

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Topografía
Carrera :	Ingeniería en Agronomía e Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable
Clave de la asignatura :	AEM-1066
SATCA ¹	2-4-6

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 materia dará soporte a otras, más directamente vinculadas con desempeños profesionales; se inserta en la primera mitad de la trayectoria escolar; antes de cursar aquéllas 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 unidades, agrupando los contenidos conceptuales de la asignatura en la primera unidad; en las tres unidades 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.

La segunda unidad está formada por actividades prácticas en la toma de datos de campo con instrumentos de medición de distancias, direcciones rumbos, azimutes.

En la tercera unidad 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 la cuarta unidad es necesario desarrollar una actividad integradora que permita aplicar los conceptos de topografía, esto permite relacionar temas con materias posteriores y desarrollar habilidades en el desempeño profesional.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, toma de datos; planteamiento de problemas; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

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 contruidos, 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 alumno 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 profesor ponga atención y cuidado en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Conocer y manejar el equipo topográfico en los diferentes proyectos productivos agrícolas, haciendo un uso eficiente del suelo que permita su conservación.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de análisis y síntesis• Capacidad cognitivas• Conocimientos básicos de la carrera• Comunicación oral y escrita• Habilidades básicas de manejo de la computadora• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad crítica y autocrítica• Trabajo en equipo• Trabajo en equipo interdisciplinario• Habilidades interpersonales• Habilidades para trabajar en un ambiente laboral. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica• Habilidades de investigación• Capacidad de aprender• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)• Habilidad para trabajar en forma autónoma• Búsqueda del logro• Iniciativa y espíritu emprendedor.	
---	--	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Roque, del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Chiná, Comitancillo, Conkal, Huejutla, La Cuenca del Papaloapan, La Zona Olmeca, La Zona Maya, Roque, Tizimín, Torreón, Úrsulo Galván, Altiplano de Tlaxcala, Valle de Morelia, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui, El Llano de Aguascalientes, Superior de la Región Sierra y Superior de Tantoyuca.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre de 2009 al 19 de marzo de 2010.	Academias de Ingeniería en Agronomía de los Institutos Tecnológicos: Torreón, Conkal y Altiplano de Tlaxcala.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altamira, Chiná, Comitancillo, Conkal, Huejutla, La Cuenca del Papaloapan, La Zona Olmeca, La Zona Maya, Roque, Tizimín, Torreón, Úrsulo Galván, Altiplano de Tlaxcala, Valle de Morelia, Valle del Guadiana, Valle del Yaqui, El Llano de Aguascalientes, Superior de la Región Sierra y Superior de Tantoyuca.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Agronomía.
Instituto Tecnológico de Roque, del 26 al 30 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Coahuila, El Llano de Aguascalientes, Superior de Irapuato, Los Mochis, Superior de Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle de Morelia.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 3 de noviembre de 2009 al 19 de marzo de	Academias de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable de los Institutos Tecnológicos: Roque y El Llano de Aguascalientes.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
2010.		Sustentable.
Instituto Tecnológico de El Llano de Aguascalientes, del 22 al 26 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Superior de Cocula, El Llano de Aguascalientes, Superior de Irapuato, Los Mochis, Superior de Los Reyes, Roque, Tlajomulco, Torreón y Valle de Morelia.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería en Innovación Agrícola Sustentable.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Acapulco, Aguascalientes, Altiplano de Tlaxcala, Apizaco, Boca del Río, Ciudad Cuauhtémoc, Ciudad Juárez, Ciudad Madero, Ciudad Victoria, Celaya, Chetumal, Chihuahua, Chilpancingo, Superior de Coatzacoalcos, Colima, Cautla, Durango, Superior de El Dorado, El Llano de Aguascalientes, Huejutla, Huatabampo, Superior de Huixquilucan, Iguala, Superior de Irapuato, La Laguna, La Paz, León, Linares, Superior de Macuspana, Matamoros, Mazatlán, Mérida, Mexicali, Nuevo Laredo, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Orizaba, Pachuca, Superior de Pátzcuaro, Superior de Poza Rica, Superior de Progreso, Puebla, Superior de Puerto Vallarta, Querétaro, Reynosa, Roque, Salina Cruz, Saltillo, San Luis Potosí, Superior de Tacámbaro, Superior de Tamazula de Gordiano, Tehuacán, Tijuana Tlaxiaco, Toluca, Torreón, Tuxtepec, Superior de Venustiano Carranza, Veracruz, Villahermosa, Zacatecas, Superior de Zongolica.	Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.
Instituto Tecnológico de Aguascalientes, del 15 al 18 de Junio de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Altiplano de Tlaxcala, Comitán, Huejutla, Superior de Pátzcuaro, Roque, Torreón y Superior de	Elaboración del programa de estudio equivalente en la Reunión Nacional de Implementación Curricular y Fortalecimiento

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
	Zongólica.	Curricular de las asignaturas comunes por área de conocimiento para los planes de estudio actualizados del SNEST.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

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

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

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

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Conceptos	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. Levantamiento con brújula y cinta 2.8. Partes que la componen y su aplicación 2.9. Orientación magnética 2.10. Rumbos y azimutes observados 2.11. Cálculo de rumbos y azimutes 2.12. Levantamiento con brújula y cálculo de área 2.13. Elaboración del plano 2.14. Aplicación y partes que componen al tránsito 2.15. Levantamiento con tránsito y cinta 2.16. Elaboración del plano 2.17. Tolerancia y compensación angular

		<p>2.18. Levantamiento por deflexiones</p> <p>2.19. Levantamiento por conservación de azimutes</p> <p>2.20. Presentación del plano</p>
3.	Altimetría	<p>3.1. Tipos de niveles</p> <p>3.2. Nivelación directa</p> <p>3.3. Nivelación diferencial</p> <p>3.4. Nivelación de perfil</p> <p>3.5. Diseño de trazo de curvas de nivel</p>
4.	Altiplanimetría	<p>4.1. Determinación de cotas en el terreno por el método tradicional y moderno (rayo láser)</p> <p>4.2. Presentación del plano</p> <p>4.3. Uso del software SINEVET utilizando los datos obtenidos en campo</p> <p>4.4. Impresión de los cortes y rellenos obtenidos en la computadora para el cálculo de volumen de movimiento de tierra</p> <p>4.5. Levantamiento altiplanimétrico mediante el programa de cálculo TOPCOM.</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>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

Ser conocedor de la disciplina que está bajo su responsabilidad, conocer su origen y desarrollo histórico para considerar este conocimiento al abordar los temas. Desarrollar la capacidad para coordinar y trabajar en equipo; orientar el trabajo del estudiante y potenciar en él la autonomía, el trabajo cooperativo y la toma de decisiones. Mostrar flexibilidad en el seguimiento del proceso formativo y propiciar la interacción entre los estudiantes. Tomar en cuenta el conocimiento de los estudiantes como punto de partida y como obstáculo para la construcción de nuevos conocimientos.

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar definiciones de los conceptos más importantes y básicos para ir entendiendo y adentrándose al estudio de la topografía.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: al socializar los resultados de campo y las experiencias prácticas en el trabajo de gabinete para que los demás alumnos se apropien del conocimiento vivencial.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que ésta da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: identificar la importancia de la altimetría en el trazo de cuencas hidrológicas, curvas de nivel sistemas de riego y de siembra.
- Propiciar el desarrollo de capacidades intelectuales relacionadas con la lectura, la escritura y la expresión oral. Ejemplos: trabajar las actividades prácticas a través de cuadernillo de prácticas, presentar registro de campo de datos obtenidos y exponer al grupo las conclusiones obtenidas durante las observaciones.
- Facilitar el contacto directo con equipo, materiales e instrumentos, al llevar a cabo actividades prácticas, para contribuir a la formación de las competencias para el trabajo experimental como: identificación manejo de las partes de la brújula, del tránsito, del nivel del GPS, Estación total, planteamiento de problemas, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la materia y con distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una agricultura sustentable.
- Cuando los temas lo requieran, utilizar medios audiovisuales para una mejor comprensión del estudiante.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de la asignatura (procesador de texto, hoja de cálculo, base de datos, graficado, Internet, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación debe ser formativa y continua por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Reportes escritos de las búsquedas bibliográficas hechas durante las investigaciones realizadas.
- Información obtenida durante las prácticas solicitadas plasmada en documentos escritos. (registros de datos, libreta de tránsito, cuadrícula, etc.)
- Descripción de otras experiencias concretas que podrían realizarse adicionalmente.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y declarativos.
- Exámenes prácticos para comprobar el manejo de aspectos teóricos y operación o manejo de partes, operación y funcionamiento de aparatos.
- Utilización de una guía de observación para comprobar el desarrollo de competencias de habilidades y actitudes.
- Elaboración de planos.
- Cálculo de superficies, etc.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Conceptos

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Hacer la investigación bibliográfica sobre los conceptos importantes y básicos para adentrarse al estudio de la topografía.	<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.• Hacer visitas de campo para conocer prácticas de conservación y uso del suelo.• Investigar los campos de aplicación de la topografía.• Discutir 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 las unidades subsecuentes.• Aplicar la topografía en las diferentes actividades agrícolas.

Unidad 2: Planimetría

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Utilizar el material y equipo en medición de terrenos mediante diferentes métodos. Elaborar planos orientados a los diferentes proyectos agropecuarios.	<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

	<p>gabinete.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Emplear la brújula para comprender la importancia que tiene de la orientación del terreno utilizando la meridiana astronómica y magnética. • Investigar que 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 azimutes para calcular la superficie del terreno levantado. • Emplear la brújula para determinar el cálculo de área. • Elaborar planos. • 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. • Hacer el plano del levantamiento topográfico realizado. • Aplicar diferentes métodos topográficos.
--	--

Unidad 3: Altimetría

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Emplear el equipo altimétrico con diversos métodos, para el mejor aprovechamiento de los recursos naturales en los diferentes sistemas de producción.</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 cuadrícula de alturas en campo para determinación de pendiente del terreno. • Trazar sistemas de riego. • Trazar sistemas de siembra. • Trazar canales de riego.

Unidad 4: Altiplanimetría

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Utilizar el equipo altiplanimétrico actual en la configuración de terrenos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar, en brigadas de trabajo de campo, la configuración de terrenos,

	<p>mediante nivelación con rayo lásser.</p> <ul style="list-style-type: none">• Posicionar espacios físicos, pozos de agua, parcelas, cultivos, utilizando GPS (Global Position System).• Manejar software topográficos.• Determinar cortes y rellenos mediante software en computadora para el cálculo de volumen de movimiento de tierra.• Realizar el levantamiento altiplanimétrico mediante el uso de estación total y el programa de cálculo (TOPCOM).
--	---

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. M. R. Adriel, Manual Práctico de topografía, aplicado a ala agricultura, SEP-DGETA, México, 2001
2. Alcántara, G.D. Topografía. Editorial Mc Graw Hill. México.1990
3. Colegio de Posgraduados, Manual de conservación de suelos y agua, C. P. U.A.CH.; México, 1993.
4. García M; F., Curso Básico de Topografía, Ed. Arbol, México, 1994.
5. Ballesteros, T. N. Topografía. Editorial Limusa. México. 1998.
6. Montes, de O. M. Topografía Elemental. Editorial C.E.C.S.A. México. 1985.
7. Brinker, Russell C. Topografía moderna. Editorial Harla, Harper y Row Latinoamericana, México. 1998.
8. www.geocentro.com.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Conocimiento y operación de equipo topográfico.
- Levantamiento planimétrico con cinta.
- Levantamiento con tránsito, estatal y cinta.
- Elaboración de planos y cálculo de áreas.
- 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 cuadrícula en campo.
- Elaboración de plano configurado.
- Estudios de caso.