

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Topografía
Carrera :	Ingeniería Civil
Clave de la asignatura :	ICT-1033
SATCA ¹	2-6-8

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero civil, la capacidad de poder realizar levantamientos topográficos con aparatos electroópticos, como la estación total su uso, manejo y transferir los datos a la PC, así mismo dibujar en Autocad los planos representativos de cada levantamiento y el manejo del GPS, a demás la capacidad de saber tomar las decisiones que se le presenten en campo.

Para integrarla se ha hecho un análisis del campo de la ingeniería civil, identificando los temas de topografía que tienen mayor aplicación en el campo profesional de este futuro profesionista.

Puesto que esta materia dará soporte a otras, mas 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 los temas: alineamiento horizontal y vertical, subrasante, secciones transversales y drenaje, entre otros.

Intención didáctica.

Se organiza el temario, en cinco unidades, agrupando los contenidos conceptuales en la primera unidad; las otras cuatro unidades se destinan a la práctica de campo en sus diferentes aspectos topográficos.

En la primera unidad (GENERALIDADES) se aborda la definición e importancia de la topografía, tipos de levantamiento, aplicaciones, poligonales y sus tipos, errores y medidas de distancias con cinta; a fin de ir acercando al alumno con los conceptos y terminología propia de un ingeniero civil.

En la segunda unidad (PLANIMETRÍA) se inicia con los conceptos técnicos de azimut, rumbo y declinación magnética para poder correlacionarlos con los levantamientos topográficos; así mismo conocer las partes y el buen funcionamiento de teodolito mecánico y electrónico, que serán utilizados en los diferentes métodos de levantamiento,

La idea es abordar este tipo de conceptos y de conocimientos de los diferentes equipos topográficos a lo largo de esta unidad, es para que de esta manera el estudiante logre conseguir su comprensión y manejo de los mismos en situaciones en prácticas de campo.

Se sugiere como actividad integradora a la teoría, realizar prácticas en campo, en donde el alumno aplique los conceptos, fórmulas y métodos de levantamientos para adquirir

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

destrezas y habilidades que a lo largo de esta unidad, le darán las herramientas para poder adentrarse al resto de las unidades.

En la tercera unidad (ALTIMETRÍA) se manejan todos los conceptos relacionados con los desniveles, y las secciones transversales, a fin de poder elaborar el perfil, las curvas de nivel y los planos correspondientes, utilizando para ello el nivel de mano, el tipo inglés y/o americano, conociendo de antemano sus partes y modo de operar para su buen funcionamiento y así poder aplicar el o los métodos mas adecuados al tipo de trabajo a desarrollar y ya para concluir este tema se verá el manejo y uso de la estación total electrónica y que a partir de esta unidad y hasta concluir con el resto de unidades se estará utilizando la misma para todo tipo de levantamientos topográficos.

En la cuarta unidad (TECNICAS MODERNAS EN TOPOGRAFÍA) se vera todo lo relacionado con los sistemas de posicionamiento por satélite, sistemas de información geográfica, los cuales darán a los estudiantes conocimiento y seguridad en el manejo de la información, el GPS, tipos, manejo y usos.

En la quinta unidad (CURVAS HORIZONTALES Y VERTICALES) se estarán viendo conceptos y tipos de curvas horizontales y verticales, así mismo se utilizaran las fórmulas y cálculos correspondientes a fin de que el alumno pueda trazar en campo una curva horizontal simple.

Ya con esta última unidad el estudiante estará capacitado técnicamente para poder hacer todo tipo de levantamientos topográficos, que tengan que ver con cualquier obra civil.

El enfoque sugerido para esta materia requiere forzosamente las prácticas de campo, ya que no se puede hacer práctica sin teoría y así se puedan promover el desarrollo de habilidades en el estudiante, tales como: creativo, emprendedor, innovador, pensante, discernir, uso y manejo de equipo topográfico moderno, trabajo en equipo, líder, analítico y que sepa hacer síntesis; por esta razón es muy importante hacer algunas prácticas fuera del plantel y realizar visitas a obras, las cuales van a fortalecer su carácter y forma de pensar. En las prácticas sugeridas es conveniente que el catedrático busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos determinen el método, equipo, tiempo y personal a utilizar en las diferentes prácticas a desarrollar en campo.

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 los conceptos en el aula con el profesor y no que lo investigue, ya que si uno se los deja de tarea el alumno por si sólo no entenderá seguramente bien estos términos o le de otra connotación diferente y será el estudiante quien los formalice los conceptos al poder observar, escuchar reflexionar y discutir para que se el aprendizaje significativo.

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 hacer futuro y en consecuencia actúe de manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la curiosidad, la investigación la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad y un espíritu de insistencia en cada actividad que desarrolle tanto en campo como en gabinete.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none">Realizar trazo y nivelación de obras de Ingeniería Civil utilizando equipo topográfico moderno.	<p>Competencias genéricas:</p> <p><u>Competencias instrumentales</u></p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de discernir (trato con personal)Capacidad de análisis y de síntesisCapacidad de organizar y planificarCapacidad y sentido de responsabilidad.Conocimientos básicos de la carreraComunicación oral y escritaHabilidades básicas de manejo de la computadoraManejo y uso de equipo topográficoHabilidades para buscar y analizar información proveniente de fuentes de información.Solución de problemasToma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales</u></p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad crítica y autocríticaTrabajo en equipoHabilidades interpersonales. <p><u>Competencias sistémicas</u></p> <ul style="list-style-type: none">Capacidad de aplicar los conocimientos en la prácticaCapacidad de aprenderCapacidad de generar nuevas ideas (creatividad)Habilidad para trabajar en forma autónoma y en equipo.Perseverancia..	
---	---	--

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico de Chetumal del 19 al 23 de octubre de 2009.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para el Desarrollo y Formación de Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 26 de octubre de 2009 al 5 de marzo de 2010.	Academias de Ingeniería Civil de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco y Cerro Azul.	Elaboración del programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la Carrera de Ingeniería Civil.
Instituto Tecnológico de Oaxaca del 8 al 12 de marzo de 2010.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Cerro Azul, Chetumal, Chilpancingo, Durango, La Paz, Superior de Los Ríos, Superior de Macuspana, Matehuala, Mérida, Nuevo Laredo, Oaxaca, Superior del Oriente del Estado de Hidalgo, Pachuca, Tapachula, Tuxtepec, Villahermosa y Zacatepec.	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la Carrera de Ingeniería Civil.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Realizar trazo y nivelación de obras de Ingeniería Civil utilizando equipo topográfico moderno.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Conocer los fundamentos básicos de la geometría plana y la trigonometría.
- Aplicar software de dibujo asistido por computadora.
- Aplicación de software para procesar textos y hojas de cálculo.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Generalidades	1.1. Definición e importancia de la topografía 1.2. Tipos de levantamientos 1.3. Aplicación de la topografía 1.4. Poligonal y tipos de poligonales 1.5. Errores 1.6. Tolerancias. 1.7. Medida de distancias.
2.	Planimetría	2.1. Levantamientos con cinta, medida de ángulos 2.2. Concepto de azimut, rumbo y declinación magnética 2.3. Levantamientos con teodolito y cinta 2.4. Descripción del teodolito mecánico y electrónico 2.5. Métodos de levantamiento 2.6. Agrimensura 2.7. Métodos para el cálculo de superficies 2.8. Problemas de división de superficies 2.9. Aplicación de software de dibujo asistido por computadora.
3.	Altimetría	3.1. 3.1 Tipos de niveles 3.2. Nivelación directa (geométrica o diferencial) 3.3. Nivelación trigonométrica 3.4. Nivelación de perfil 3.5. Área de las secciones transversales 3.6. Curvas de nivel 3.7. Estación total, tipos, manejos y usos. 3.8. Aplicación de software de dibujo asistido por computadora.
4.	Técnicas Modernas en topografía	4.1. Generalidades 4.2. Coordenadas Ecuatoriales y Locales. 4.3. Sistemas de posicionamiento por satélite 4.4. Sistemas de Información Geográfica 4.5. GPS, tipos, manejo y usos. 4.6. Aplicación de software de dibujo asistido por computadora.

5.	Curvas Horizontales y Verticales	<ul style="list-style-type: none">5.1. Generalidades de los tipos de curvas5.2. Curvas horizontales simples5.3. Trazo de una curva circular simple5.4. Curvas de alineamiento vertical: Cresta y columpio.5.5. Aplicación de software de dibujo asistido por computadora.
----	----------------------------------	---

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- Ser conocedor de la topografía, 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 el 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 aprendizaje significativo. Ante la ejecución de varias actividades tanto en el aula como en la parte práctica (en campo), señalar o identificar el tipo de proceso intelectual que se realizó: una identificación de patrones o serie de pasos a seguir, resumen, etc. Al principio lo hará el catedrático, ya sea definiendo algunos conceptos y/o aplicando determinada fórmula para la solución de un problemas real y luego será el propio estudiante quien deberá de poder definir cualquier concepto y/o problemas, desde luego con sus propias palabras y siendo intuitivo para no tener que hacer que el alumno sea repetitivo y así crearle un sentido de pertenencia y de seguridad en las actividades que desarrolle. Ejemplo: reconocer y aplicar las formulas para compensar una planilla de cálculo hasta poder calcular y dibujar el área de una poligonal cerrada.
- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes. Ejemplo: buscar y exponer en clase las definiciones de términos topográficos para su comprensión.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes. Ejemplo: en clase formar grupos de discusión y en campo formar equipos para hacer los levantamientos topográficos correspondientes a cada unidad.
- Observar y analizar las diferentes problemáticas que se presenten en cada una de las prácticas, donde el alumno adquirirá las habilidades que requiere para su desempeño profesional. Ejemplo: las prácticas que se realizarán en las unidades 3, 4, 5 estarán en función de lo que se vea en la unidad 2.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios a las que se da soporte para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante. Ejemplos: para poder cuantificar el movimiento de tierra en la construcción de un camino, es necesario que el alumno obtenga primero perfil, secciones transversales y curvas de nivel; y así calcular la curva masa para ver el movimiento de tierra que se debe generar para alcanzar la línea de proyecto.
- Facilitar el contacto directo con equipo y accesorios, al llevar a cabo actividades prácticas en campo, para contribuir a la formación competencias para el trabajo de campo, como: manejo y uso de la estación total y GPS, trabajo en equipo.
- Propiciar el desarrollo de actividades intelectuales inducción-deducción y análisis-síntesis, que encaminen hacia la investigación.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de lo conceptos, fórmulas, métodos, etc. que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- 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 (internet, cañón, Autacad, etc.).

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

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

- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas.
- Sesiones grupales.
- Prácticas de los levantamientos topográficos.
- Examen práctico del manejo de equipo (transito, nivel, estación total y GPS).
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de conceptos prácticos y teóricos.
- Reportes de prácticas.
- Manejo de programas de cómputo.
- Elaboración de planos.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Generalidades

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Comprender la importancia de la topografía en el diseño, proyección y construcción de obras civiles. Identificar diferentes tipos de levantamientos topográficos.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar la importancia de la topografía y las aplicaciones que tiene ésta en cualquier área en la ingeniería civil.• Discutir los métodos que se tienen que aplicar a los diferentes tipos de levantamientos topográficos (poligonales abierta y cerradas).• Analizar los diferentes tipos de errores (instrumentales, personales, etc.)• Efectuar los diferentes tipos de medidas (con cinta y a pasos).

Unidad 2: Planimetría

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Manejar equipo y herramienta para la realización de levantamientos topográficos. Calculo de coordenadas y superficies. Elaboración de planos topográficos utilizando software de dibujo asistido por computadora.	<ul style="list-style-type: none">• Analizar la relación que guardan las líneas de los lados de un polígono y la relación que guardan éstas con sus homólogas en la esfera celeste.• Utilizar los equipos topográficos convencionales para hacer las prácticas de levantamientos topográficos con brújula y cinta; tránsito y cinta: en poligonales abiertas, cerradas.• Analizar que es la agrimensura y su aplicación.• Resolver problemas de división de predios.

Unidad 3: Altimetría

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
Identificar diferentes tipos de nivelaciones topográficas. Manejar equipo y herramienta para la	<ul style="list-style-type: none">• Investigar las condiciones que deben reunir los diferentes niveles para su buen funcionamiento así como los diferentes

<p>realización de nivelaciones topográficas. Realizar nivelaciones topográficas. Calcular cotas, perfiles, volúmenes de corte y terraplén.</p>	<p>métodos que existen para su aplicación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar nivelación directa, trigonométrica y nivelación de perfil. • Trazar secciones transversales en un camino, para que en función de éstas elaboren las curvas de nivel correspondientes. • Explicar las partes, uso y manejo de la estación total y así realizar las prácticas. • Analizar la información obtenida en una nivelación topográfica. • Realizar planos topográficos de curvas de nivel utilizando software de dibujo asistido por computadora.
--	--

Unidad 4: Técnicas modernas en topografía

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Manejar equipo de Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Realizar levantamiento utilizando equipo Sistema de Posicionamiento Global (GPS). Analizar la información obtenida en levantamiento con equipo Sistema de Posicionamiento Global (GPS).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar la historia del GPS, tipos, sus partes y uso, así como su funcionamiento. • Realizar las práctica, cálculo de un área y medir una poligonal cerrada o abierta para conocer su perímetro. • Explicar el modo en que opera el GPS, y el sistema de información geográfica.

Unidad 5: Curvas horizontales y verticales

<i>Competencia específica a desarrollar</i>	<i>Actividades de Aprendizaje</i>
<p>Realizar trazo y nivelación de curvas horizontales y verticales utilizando equipo topográfico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar que son las curvas horizontales, simples, compuestas y en espiral. • Trazar en campo una curva horizontal simple. • Explicar los elementos que constituyen las curvas verticales: en cresta y en columpio, así como las fórmulas correspondientes.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. García Márquez, Fernando. Topografía Aplicada. Árbol
2. Manual de operación de la estación total.
3. Ballesteros Tena, N. Topografía. Limusa. 2002
4. Manuales del autocad, civilcad y GPS
5. Bannister A. Técnicas Modernas en Topografía. Alfaomega. 2008
6. Corral, Ignacio de. Topografía en Obras. Alfaomega. 2007
7. Wolf, Paul R. Topografía. Alfaomega. 2009
8. Topografía General y Aplicada. EDC MUNDI PRENSA. 2007

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Levantamiento topográfico con cinta métrica (método de radiaciones),
- Conocimiento del teodolito mecánico y electrónico,
- Levantamiento con teodolito y cinta (método de ángulos interiores).
- Conocimiento del nivel de mano, tipo americano y/o inglés,
- Efectuar una nivelación diferencial compuesta.
- Realizar levantamiento de una carretera.
- Efectuar un levantamiento con GPS.
- Conocimiento y manejo de la estación total.
- Realizar levantamiento de un terreno en desnivel.
- Trazado de una curva horizontal simple en el terreno.