



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Topografía
Clave de la asignatura:	AEM-1066
SATCA¹:	2-4-6
Carrera:	Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura aporta al perfil del Ingeniero en Innovación Agrícola Sustentable y en Agronomía la adquisición de los conocimientos básicos y prácticos del equipo necesario y de nuevas tecnologías topográficas para la elaboración de diferentes proyectos agrícolas.

Para estructurarla se ha hecho un análisis del campo de su aplicación en el sector agropecuario identificando los temas de mayor importancia en el quehacer profesional de su formación como ingeniero.

Esta asignatura dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquellas a las que da soporte. De manera particular, lo trabajado en esta asignatura se aplica en el estudio de temas como: levantamientos topográficos, planimétricos, altimétricos y medición de terrenos, así como su aplicación en la agricultura.

Intención didáctica

Se organiza el programa, en cuatro temas, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en el primer tema; en los tres restantes se realizan las actividades prácticas en campo.

Al inicio del curso se manejan conceptos básicos que permiten al estudiante una mejor comprensión de los contenidos del curso e integrar sus conocimientos a las actividades prácticas.

El segundo tema está formado por actividades prácticas en la toma de datos de campo con instrumentos de medición de distancias, direcciones rumbos, azimuts.

En el tercer tema se abordan las actividades referentes a la determinación de las características altimétricas para la determinación de las condiciones específicas de los diferentes terrenos agrícolas.

En el cuarto tema es necesario desarrollar una actividad integradora que permita aplicar los conceptos de topografía, esto permite relacionar temas con asignaturas posteriores y desarrollar habilidades en el desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la asignatura requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, toma de datos;

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



planteamiento de problemas; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual más completa.

La lista de actividades de aprendizaje, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Algunas de las actividades sugeridas pueden hacerse como actividad extra clase y comenzar el tratamiento en clase a partir de la discusión de los resultados de las observaciones. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante se acostumbre a las alternativas de solución de su medio ambiente con el cual convive. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

En las actividades de aprendizaje sugeridas, generalmente se propone la formalización de los conceptos a partir de experiencias concretas; se busca que el estudiante tenga el primer contacto con el concepto en forma concreta y sea a través de la observación, la reflexión y la discusión que se dé la formalización; la resolución de problemas se hará después de este proceso.

En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Aguascalientes del 15 al 18 de junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Centro Interdisciplinario de Investigación y Docencia en Educación Técnica, Acapulco, Aguascalientes, Apizaco, Boca Río, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Chiná, Cd. Cuauhtémoc, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Victoria, Colima, Comitán, Cuautla, Durango, El Llano de Aguascalientes, Huixquilucan, Valle Bravo, Guaymas, Huatabampo, Huejutla, Iguala, La Laguna, La Paz, La Zona Maya, León, Lerma, Linares, Los Mochis, Matamoros,	Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.



	Mazatlán, Mérida, Mexicali, Minatitlán, Nuevo Laredo, Orizaba, Pachuca, Puebla, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Valle de Oaxaca, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Záratepec, Altiplano de Tlaxcala, Coatzacoalcos, Cuautitlán Izcalli, Fresnillo, Irapuato, La Sierra Norte Puebla, Macuspana, Naranjos, Pátzcuaro, Poza Rica, Progreso, Puerto Vallarta, Tacámbaro, Tamazula Gordiano, Tlaxco, Venustiano Carranza, Zacapoaxtla, Zongólica y Oriente del Estado Hidalgo.	
Instituto Tecnológico de Morelia del 10 al 13 de septiembre de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Aguascalientes, Apizaco, Boca del Río, Celaya, CRODE Celaya, Cerro Azul, Chihuahua, Cd. Cuahtémoc, Cd. Hidalgo, Cd. Juárez, Cd. Madero, Cd. Valles, Coacalco, Colima, Iguala, La Laguna, Lerdo, Los Cabos, Matamoros, Mérida, Morelia, Motul, Múzquiz, Nuevo Laredo, Nuevo León, Oriente del Estado de México, Orizaba, Pachuca, Progreso, Purhepecha, Salvatierra, San Juan del Río, Santiago Papasquiaro, Tantoyuca, Tepic, Tlatlauquitpec, Valle de Morelia, Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas y Záratepec.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de las Asignaturas Equivalentes del SNIT.



4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s)específica(s)de la asignatura

Maneja el equipo topográfico en los diferentes proyectos productivos agrícolas, haciendo un uso eficiente del suelo que permita su conservación.

5. Competencias previas

- Conoce la aplicación de funciones trigonométricas en la solución de problemas con triángulos oblicuángulos y de poligonales cerradas encontradas en el campo agropecuario.
- Utiliza software para el cálculo de superficies y elaboración de planos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Conceptos básicos	1.1 Definición de topografía 1.2 Campos de aplicación de la topografía 1.3 División práctica de la topografía en la medición de terrenos 1.4 Aplicación de la topografía en la agricultura.
2	Planimetría	2.1 Trazo de paralelas en el terreno 2.2 Aplicación de la trigonometría para solución de triángulos oblicuángulos 2.3 Levantamiento con cinta 2.4 Método de triangulaciones 2.5 Método de radiaciones 2.6 Escalas y tipo de escalas 2.7 Orientación magnética 2.8 Rumbos y azimuts observados 2.9 Cálculo de rumbos y azimuts 2.10 Aplicación y partes que componen al tránsito 2.11 Levantamiento con tránsito y cinta 2.12 Tolerancia y compensación angular 2.13 Levantamiento por deflexiones 2.14 Levantamiento por conservación de azimuts 2.15 Elaboración de planos
3	Altimetría	3.1 Tipos de niveles 3.2 Nivelación directa 3.3 Nivelación diferencial 3.4 Nivelación de perfil 3.5 Diseño de trazo de curvas de nivel
4	Altiplanimetría	4.1 Determinación de cotas en el terreno por el método tradicional y moderno (rayo láser) 4.2 Presentación del plano 4.3 Uso de software utilizando los datos obtenidos en campo 4.4 Impresión de los cortes y rellenos obtenidos en la computadora para el cálculo de volumen de movimiento de tierra



	<p>4.5 Levantamiento altiplanimétrico mediante el uso de software.</p> <p>4.6 Estación total uso y manejo.</p> <p>4.6.1 Descripción y aplicación</p> <p>4.6.2 Elaboración de planos.</p> <p>4.6.3 Uso de software</p> <p>4.6.4 Levantamientos altiplanimétricos con estación total.</p>
--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Conceptos básicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce los conceptos básicos de topografía para su aplicación en proyectos agrícolas.</p> <p>Genérica (s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Trabajo en equipo • Habilidades de investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar bibliografía en diferentes fuentes de consulta para entender que estudia la topografía y ciencias de las que se apoya para su aplicación y presentar reporte. • Hacer visitas de campo para conocer prácticas de conservación y uso del suelo y presentar reporte de la misma. • Investigar los campos de aplicación de la topografía. • Discutir en grupo sobre las relaciones que guardan los conceptos de planimetría, altimetría y agrimensura y la referencia de cada una de ellas para su aplicación práctica en los temas subsecuentes.
Planimetría	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Utiliza el equipo y material necesario para la medición de terrenos mediante diferentes métodos presentando como resultado de esta actividad planos topográficos.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Trabajo en equipo • Habilidades para trabajar en un ambiente laboral • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar prácticas de campo: trazo con cinta y solución de problemas en la medición de perímetros • Utilizar las funciones trigonométricas para solucionar situaciones en campo en mediciones de terrenos que presentan obstáculos. • Aplicar los métodos de triangulaciones y radiaciones en terrenos irregulares. • Hacer cálculo de la superficie en trabajo de gabinete. • Investigar qué es un rumbo y azimut, como se leen y su aplicación en los levantamientos de terrenos agrícolas. • Realizar trabajos de campo en equipo mediante rumbos y azimuts para calcular la superficie del terreno levantado.



	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la fórmula para determinar el error angular y tolerancia angular para conocer las condiciones en que se realizó el levantamiento de un terreno. • Identificar y manejar las partes que conforman el tránsito para su operación. • Aplicar equipo topográfico en levantamiento de campo en brigadas, de terrenos regulares e irregulares. • Elaborar planos de levantamientos topográficos realizados.
Altimetría	
<p>Específica(s): Utiliza equipo altimétrico mediante diversos métodos para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales en los diferentes sistemas de producción presentando como resultado de esta actividad planos topográficos.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Trabajo en equipo • Habilidades para trabajar en un ambiente laboral • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. 	<p>Actividades de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar en campo, por equipos, trabajos de levantamiento de cotas para nivelación de terrenos y proponer alternativas de uso y conservación del suelo. • Trazar curvas de nivel. • Levantar cuadricula de alturas en campo para determinación de pendiente del terreno. • Trazar sistemas de riego. • Trazar sistemas de siembra. • Trazar canales de riego • Elaborar planos topográficos de las actividades realizadas.
Altiplanimetría	
<p>Específica(s): Utiliza equipo altiplanimétrico para la configuración de terrenos presentando como resultado de esta actividad planos topográficos.</p> <p>Genérica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Trabajo en equipo 	<p>Actividades de aprendizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar, en brigadas de trabajo de campo, la configuración de terrenos, mediante nivelación con rayo láser. • Posicionar espacios físicos, pozos de agua, parcelas, cultivos, utilizando GPS (Global Position System). • Manejar software topográfico. • Determinar cortes y rellenos mediante software en computadora para el cálculo de volumen de movimiento de tierra. • Realizar el levantamiento altiplanimétrico



- | | |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> • Habilidades para trabajar en un ambiente laboral • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. | <ul style="list-style-type: none"> mediante el uso de estación total y software adecuado. • Elaborar planos topográficos de las actividades realizadas. |
|--|---|

8. Práctica(s)

- Conocimiento y operación de equipo topográfico.
 - Levantamiento planimétrico con cinta.
 - Levantamiento con tránsito, estadal y cinta.
 - Determinación de la pendiente o inclinación del terreno
 - Ubicación de un circuito de bancos de nivel.
 - Trazo y aplicación de curvas a nivel.
 - Trazo y aplicación de curvas a desnivel.
 - Levantamiento de cotas en cuadricula en campo.

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparte esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.

- Examen escrito
 - Planos topográficos
 - Presentación oral y escrita de investigación.
 - Reporte de prácticas
 - Reporte de visitas de campo.



11. Fuentes de información

1. Adriel, M.R. (2001). *Manual práctico de topografía, aplicado a la agricultura*. México: SEP-DGETA.
2. Alcántara, G.D. (1990). *Topografía*. México: McGraw Hill.
3. Ballesteros, T.N. (1998). *Topografía*. México: Limusa.
4. Brinker, R.C. (1998). *Topografía Moderna*. México: Harla.
5. Centro de Investigación en Geografía y Geomática. (2013). Institución académica dedicada a la investigación, educación, innovación tecnológica en Geomática y Geografía contemporánea. De <http://www.centrogeo.org.mx/es/>
6. Colegio de posgraduados. (1993). *Manual de conservación de suelos y agua*. México: C.P. U.A.C.H.
7. García, F. (1994). *Curso básico de topografía*. México: Árbol.
8. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2013). Información Geográfica y Demográfica de México. De <http://www.inegi.org.mx/>
9. Montes de O, M. (1985). *Topografía elemental*. México: C.E.C.S.A.