al máximo el potencial de las tecnologías y herramientas digitales, con responsabilidad y ética solidaria; propicia su uso responsable y ético que estimule la creatividad, innovación, la comunicación efectiva y el trabajo colaborativo y transdisciplinar en la solución de problemas de la sociedad digital; promoviendo la privacidad y la seguridad, así como el respeto a los derechos de autor y la propiedad intelectual.

<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)
<p><b>Ingeniería Geológica.</b> <b>E3. Innovación</b> <b>Dominio 1:</b> Reconoce la necesidad del entrenamiento y capacitación continua para su actualización en avances científicos y tecnológicos, además, posee la habilidad de asimilar y aplicar eficazmente estos nuevos conocimientos.</p> <p><b>Ingeniería civil.</b> <b>E1 D14.</b> Maneja Software especializado.</p> <p><b>B4. 9</b> Se mantiene actualizado en tendencias y herramientas digitales.</p>	<p><b>1. Aplicaciones de software para la fotointerpretación geológica del curso</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Google Earth</li><li>ArcGis Earth</li><li>SAS Planet</li><li>Global Mapper</li><li>AutoCAD</li></ol> <p><b>2. Las doce reglas de la interpretación fotogeológica</b></p>	<p>La instalación y utilización de las aplicaciones de software requerirá el repaso de los comandos básicos para su aplicación en la fotointerpretación geológica del terreno</p> <p>Se explicará la importancia del estudio de las reglas de la fotointerpretación para el fotoanálisis de los rasgos de la superficie terrestre y sus aplicaciones directas en el análisis fotogeológico.</p>	<p>Aprendizaje basado en problemas</p> <p>...</p>	<p>Exposición</p> <ul style="list-style-type: none"><li>Exámenes parciales</li><li>Tareas</li><li>Conferencia en congreso geológico estudiantil</li></ul>

	<p><b>3. Determinación fotogeológica de planos en posición horizontal, vertical y oblicua (estratos, pseudoestratos, fracturas, fallas, etc.)</b></p> <p><b>4. Delimitación de contactos en:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sedimentos en cauces y vegas fluviales recientes</li> <li>b. Sedimentos aluviales cuaternarios débil a moderadamente consolidado</li> <li>c. Sedimentos aluviales y lacustres neógenos moderada a fuertemente consolidado</li> <li>d. Afloramientos de roca ígnea intrusiva y/o volcánica del Neógeno</li> <li>e. Sedimentos epiclásticos del Neógeno-Paleógeno con diferentes grados de consolidación</li> <li>f. Afloramientos de roca sedimentaria, metamórfica, ígnea intrusiva y/o ígnea volcánica del Paleógeno</li> </ul>	<p>A través de la aplicación de Google Earth Pro que integra imágenes del terreno con información topográfica de planimetría y altimetría, se determinan fotogramétricamente el rumbo y el buzamiento de planos verticales, horizontales y oblicuos por trigonometría.</p> <p>La generación de imágenes satelitales en formato JPG de alta resolución por medio de la aplicación SAS Planet, y su enlace en AutoCAD, permitirá la delimitación de contactos litológicos con edades que van del Holoceno al Precámbrico, según su exposición.</p>		
--	---	--	--	--

	<p>g. Afloramientos de roca sedimentaria, metamórfica, ígnea intrusiva y/o ígnea volcánica del Cretácico</p> <p>h. Afloramientos de roca sedimentaria, metamórfica, ígnea intrusiva y/o ígnea volcánica del Jurásico</p> <p>i. Afloramientos de roca sedimentaria, metamórfica, ígnea intrusiva y/o ígnea volcánica del Triásico</p> <p>j. Afloramientos de roca sedimentaria, metamórfica, ígnea intrusiva y/o ígnea volcánica del Paleozoico</p> <p>k. Afloramientos de roca sedimentaria, metamórfica, ígnea intrusiva y/o ígnea volcánica del Precámbrico</p> <p><b>5. Ambientes tectónicos</b></p> <p>a. Elementos de tectónica de placas</p> <p>    i. Divergencia o acreción</p> <p>    ii. Convergencia o destrucción</p> <p>    iii. Transformación o Transcurrencia</p> <p>b. Extensión en corteza continental</p> <p>    i. Basculamiento</p> <p>    ii. Vulcanismo de extensión</p> <p>    iii. Geotermia</p> <p>    iv. Sismicidad</p>	<p>Exposición sucinta de los conceptos básicos de tectónica de placas, tectónica de extensión y tectónica de compresión, para su aplicación en la identificación fotogeológica de estructuras geológicas</p>		
--	---	--	--	--

	<p>c. Compresión en corteza continental</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Traspais</li> <li>ii. Antepais</li> </ul> <p><b>6. Rocas Sedimentarias</b></p> <p>a. Cuencas Sedimentarias</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Marinas <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Epiclásticas</li> <li>2. Químicas</li> <li>3. Orgánicas</li> </ul> </li> <li>ii. Continentales <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Lacustras</li> <li>2. Aluviales</li> <li>3. Residuales</li> </ul> </li> </ul> <p><b>7. Rocas Ígneas</b></p> <p>a. Ambiente distensivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Arcos magmáticos <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Hipabisales</li> <li>2. Plutónicos</li> </ul> </li> <li>ii. Arcos volcánicos <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Derrames</li> <li>2. Piroclásticos</li> </ul> </li> </ul> <p>b. Ambiente compresivo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Arcos magmáticos <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Hipabisales</li> <li>2. Plutónicos</li> </ul> </li> </ul>	<p>primarias y secundarias presentes en el terreno.</p> <p>La fotoidentificación de estratos en posición horizontal, vertical u oblicua a través imágenes de alta resolución, diferenciando ambientes marinos y continentales de deposición.</p> <p>Dada la íntima relación entre los elementos tectónicos de antepais y el emplazamiento de cuerpos ígneos intrusivos, el estudiante podrá ubicar y fotoidentificar la presencia de cuerpos ígneos intrusivos y volcánicos</p>		
--	--	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>ii. Arcos volcánicos <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Derrames</li> <li>2. Reoflujos</li> <li>3. Domos</li> </ul> </li> <li>iii. Piroclásticos o explosivos</li> </ul> <p>5. Sin piroconsolidación</p> <p>a) Con piroconsolidación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>iv. Puntos calientes</li> </ul> <p><b>8. Rocas Metamórficas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. De metamorfismo regional</li> <li>b. De metamorfismo <ul style="list-style-type: none"> <li>i. Termal</li> <li>ii. Metasomático</li> </ul> </li> <li>c. De metamorfismo cataclástico (milonitas)</li> <li>d. De ultrametamorfismo anatóxico (granitización – migmatización)</li> </ul> <p><b>9. Sensores remotos e interpretación de unidades geológicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Fotoidentificación usando imágenes de satélite de rasgos geológicos (geomorfología, litología, drenajes regionales, cuerpos de agua), de la región cubierta por la imagen. Comparación con fotos aéreas verticales a escalas más grandes.</li> <li>b. Fotoidentificación usando fotografías de radar de rasgos geológicos y comparación con</li> </ul>	<p>Dada su complejidad, el estudiante deberá verificar en campo la fotointerpretación de terrenos considerados metamórficos, atendiendo el ambiente correspondiente.</p> <p>Conoce las clasificaciones actuales de los sensores remotos, fotos aéreas espaciales de radar, infrarrojas o térmicas (información teletermal), imágenes de satélite. Realiza análisis comparativos con imágenes de satélites y fotos aéreas</p>		
--	---	--	--	--

	<p>fotos aéreas fotogramétricas en blanco y negro en un área seleccionada.</p> <p>c. Observación de la geología de un área determinada usando fotos en infrarrojo o térmicas y comparando con fotos aéreas en blanco y negro para distinguir efectos.</p> <p>Banda aerofotográfica de (longitud de onda 0.13-0.9); Banda de infrarrojo o termal (longitud de onda 0.7 - 0.9) (Escala del espectro electromagnético), forman parte de estudios especiales técnico- científicos en fotogeología. Requiere equipo especial y capacitación (INEGI).</p> <p><b>10. Sistemas de Información Geográfica (SIG)</b></p> <p><b>11. Fotointerpretación geológica del área de trabajo asignada individualmente</b></p>	<p>convencional s. Se introduce al alumno hacia los Sistemas de información geográfica, cartografía con fotogrametría digital, CD-CAD,</p> <p>A través del sistema de información geográfica (SIG) el estudiante podrá reunir, gestionar y analizar datos. Analizará la ubicación espacial y organizará capas de información para su visualización, utilizando mapas y escenas 3D</p> <p>Estudia y selecciona de las aplicaciones de Google Earth Pro y de SAS Planet, ciertas áreas sin información geológica asequible para su estudio fotogeológico.</p>		
--	--	---	--	--

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios, ponderación e instrumentos)			
<p>Blanco Orozco, L. y Franco-Rubio, M., 2014, Fotogeología, Notas académicas: Chihuahua: UACH, Facultad de ingeniería.</p> <p>Colomina, I. and Molina, P., 2014, Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: A review: ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing 92, pp. 79-97.</p> <p>Franco-Rubio, M. et al., 2007, The Olivos Olistostrome: Remnant of a Late Permian Oceanic Basin along the Southwestern Margin o Laurentia, Chihuahua, Mexico: International Geology Review, Vol. 49, Num. 12, pp. 1137-1144</p> <p>Franco-Rubio, M., 2007, Geología y Paleomagnetismo de la porción centro - oriental del Estado de Chihuahua, México: Definición del Lineamiento Delicias-Mulato: Tesis para obtener el grado de Doctor en Ciencias, Programa de Ciencias de la Tierra, Universidad Nacional Autónoma de México, 533 p.</p> <p>Franco-Rubio, M. et al., 2014, Extensional tectonics of central-northern México: 2014 GSA Annual Meeting, Vancouver, B.C., Canada, Abstract with programs No. 248729, pdf 42p.</p> <p>Franco-Rubio, M. et al., 2019, Yacimientos minerales hidrotermales en Chihuahua: Emplazamiento y exploración bajo un nuevo modelo: AIMMGM, XXXIII Convención Internacional de Minería, Acapulco, Gro., México, Memoria 20, pp. 350-355.</p> <p>Green Kass, Kempka Dick and Lackey Lisa, 1994, Using Remote Sensing to detect and monitor land-cover and land use change: Photogrammetric Engineering &amp; Remote Sensing, Vol. 60, No. 3, March 1994, pp. 331-337.</p> <p>Ragia, L. and Moullou, D., 2024, Photogrammetry, Remote Sensing and GIS for Built Heritage: A special issue of Heritage (ISSN 2571-9408) <a href="https://www.mdpi.com/journal/heritage/special_issues/51BG0762YV">https://www.mdpi.com/journal/heritage/special_issues/51BG0762YV</a></p>		<b>1ER PARCIAL</b>	<b>2DO PARCIAL</b>	<b>3ER PARCIAL</b>
	<b>PORCENTAJE</b>	30%	30%	40%
	<b>FECHA</b>	DD MM AA	DD MM AA	DD MM AA
	<b>TRABAJOS</b>	Tarea 40%	Tarea 40%	-
	<b>Presentación y Exposición</b>	-	-	Informe, PPT, Oral 100%
	<b>Participación y apoyo en clase</b>	10%	10%	-
	<b>Exámenes</b>	Parcial 1 50%	Parcial 2 50%	Parcial 3

### CRONOGRAMA

Objetos de estudio	Semanas																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1. Aplicaciones de software	■																
2. Las doce reglas		■															
3. Determinación de planos			■														
4. Delimitación de contactos				■													



