

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Topografía
Clave de la asignatura:	GOV-1035
SATCA¹:	0-5-5
Carrera:	Ingeniería en Geociencias

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Geociencias los conocimientos teórico-prácticos indispensables que el ejercicio profesional les exigirá para realizar estudios geológicos y geofísicos desde el ámbito de esta disciplina, así como también capacitar en el uso de la tecnología digital en la medición e interpretación de datos geológicos y geofísicos, además es una herramienta para la evaluación e interpretación de mapas, planos, secciones obtenidos en campo o a través de imágenes satelitales.

Esta asignatura se inserta a principio de la carrera debido a que dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales. De manera particular lo trabajado en esta asignatura se aplica en la exploración de límites de tectónica de placas y evaluación de cuencas, representación gráfica de la información de secciones estratigráficas, correcciones estáticas y dinámicas, exploración gravimétrica y magnética, entre otros.

Intención didáctica

El programa de la asignatura de Topografía se organiza en siete temas, los cuales hacen referencia a los principales métodos existentes para llevar a cabo levantamientos topográficos.

El primer tema introduce al estudiante al conocimiento de la topografía, se estudia el uso y manejo de la cinta métrica, la realización de trazos, cálculos y levantamientos de poligonales.

En el segundo tema se estudia el uso y manejo correctos de la brújula y sus diversas aplicaciones en la exploración. En este tema se debe apoyar con los conceptos de rumbo, azimut, declinación magnética y atracción local para su posterior aplicación y calculo.

El tercer tema estudia la descripción, manejo y nivelación del tránsito, como efectuar levantamientos de terrenos y construcciones por ángulos interiores, conservación de azimuts, por coordenadas rectangulares y por doble ángulo.

El cuarto tema estudia la delimitación de áreas mediante cálculos matemáticos. Se estudia los levantamientos topográficos con los diferentes equipos topográficos. A su vez se estudiarán los conceptos base y manejo y funcionamiento de dichos instrumentos para la posterior utilización en campo.

En el quinto tema se estudia el uso del GPS como herramienta topográfica. Desde los GPS de uso manual hasta los RTK que son posicionadores en tiempo real.

En el sexto tema se estudia cómo realizar levantamientos topográficos con estación total haciendo énfasis en la medición electrónica de distancias haciendo hincapié en la importancia que tiene en la topografía los registros ya sea de manera manual o haciendo uso de las TIC's.

Es de vital importancia que el estudiante valore y profundice las actividades que realiza, con el fin de adquirir un mayor conocimiento y diversos hábitos de estudio y trabajo como lo son: trabajo en equipo, puntualidad, retroalimentación de los temas, interés y curiosidad en el desarrollo de las prácticas.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

El docente de Topografía debe mostrar y objetivar su conocimiento y experiencia en el área para construir escenarios de aprendizaje significativo en los estudiantes que inician su formación profesional. El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura a fin de que ellas refuercen los aspectos formativos: incentivar la curiosidad, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y docentes, a sus ideas y enfoques y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Saltillo del 5 al 9 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Ingeniería Informática e Ingeniería en Geociencias.
Instituto Tecnológico de Villahermosa del 24 al 28 de mayo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Ciudad Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de las Carreras de Ingeniería en Geociencias, Ingeniería en Energías Renovables, Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones, y Gastronomía.
Instituto Tecnológico de Cd. Victoria, del 24 al 27 de junio de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Cajeme, Cd. Madero, Tacámbaro y Venustiano Carranza.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Carreras de Ingeniería en Energías Renovables, Ingenierías en Geociencias, Ingeniería en Materiales y Licenciatura en Biología del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos.
Tecnológico Nacional de México, del 25 al 26 de agosto de 2014.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, Cerro Azul, Cd. Juárez, Cd. Madero, Chihuahua, Coacalco, Coatzacoalcos, Durango, Ecatepec, La Laguna, Lerdo, Matamoros, Mérida, Mexicali, Motúl,	Reunión de trabajo para la actualización de los planes de estudio del sector energético, con la participación de PEMEX.

	<p>Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Poza Rica, Progreso, Reynosa, Saltillo, Santiago Papasquiario, Tantoyuca, Tlalnepantla, Toluca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Zacatepec.</p> <p>Representantes de Petróleos Mexicanos (PEMEX).</p>	
--	---	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Opera de manera eficiente los principales aparatos e instrumentos utilizados en el trabajo topográfico para la elaboración de levantamientos, nivelación, configuración de terrenos, trazos y planos así como a elaboración de planos respectivos.</p>

5. Competencias previas

<p>Conocimiento y elaboración de los Sistemas de referencia. Distancia entre dos puntos. Coordenadas cartesianas y polares. Distancia y ángulo entre rectas. Resolución de triángulos rectángulos. Realizar gráficos y dibujos que le permitan hacer una representación de los datos obtenidos en el campo. Y aplicación de la geometría en la edificación.</p>

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Levantamiento con cinta	1.1 Medición con cinta en topografía diversa. 1.2 Fórmulas matemáticas aplicadas a la Topografía. 1.3 Trazo de perpendiculares y paralelas. 1.4 Cierre lineal y angular. 1.5 Métodos de poligonales con cinta. 1.6 Causas de error en las medidas con cinta. 1.7 Corrección total en mediciones con cinta
2	Levantamientos con brújula	2.1 Descripción y manejo. 2.2 Declinación magnética y variaciones 2.3 Atracción local. 2.4 Clases de ángulos horizontales. 2.5 Dirección de una línea

		2.6 Rumbos, echados, azimuts y su cálculo. 2.7 Causas de error
3	Levantamientos planimétricos y altimétricos con tránsito.	3.1 Descripción y manejo. 3.2 Procedimientos de medición de ángulos horizontales y verticales. 3.3 Método de ángulos interiores. 3.4 Método de conservación de azimutes. 3.5 Método de coordenadas rectangulares. 3.6 Método de doble ángulo. 3.7 Errores en medidas de ángulos. 3.8 Configuración de terrenos. 3.9 Transporte de meridiana.
4	Levantamientos con nivel.	5.1 Área de polígonos con coordenadas. 5.2 Área de polígonos por doble distancia meridiana de sus lados.
5	Levantamiento con GPS	6.1 Introducción. 6.2 Navegación con GPS. 6.3 Usos de las pantallas. 6.4 Acceso de funciones. 6.5 Trazo de destino. 6.6 Salvación de posición como señalamiento. 6.7 Elaboración de mapas y planos mediante Software.
6	Levantamientos con estación total	7.1 Introducción. 7.2 Medidas de ángulos por repetición con un instrumento repetidor. 7.3 Prolongación de una línea. 7.4 Intercalamiento de estaciones no visibles entre sí. 7.5 Tránsitos usados como nivel. 7.6 Fuentes de error en trabajos con tránsito, teodolito y estación total. 7.7 Trazo de poligonales con instrumentos de estación total. 7.8 Medición electrónica de distancias. 7.9 Sistemas de levantamientos por satélite.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Levantamiento con cinta	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia Específica: Aplica procedimiento adecuado de campo en la topografía para hacer levantamientos con cinta.</p> <p>Competencia Genérica: Capacidad de análisis y síntesis, habilidad para la</p>	<p>Búsqueda de información de la evolución de la topografía y sus usos, elaborar un resumen.</p> <p>Explicar el procedimiento para la aplicación de los métodos en el campo por medio de examen oral o escrito.</p> <p>Realizar prácticas en el campo, aplicando los</p>

búsqueda de información, comunicación oral y escrita.	procedimientos aprendidos y auxiliado por cinta, fichas y balizas bajo la supervisión docente. Calcular y dibujar los levantamientos realizados.
2. Levantamiento con brújula	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Competencia Específica: Aplica adecuado manejo de la brújula y el equipo complementario para los levantamientos de datos topográficos. Competencia Genérica: Capacidad de análisis y síntesis, habilidad para la búsqueda de información, comunicación oral y escrita.	Describir el procedimiento para los levantamientos con cintas, explicar la noción de error y tolerancias permitidas, resolver problemas reales, explicar el procedimiento para efectuar alineamientos cuando existen obstáculos. Realizar prácticas en el campo aplicando los procedimientos aprendidos y auxiliado por cintas, clavos, fichas y balizas bajo la supervisión del docente. Analizar y hacer cálculos de perímetros y áreas de diferentes fracciones de terreno mediante las TIC's.
3. Levantamiento planimétricos y altímetros	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Competencia Específica(s): Maneja el tránsito para la realización de prácticas de campo. Competencia Genérica(s): Capacidad de análisis y síntesis, habilidad para la búsqueda de información, comunicación oral y escrita.	Elaborar Búsqueda de información de los diferentes procedimientos para efectuar un levantamiento. Mostrar un tránsito en el aula explicar su manejo, indicando la función de cada una de sus partes. Realizar prácticas levantamiento planimétrico y altimétrico con tránsito, hacer los registros correspondientes en la libreta. Calcular la poligonal levantada en cada caso y registrar en hoja de cálculo los datos obtenidos Exponer en equipo unos los planos correspondientes.
4. Levantamientos con nivel	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Competencia Específica(s): Adquirir conocimiento de los diferentes tipos de tránsitos, para su manejo y operación, auxiliando de cintas plomadas para la medición de poligonales abiertas y cerradas. Competencia Genérica(s): Capacidad de análisis y síntesis, habilidad para la búsqueda de información, comunicación	Describir las partes del tránsito y explicar su funcionamiento, resolver problemas. Efectuar la operación de nivelación y centrado del equipo. Efectuar levantamientos de este tipo en campo. Hacer las anotaciones y/o registros correspondientes en su libreta de campo. Determinar la poligonal levantada en cada caso y registrar en hoja de cálculo los datos obtenidos.

oral y escrita.	Hacer plano correspondiente.
5. Levantamientos con GPS	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia Específica(s): Maneja e interpreta los datos a través del sistema de navegación por satélite GPS para levantamientos y elaboración de planos.</p> <p>Competencia Genérica(s): Capacidad de análisis y síntesis, habilidad para la búsqueda de información, comunicación oral y escrita.</p>	<p>Búsqueda de información de los sistemas de navegación por satélite.</p> <p>Presentar sus hallazgos al grupo.</p> <p>Comparar por equipos de trabajo los diversos sistemas localizados para determinar sus potenciales.</p> <p>Elaborar planos con la información obtenida del GPS.</p> <p>Utilización del GPS como altímetro obteniendo la coordenada "Z".</p> <p>Realizar trabajo de investigación para identificar los diferentes GPS para su buen uso.</p> <p>En plenaria explicar la utilización de los GPS y su aplicación en la ingeniería.</p>
6. Levantamiento con estación total.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Competencia Específica: Manejo y operación de la estación total en los trabajos de topografía, para la implementación de prácticas en el campo para dar firmeza a lo visto en clase.</p> <p>Competencia Genérica: Capacidad de análisis y síntesis, habilidad para la búsqueda de información, comunicación oral y escrita.</p>	<p>Realizar centrado y nivelado de la estación total utilizando el láser de la plomada óptica, y el nivel de pantalla.</p> <p>Realizar a cabo diversos trabajos de topografía consistentes en:</p> <p>Registrar las lecturas de ángulos y toma de distancias electrónicamente con láser, sin prisma.</p> <p>Registrar las lecturas de ángulos y toma de distancias electrónicamente utilizando prisma reflejante.</p> <p>Levantamiento de coordenadas X, Y y Z programando la estación con los datos necesarios.</p> <p>Dibujo de los datos levantados en campo con la estación total.</p>

8. Práctica(s)

<p>Levantamientos con cinta utilizando en el campo el material y equipo adecuado.</p> <p>Levantamiento de una poligonal con brújula</p> <p>Levantamiento de poligonales con tránsito.</p> <p>Levantamientos con nivel.</p> <p>Levantamientos con estación total.</p> <p>Levantamiento con posicionador GPS.</p> <p>Elaboración de mapas y planos mediante Software.</p>

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>

- **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

Los instrumentos sugeridos que permiten obtener el producto del desarrollo las actividades de aprendizaje: mapas conceptuales, reportes de prácticas, estudios de casos, exposiciones en clase, ensayos, problemarios, reportes de visitas, portafolio de evidencias, examen, proyecto integrador y cuestionarios.

Las herramientas sugeridas que permiten constatar el logro o desempeño de las competencias del estudiante mediante: listas de cotejo, rúbricas, listas de verificación, matrices de valoración, guías de observación, coevaluación y autoevaluación.

11. Fuentes de información

Wesley Staley William. Introduction to mine surveying, Stanford University Pres, Stanford California.
Fernández y Fernández L. Topografía Minera, Universidad de León, España.
Estruch Serra Miguel y Tapia Gómez Ana, Topografía Subterránea para Minas y Obras, Ediciones Universidad Politécnica de Cataluña, España
Shida Miyabara Sabro Higa Ing. Topografía General, SEP México.
Montes de Oca Miguel. Topografía. Representaciones y Servicios de Ingeniería, S.A.
Toscano Ricardo Ing. Métodos Topográficos, Porrúa.
Russell C. Brinker & Wolf Paul R. Topografía Moderna, Harla, S.S.
Davis Raymond E. & Kelly Joe W. Topografía Elemental. CECSA.