



## TOPOGRAFÍA APLICADA

### I. DATOS GENERALES

Unidad Académica:	Departamento de Suelos
Programa Educativo:	Ingeniero Agrónomo Especialista en Suelos
Nivel educativo:	Licenciatura
Área de conocimientos	Manejo y Conservación de Suelos y Agua
Asignatura:	<b>Topografía Aplicada</b>
Clave:	1373
Créditos:	9
Carácter:	Obligatorio
Tipo:	Teórico-práctico
Prerrequisitos:	Topografía General, Trigonometría, Geometría Analítica
Nombre del profesor:	Prof. José Luis Meza Meneses
Ciclo escolar:	2008-2009
Año:	5°
Semestre:	Segundo
Horas teoría/semana:	4
Horas práctica/semana:	2
Horas tiempo independiente/semana:	3
Horas totales/semana:	9
Horas totales del curso:	144

### II. INTRODUCCIÓN

El curso de Topografía Aplicada es básica para la formación del Ingeniero en general, y tiene por finalidad proporcionar conocimientos teórico-prácticos para cursos de carácter terminal que conforman el plan de estudios del Ingeniero Agrónomo Especialista en Suelos. Se cursa en el segundo semestre de Quinto año de la especialidad; requiere como prerrequisitos los cursos de Topografía general, Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial, Física General, Prácticas de la Ciencia del Suelo I y Fundamentos de Computación e Hidráulica. Tiene una relación horizontal con Experimentación Agrícola, Principios y Técnicas de Riego y Drenaje Agrícola y con Prácticas de la Ciencia del Suelo II. Vertical con cursos que forman parte del plan de estudios. Además de mantener una relación indirecta con Fotogrametría y Fotointerpretación, Génesis, Morfología y Clasificación de Suelos, Conservación de Suelos y Cartografía de Suelos.



### III. PRESENTACIÓN

En esta materia se proporcionarán conocimientos necesarios sobre procedimientos y métodos topográficos aplicados, así como sobre instrumentos topográficos tradicionales y modernos empleados en el proyecto de distintas obras de ingeniería agrícola, tales como, obras de almacenamiento y de conservación de suelos y aguas y levantamientos a nivel parcelario.

La parte teórica del curso se impartirá en aula mediante la exposición directa del profesor ante el grupo, de los temas que integran el programa, apoyándose en literatura relativa a cada uno y en presentaciones de computadora. La parte práctica, se desarrollará en campo, donde se reúnan las condiciones más adecuadas para el cumplimiento del objetivo planteado en cada práctica y en el laboratorio de cómputo; esta parte del curso se llevará a efecto dividiendo el grupo en brigadas de trabajo de 4 a 6 estudiantes. Para lo anterior, se requerirá del empleo de notas impresas, proyector de computadora, equipo topográfico (tránsitos, teodolitos, estación total, distanciómetros, niveles, estadales, balizas, cintas, etc.), equipo de cómputo (computadoras, impresoras, ploter y programas de cómputo) y medios de transporte para las salidas de campo. La evaluación del curso se integra con exámenes, reporte de prácticas y asistencia.

### IV. OBJETIVO GENERAL

Caracterizar los métodos e instrumentos topográficos que se emplean en el proyecto, diseño y construcción de obras de ingeniería agrícola para diseñar técnicas de conservación de suelos y aguas, así como de levantamiento a nivel parcelario.

### V. CONTENIDO

#### Capítulo 1. Revisión de Conceptos Básicos (10 h)

##### Objetivo

Identificar los conocimientos básicos y la nomenclatura utilizada en el trabajo topográfico de campo y de gabinete y sentar las bases teóricas para dirigir el estudio de las demás unidades.

##### Contenido

- 1.1. Conceptos iniciales (3 h)
  - 1.1.1. Definición y ámbito de estudio de la Topografía
  - 1.1.2. Procedimientos Topográficos
  - 1.1.3. Métodos Topográficos



- 1.2. Elementos de líneas y puntos (4 h)
  - 1.2.1. Puntos y líneas de control y apoyo
  - 1.2.2. Puntos para configuración y/o detalle (PCA)
  - 1.2.3. Elementos angulares de líneas
  - 1.2.4. Coordenadas de puntos
- 1.3. Estudio de los errores (3 h)
  - 1.3.1. Precisión y exactitud
  - 1.3.2. Clasificación de los errores
  - 1.3.3. Teoría de los Errores
  - 1.3.4. Tolerancia

## **Capítulo 2. Instrumentos Topográficos (9 h)**

### Objetivo

Explicar los principios de funcionamiento así como aplicar los niveles modernos, teodolitos, medidores electrónicos de distancias y de la estación total en el trabajo topográfico de campo, para delimitar sus diferencias con los instrumentos topográficos tradicionales.

### Contenido

- 2.1. Instrumentos necesarios y su manejo (1 h)
  - 2.1.1. Equipo necesario
  - 2.1.2. Evolución
  - 2.1.2. Cuidado de los instrumentos
  - 2.1.3. Clasificación
- 2.2. Niveles (1 h)
  - 2.2.1. Descripción, aplicación y clasificación
  - 2.2.2. El nivel tradicional
  - 2.2.2. Niveles modernos
- 2.3. Tránsitos y teodolitos (1.5 h)
  - 2.3.1. Definición y diferencias
  - 2.3.2. Teodolitos
  - 2.3.3. Puesta en estación
- 2.4. Medidores electrónicos de distancias (MED) (1.5 h)
  - 2.4.1. Descripción general
  - 2.4.2. Principios de funcionamiento
  - 2.4.3. Clasificación
  - 2.4.4. Errores, ventajas y desventajas
- 2.5. Estación total (2 h)
  - 2.5.1. Descripción y tipos
  - 2.5.2. Puesta en estación
  - 2.5.3. Levantamiento y registro de los datos
  - 2.5.4. Aplicaciones
- 2.6. Sistemas de Posicionamiento Global (2 h)
  - 2.6.1. Posicionamiento geográfico



- 2.6.2. Sistemas satelitales para GPS
- 2.6.3. Principios de funcionamiento
- 2.6.4. Instrumentos, precisión y aplicaciones
- 2.6.5. Levantamientos
- 2.6.6. Errores

### **Unidad 3. Procedimientos Topográficos de Planimetría (9 h)**

#### Objetivo

Diferenciar los principios teóricos y prácticos en el trabajo de campo y gabinete, a fin de señalar los casos en que se pueden aplicar los procedimientos topográficos de planimetría.

#### Contenido

- 3.1. Poligonales **(2.75 h)**
  - 3.1.1. Descripción y clasificación.
  - 3.1.2. Trazo
  - 3.1.3. Comprobación y compensación angular
  - 3.1.4. Comprobación y compensación lineal
  - 3.1.5. Cálculo de coordenadas
- 3.2. Cuadrícula rectangular **(2.75 h)**
  - 3.2.1. Definición y descripción general
  - 3.2.2. Trazo del sistema coordenado principal
  - 3.2.3. Trazo de cuadros principales
  - 3.2.4. Trazo de cuadros secundarios
- 3.3. Triangulación **(3.5 h)**
  - 3.2.5. Definición, descripción y aplicabilidad
  - 3.2.6. Establecimiento de la base
  - 3.2.7. Medición angular
  - 3.2.8. Comprobación y compensación ordinaria
  - 3.2.9. Comprobación y compensación por mínimos cuadrados
  - 3.2.10. Cálculo de coordenadas

### **Unidad 4. Procedimientos Topográficos de Altimetría (6 h)**

#### Objetivo

Diferenciar los principios teóricos y prácticos en el trabajo de campo y gabinete, a fin de señalar casos en que se pueden aplicar los procedimientos topográficos de Altimetría.

#### Contenido

- 4.1 Generalidades (1 h)
  - 4.1.1. Formas de nivelación
  - 4.1.2. Precisión de la nivelación
  - 4.1.3. Cota
  - 4.1.4. Curva de Nivel
- 4.2. Nivelación Diferencial (1 h)



- 4.2.1. Descripción general
- 4.2.2. Trabajo de Campo para la nivelación diferencial compuesta.
- 4.3. Comprobación y compensación ordinaria (2 h)
  - 4.3.2. Cuando se establecen varios PCA entre 2 de cota conocida
  - 4.3.4. Cuando se establece un PCA a partir de otro de cota conocida.
- 4.4. Comprobación y compensación por mínimos cuadrados (2 h)
  - 4.4.1. Principios y fundamentos
  - 4.4.2. Metodología de campo
  - 4.4.3. Trabajo de gabinete
  - 4.4.5. Cálculo de cotas

## **Unidad 5. Métodos topográficos (6 h)**

### Objetivo

Diferenciar los principios teóricos y prácticos para el trabajo de campo y gabinete, así como los casos en que se pueden aplicar los métodos topográficos.

### Contenido

- 5.1 Radiaciones o puntos aislados (2 h)
  - 5.1.1. Descripción y aplicabilidad
  - 5.1.2. Trabajo de Campo
  - 5.1.3. Trabajo de gabinete
- 5.2. Secciones Transversales(2 h)
  - 5.2.1. Descripción y aplicabilidad
  - 5.2.2. Trabajo de campo
  - 5.2.3. Trabajo de gabinete
- 5.3. Cuadrícula (2 h)
  - 5.3.1. Descripción y aplicabilidad
  - 5.3.2. Trabajo de campo
  - 5.3.3. Trabajo de gabinete

## **Capítulo 6. Levantamientos para estudios de Conservación de Suelos (7 h)**

### Objetivo

Analizar los procedimientos, métodos e instrumentos topográficos que se emplean a nivel de campo y gabinete en los levantamientos topográficos para diseñar construcciones de pequeñas obras al planear la conservación de suelos.

### Contenido

- 6.1. Determinación de la pendiente de un terreno (1 h)
- 6.2. Trazo de curvas de nivel y con pendiente (1 h)
- 6.3. Levantamiento de cárcavas (1.5 h)
- 6.4. Localización de presas de control de azolves sobre una cárcava (1.5 h)



6.5. Levantamiento de un tramo de cauce (2 h)

## **Capítulo 7. Estudios topográficos para obras de almacenamiento de agua (8 h)**

### Objetivo

Identificar los procedimientos, métodos e instrumentos topográficos que se emplean a nivel de campo y gabinete en los levantamientos topográficos para diseñar proyecto y construcción de pequeñas obras de almacenamiento de agua.

### Contenido

- 7.1 Introducción (1.5 h)
- 7.2. Levantamiento de la Cuenca (2.5 h)
  - 7.2.1. Definición y objetivos
  - 7.2.2. Parámetros hidrológicos
  - 7.2.3. Levantamiento topográfico
  - 7.2.4. Trabajo de gabinete
- 7.3. Vaso de almacenamiento (2 h)
  - 7.3.1. Definición y objetivos
  - 7.3.2. Trabajo de campo
  - 7.3.3. Trabajo de gabinete
- 7.4. Levantamiento de Boquilla (2 h)
  - 7.4.1. Definición y objetivo
  - 7.4.2. Trabajo de campo
  - 7.4.3. Trabajo de gabinete

## **Capítulo 8. Levantamientos a nivel parcelario (9 h)**

### Objetivo

Caracterizar los procedimientos, métodos e instrumentos topográficos que se emplean a nivel de campo y gabinete en los levantamientos topográficos para generar un proyecto de sistemas de riego, nivelación de tierras para así como terrenos agrícolas.

### Contenido

- 8.1. Levantamiento para proyectos de sistemas de riego presurizado (1.5 h)
- 8.2. Levantamiento para trazo de riego superficial o para nivelación de tierras (2 h)
- 8.3. Agrimensura (2.5 h)
- 8.4. Agrodesia (3 h)
  - 8.4.1. División por una línea que pasa por un punto sobre la periferia
  - 8.4.2. División por una línea de dirección conocida
  - 8.4.3. División por una línea que pasa por un punto del interior

TOTAL: 64 h Teoría  
16 semanas



## PROGRAMA PRÁCTICO (32h)

- Práctica 1: Uso de programas de computadora para cálculos básicos de topografía (2 h)
- Práctica 2: Descripción y uso de niveles tradicionales y modernos. **(2.75 h)**
- Práctica 3: Descripción y uso tránsitos y teodolitos (3 h)
- Práctica 4: Descripción y uso de Distanciómetros y Estación Total **(2.75 h)**
- Práctica 5: Establecimiento de un Sistema de Puntos y Líneas de Control y Apoyo por Triangulación de Precisión y su compensación por mínimos cuadrados. **(3.5 h)**
- Práctica 6: Nivelación de un circuito de nivelación con nivel moderno y su compensación por mínimos cuadrados. (3 h)
- Práctica 7: Trazo y levantamiento de curvas de nivel con fines de construcción de obras de conservación de suelo y agua. **(2.75 h)**
- Práctica 8: Levantamiento de un tramo de cauce para el cálculo de su avenida máxima por el método de sección y pendiente. (3 h)
- Práctica 9: Levantamiento de cuenca, vaso y boquilla para el proyecto de un bordo de almacenamiento. **(6.5 h)**
- Práctica 10: Levantamiento de un lote agrícola con fines de trazo de riego o de nivelación de tierras. **(2.75 h)**

**TOTAL: 32 h Práctica**  
**16 semanas**

## VI. EVALUACIÓN

La evaluación del curso consistirá en dos partes; la parte teórica se evaluará con tres exámenes individuales, constituyendo el 60% de la calificación final del curso; el primer examen abarcará las tres primeras unidades y se aplicará en la octava semana del semestre; el segundo las unidades 4, 5 y 6 y se aplicará en la treceava semana del semestre y; el tercero las dos últimas unidades y se aplicará durante la última semana del semestre. La evaluación de la parte práctica, que constituirá el restante 40% de la calificación final del curso, se hará mediante los reportes de las prácticas desarrolladas, mismos que se entregarán por brigadas de trabajo.



## VII. BIBLIOGRAFÍA

Chueca P.M. 1996. Redes topográficas y locales. Mundi-prensa. México.

Colegio de Postgraduados. 1977. Manual para proyectos de pequeñas obras para riego y abrevadero; Instructivo de campo. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Chapingo, México.

Colegio de Postgraduados. 1977. Manual para proyectos de pequeñas obras para riego y abrevadero. Instructivo de gabinete. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Chapingo, México.

Davis, R. E. y Kelly, J. W. 1984. Topografía Elemental. 1ª Ed. C.E.C.S.A. México, D.F.

Domínguez García Tejero, F. 1981. Topografía General y Aplicada. Séptima edic. Ed. Dosal. S.A. Madrid. España.

García A.M.T. 2003. El relieve mexicano en mapas topográficos. UNAM. México.

García M.F. 2003. El topógrafo descalzo. Manual de topografía aplicada. 526.9/G3

García Tejero, F.D. 1997. Topografía abreviada. 12ª edic. Ediciones mundiprensa. Madrid, España.

Hernández Saucedo, F. R. 1995. Topografía II, Notas para el curso. Departamento de Irrigación de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. En Imprenta.

Hernández Saucedo, F. R y Pérez Nieto, S. 1995. Triangulación topográfica de precisión, trazo y compensación por mínimos cuadrados. Boletín Técnico. Departamento de Irrigación de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

INEGI. 2007. Topografía. Información digital. Conjunto de datos vectoriales.

Kissam C., E.P. 1976. Topografía para Ingenieros. 1ª Edición. Ed. McGraw Hill de México, S.A. de C. V. México. D. F.

LEICA, S.A. de C.V. s/f. Estación Total TC600, Manual del Usuario. Heerbrugg, Suiza.

LEICA, S.A. de C.V. s/f. Estación Total series 300, Manual del Usuario. Heerbrugg, Suiza.

Martínez Sainos, F. y Yemanú Hailú. 1961. Topografía Aplicada. Departamento de Irrigación de la Escuela Nacional de Agricultura. Chapingo, México.





Moffitt, F.H. 1998. Surveying. Tenth edition. Addison Wesley Longman, Inc.

Palmeros Torres, I. 1990. Programas de cómputo para Topografía (PROTOP). Tesis profesional. Departamento de Irrigación de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo México.

Pérez Nieto, S. 1989. Información básica para la planeación del riego en el Campo Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo. Tesis profesional. Departamento de Irrigación de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.

Pérez Nieto S. y Hernández Saucedo F. R. 1996. Topografía. Segunda edición. Editorial y Librería Fernando Porrúa. México, D. F.

Pérez Nieto, S. y Sánchez Bravo, J. R. 1995. Cálculo electrónico de coordenadas de Puntos de Control y Apoyo y Puntos para Configuración y de Detalles en topografía. Memorias de VI Congreso Nacional de Especialistas en Irrigación. Chapingo, Méx.

Pérez Nieto, S. 1995. Topografía Aplicada. 1ª. Edición. Departamento de Suelos de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo. Edo. de México.

Russell, C. B. y Wolf, P. R. 1982. Topografía Moderna. 6ª. Edición. Ed. HARLA, S. A. de C. V. México, D. F.

Subías Gasca, E. 1989. Manual de Prácticas de Topografía II. Tesis Profesional. Departamento de Irrigación de la Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx.

Wild, Heerbrugg LTDA. s/f. Teodolito Universal WILD-T2 con índice vertical automático, Instrucciones para el empleo. Heerbrugg, Suiza.

Wild, Heerbrugg LTDA. s/f. Nivel de precisión WILD-N3, Instrucciones para el empleo. Heerbrugg, Suiza.

Wild, Heerbrugg LTDA. s/f. Niveles automáticos WILD-NA20, Na24 y Na28, Instrucciones para el empleo. Heerbrugg, Suiza.

Wild Leitz S. A. s/f. Distomat WILD DI 1600. Manual de empleo. Heerbrugg, Suiza.

D:/CURSOS/TOPOGRAFÍA SUELOS/DOCUMENTOS VARIOS/PROGRAMA DE LA MATERIA