



Bloque: Tecnologías Básicas
Tipo: Obligatoria
Área: Infraestructura y Medio Ambiente
Responsables: Ing. Adrián Esteban Manzano

Nivel: 3ero
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 114
Carga Horaria Semanal: 3

Descripción de la Asignatura

Fundamentación

En la actualidad las ciencias relacionadas con la medición de la tierra, dan soporte a la disciplina que está presente en la mayoría de las actividades donde la Ingeniería Civil requiere precisar el terreno, por lo tanto el Ingeniero en formación debe adquirir conocimientos y práctica en la aplicación de los métodos y técnicas de la Topografía como base para el estudio de la localización y medición de los elementos físico-naturales que conforman la estructura del espacio a intervenir.

La Topografía proporciona al Ingeniero Civil las herramientas para la descripción de la tierra en un plano topográfico, permitiendo la ubicación de puntos y/o áreas específicas para la posterior elaboración de productos como planimetrías, altimetrías, perfiles, puntos de control, entre otros. De allí entonces que se asuma la disciplina como un conocimiento básico obligatorio en la formación del futuro profesional.

Con el desarrollo de la tecnología, la Topografía también ha evolucionado. Los instrumentos topográficos ahora digitales y de mayor precisión facilitan el levantamiento topográfico de extensas superficies de terreno en menor tiempo, siendo esta disciplina una más de las que se ha fortalecido con el desarrollo de la Computación, Sistemas de Posicionamiento Global, Sistemas de Información Geográfica, Instrumentos electrónicos, siendo parte de una ciencia más amplia que en la actualidad denominamos Geomática. Los nuevos profesionales deben ser introducidos en el uso de técnicas modernas de levantamiento. En la actualidad las ciencias relacionadas con la medición de la tierra, dan soporte a la disciplina que está presente en la mayoría de las actividades donde la Ingeniería Civil requiere precisar el terreno, por lo tanto el Ingeniero en formación debe adquirir conocimientos y práctica en la aplicación de los métodos y técnicas de la Topografía como base para el estudio de la localización y medición de los elementos físico-naturales que conforman la estructura del espacio a intervenir.

La Topografía proporciona al Ingeniero Civil las herramientas para la descripción de la tierra en un plano topográfico, permitiendo la ubicación de puntos y/o áreas específicas para la posterior elaboración de productos como planimetrías, altimetrías, perfiles, puntos de control, entre otros. De allí entonces que se asuma la disciplina como un conocimiento básico obligatorio en la formación del futuro profesional.

Con el desarrollo de la tecnología, la Topografía también ha evolucionado. Los instrumentos topográficos ahora digitales y de mayor precisión facilitan el levantamiento topográfico de extensas superficies de terreno en menor tiempo, siendo esta disciplina una más de las que se ha fortalecido con el desarrollo de la Computación, Sistemas de Posicionamiento Global, Sistemas de Información Geográfica, Instrumentos electrónicos, siendo parte de una ciencia más amplia que en la actualidad denominamos Geomática. Los nuevos profesionales deben ser introducidos en el uso de técnicas modernas de levantamiento.

Objetivos

- Formar y orientar a futuro Ingeniero con conocimientos de topografía para aplicables a las obras de ingeniería
- Conocer conceptualmente las operaciones topográficas y geodésicas necesarias para las obras de Ingeniería Civil.
- Adquirir habilidad en el manejo de instrumentos topográficos y para interpretar, evaluar y utilizar información geodésica y topográfica.
- Introducir al estudiantes en la importancia y aplicaciones de los sistemas de información Geográfica (SIG)

Contenidos de la Asignatura

1. Conceptos generales de la asignatura.

Breve reseña histórica. Definición de Topografía, Geodesia y Geomática. Trabajos topográficos y geodésicos. Sistemas de medidas. Lineales, superficiales, angulares. Unidades. Errores.



Bloque: Tecnologías Básicas
Tipo: Obligatoria
Área: Infraestructura y Medio Ambiente
Responsables: Ing. Adrián Esteban Manzano

Nivel: Zero
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 114
Carga Horaria Semanal: 3

2. Geometría analítica y trigonometría aplicada a cálculos topográficos.

Sistema de coordenadas rectangulares y polares, Relaciones geométricas entre ambos sistemas, Relaciones trigonométricas fundamentales, Determinación de área, Área de figuras elementales, Área de un polígono por sus coordenadas, Área de superficies irregulares, Determinación de Volumen, Volumen entre secciones transversales.

3. Altimetría.

Curvas de nivel. Nivelación geométrica. Instrumentos y accesorios. Errores. Ejemplos.

4. Medición de ángulos.

Instrumentos. Rumbos y acimuts. Brújula. Teodolito. Estación Total. Taquimetría. Poligonales. Nivelación trigonométrica. Triangulación. Ejemplos.

5. Fotogrametría.

Conceptos teóricos. Fotogrametría Terrestre y aérea. Ejemplos.

6. Geodesia.

Conceptos generales. Coordenadas. Aplicaciones.

7. Cartografía.

Sistemas de proyección. Sistema Gauss-Krüger. Cartografía de la República Argentina. Aplicaciones. Ejercitación.

8. Sistema de Posicionamiento Global. GNSS.

Conceptos. Vinculación con las actividades topográficas y geodésicas, Aplicación en Ingeniería Civil.

Descripción de las Actividades Teóricas y Prácticas

• Planificación de la asignatura

La asignatura se encuentra planificada en función del programa elaborado en un todo de acuerdo a los contenidos mínimos establecidos por la Ordenanza 1030/04 del Consejo Superior Universitario de la U.T.N.

Cada tema del programa analítico es complementado, en la mayoría de los casos, por un trabajo práctico en el aula y con la aplicación de los mismos en el desarrollo de las clases de práctica en campaña. La organización de la cátedra permite dar todos los temas incluidos en el programa analítico.

Las clases de práctica, se desarrollan en campaña y gabinete, aplicando los conocimientos adquiridos en clases teóricas y reconociendo el instrumental apropiado para cada caso.

-Actividades prácticas

TRABAJO PRÁCTICO N°1: Mediciones con Instrumentos Sencillos

Medición con cintas y distanciómetro, Alineaciones con jalones. Planimetrías sencillas. Errores en la medición con cinta. Medición de ángulos con cinta. Aplicaciones en Replanteos de Obras (corralitos), Relevamientos Edilicios. Balizamiento de Puntos.

Planificación:

TC: 8hs

• Objetivos:

- Reconocer la utilidad de los instrumentos sencillos
- Adquirir la habilidad de confeccionar un croquis sencillo y una planilla de relevamiento.
- Adquirir la habilidad de realizar un replanteo sencillo y la capacidad de controlar un replanteo.



Bloque: Tecnologías Básicas
Tipo: Obligatoria
Área: Infraestructura y Medio Ambiente
Responsables: Ing. Adrián Esteban Manzano

Nivel: Zero
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 114
Carga Horaria Semanal: 3

- Lograr ubicarse en forma correcta en una unidad catastral (lote) y verificar sus dimensiones.

TRABAJO PRÁCTICO N°2: Altimetría. Nivelación

Instrumentos y accesorios. Nivelación geométrica. Planillas de campaña. Armado de Planillas de Nivelación. Aplicación en obras Civiles Lineales (Aplicaciones Hidráulicas, Viales y de alcantarillado). Armado de Curvas de nivel, Perfiles Longitudinales, transversales y Cómputo de Movimiento de Suelos. Replanteo de Niveles.

Planificación:

TPA: 8hs

TC: 12hs

- Objetivos:

- Conocer el instrumental de medición. Que reconozca sus partes, las condiciones que deben cumplir para hacer una medición y se familiarice con sus movimientos.
- Comprender la importancia de realizar un correcto estacionamiento del instrumento de medición y adquiera la habilidad de estacionarlo en forma ágil y correcta.
- Adquirir la capacidad de realizar lecturas a miras verticales .
- Adquirir la capacidad de seleccionar el instrumental para llevar al campo para la aplicación del método de nivelación geométrica y relevamiento de perfiles Longitudinales y transversales y reconozca en el terreno los puntos que necesita relevar topográficamente para poder representar la altimetría del terreno.
- Desarrollar el criterio necesario para seleccionar los puntos en donde se hará estación de nivel, desde donde se relevarán los puntos de interés.
- Confeccionar y utilizar las planillas de campaña y de cálculo y adquiera la capacidad de calcular desniveles y cotas, aplicando los fundamentos teóricos del método.
- Adquirir la habilidad de confeccionar la planimetría del levantamiento y representar curvas de nivel y perfiles longitudinales y transversales.

TRABAJO PRÁCTICO N°3: Medición de ángulos. Poligonación.

Conocimiento y Manejo de los Instrumentos: Teodolito, Estación Total. Estacionamiento de Instrumentos. Medición de ángulos horizontales y verticales (métodos). Levantamiento de Poligonal (Medición Polar y Rectangular). Uso de brújula. Cálculo de Rumbos y Acimutes. Aplicaciones de Relevamiento y Replanteo. Interpretación Planos de Mensura y Replanteo de los mismos. Armado de Poligonales de Apoyo para Obras. Replanteo de Ejes de Obras Lineales.

Planificación:

TPA: 4hs

TC: 12hs

- Objetivos:

- Conocer el instrumental de medición angular. Que reconozca sus partes, las condiciones que deben cumplir para hacer una medición y se familiarice con sus movimientos.
- Comprender la importancia de realizar un correcto estacionamiento del instrumento de medición y adquiera la capacidad de hacerlo en forma ágil y correcta.
- Capacidad de deducir el sistema de lectura angular, precisión y apreciación, según el instrumento utilizado.
- Reconocer en el terreno los puntos que necesita relevar para lograr la mejor representación del terreno
- Adquirir el criterio necesario para seleccionar los puntos que conformarán la poligonal auxiliar desde donde se relevarán los puntos de interés.
- Confeccionar y utilizar las planillas de campaña y de cálculo
- Adquirir la habilidad para confeccionar un croquis sencillo y claro.

TRABAJO PRÁCTICO N°4: Taquimetría.

Reconocimiento del terreno, selección de los puntos a relevar y confección de un croquis. Medición Taquimétrica con estación total. Representación gráfica: Plano de curvas de nivel. Representación digital con Software CivilCad y



Bloque: Tecnologías Básicas
Tipo: Obligatoria
Área: Infraestructura y Medio Ambiente
Responsables: Ing. Adrián Esteban Manzano

Nivel: 3ero
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 114
Carga Horaria Semanal: 3

utilización del mismo para armado de Perfiles Longitudinales y Transversales. Aplicaciones en Obras de Urbanización y Medición de Volúmenes de materiales.

Planificación:

TPA: 8hs

TC: 4hs

• Objetivos:

- Desarrollar la capacidad de seleccionar el instrumental que necesita llevar al campo para la aplicación del método de taquimetría.
- Reconocer en el terreno los puntos a relevar para representar la el terreno.
- Saber identificar la mejor posición para el estacionamiento del equipo.
- Adquirir habilidad para representar gráficamente un levantamiento (plano de curvas de nivel) y las ventajas de utilización de software específico.
- Interpretar los resultados obtenidos en el la utilización del software.

TRABAJO PRÁCTICO N°5: Cartografía.

Presentación de UNA CARTA. Partes, escalas gráficas, referencias cartográficas, sistema de coordenadas. Lectura de coordenadas. Lectura de cotas, interpolación. Definición de una poligonal, lectura de coordenadas y cotas, cálculo de distancias por coordenadas y medición de la distancia gráficamente, comparación. Reconocimiento y delimitación de cuencas sobre la carta topográfica. Elaboración de un informe.

Planificación:

TPA: 4hs

• Objetivos:

- Reconocer las características de una carta topográfica (nombre, escala, grilla de coordenadas, equidistancia, acotaciones, signos cartográficos, etc.)
- Conocer las posibles aplicaciones en proyectos de ingeniería.
- Capacidad de reconocer en una carta topográfica los límites de una cuenca hídrica.
- Adquirir la capacidad de realizar mediciones sobre una carta (coordenadas de puntos y cotas)

TRABAJO PRÁCTICO N°6: Sistema de Posicionamiento Global. GPS.

Presentación de distintos RECEPTORES SATELITALES: Navegador y geodésico. Partes: receptor, antena, baterías, base nivelante, jalón, trípode, controladora. Explicación del proceso de ESTACIONAMIENTO, CONFIGURACIÓN y MEDICIÓN. Lectura de coordenadas. Aplicaciones y usos en Obras Civiles. Elaboración de un informe

Planificación:

TC: 4hs

• Objetivos:

- Conocer el instrumental de medición satelital..
- Identificar los receptores satelitales que se ofrecen en el mercado identificando sus características y ventajas a través de su comparación.
- Realizar medición con receptores satelitales y sea capaz de deducir las capacidades y limitaciones que estos ofrecen por sobre los métodos de topografía tradicional estudiados.
- Que el alumno adquiera las nociones básicas del posicionamiento satelital.

Bibliografía

- 1 Topografía Wolf/Brinker Alfaomega 1994
- 2 Topografía T. Nieto/V. Bonilla Prentice Hall 2001



Bloque: Tecnologías Básicas
Tipo: Obligatoria
Área: Infraestructura y Medio Ambiente
Responsables: Ing. Adrián Esteban Manzano

Nivel: 3ero
Cursado: 1er Semestre
Carga Horaria Total: 114
Carga Horaria Semanal: 3

3 Topografía. de Obras Corral Manuel Alfaomega 2000

4 GPS Posicionamiento satelital Huerta-Mangiaterra-Noguera UNR Editora 2005

Se aporta también material Elaborado por la Cátedra.

Metodología de Enseñanza

- **Metodología de Enseñanza – Aprendizaje.**

El proceso metodológico adoptado pretende formar y orientar al alumno en los conocimientos de topografía para aplicar a las obras de Ingeniería Civil, en el Replanteo de Obras, Nivelación, interpretación de planos con Curvas de Nivel, perfiles longitudinales y transversales en obras y Poligonación.

Conocer conceptualmente las operaciones topográficas y geodésicas necesarias para las obras de Ingeniería Civil mediante actividades de trabajos de campo (TC) para adquirir habilidad en el manejo de instrumentos topográficos y Trabajos Áulicos (TPA) para interpretar, evaluar y utilizar información geodésica y topográfica.

- **Recursos didácticos a utilizar como apoyo a la enseñanza.**

Instrumental topográfico. Estación Total, GPS, Teodolito, Nivel y todos los elementos accesorios.

Software de aplicación para la determinación de Curvas de Nivel a partir de levantamientos topográficos. Cartas geográficas del IGM.

Formas de Evaluación

El procedimiento de evaluación será mediante la evaluación de la participación individual en el desarrollo teórico y práctico de cada uno de los temas.

Para la regularización el alumno deberá aprobar las dos evaluaciones parciales previstas y tener visada la carpeta de trabajos prácticos.

El porcentaje aplicado a la evaluación del alumno será producto de la ponderación de la participación individual, las evaluaciones, las presentaciones grupales y la práctica, porcentaje que deberá alcanzar un 60% para la regularización de la materia.

Sistema de promoción: En concordancia con lo expuesto en las Metodologías Pedagógicas y de Evaluación, se adopta el sistema de aprobación directa de la asignatura según los lineamientos de la Ordenanza N° 1549 – CS: “Reglamento de estudios”. Para lograr la promoción directa, los alumnos que alcanzaron la instancia regular, deben someterse y aprobar un coloquio oral práctico - teórico integrador de los conocimientos adquiridos.

Integración vertical y horizontal de los contenidos

La materia, al constituirse en una instancia de formación de base para tareas de apoyo a proyectos de la Ingeniería Civil, se articula vertical y horizontalmente con las asignaturas que conceptualizan y desarrollan este tipo de proyectos

Vinculación vertical por contenido a utilizar a futuro:

- Instalaciones Sanitarias y de Gas.
- Hidrología y Obras Hidráulicas.
- Ingeniería Sanitaria.
- Vías de Comunicación I.
- Vías de Comunicación.
- Planeamiento y Urbanismo.
- Proyecto final.

Vinculación horizontal por contenido:



Bloque: Tecnologías Básicas

Tipo: Obligatoria

Área: Infraestructura y Medio Ambiente

Responsables: Ing. Adrián Esteban Manzano

Nivel: 3ero

Cursado: 1er Semestre

Carga Horaria Total: 114

Carga Horaria Semanal: 3

- Tecnología de la Construcción.
- Hidráulica General y Aplicada.