



## INGENIERIA CIVIL PROGRAMA DE ASIGNATURA

### ACTIVIDAD CURRICULAR: **GEOTOPOGRAFIA**

**Código:** 95-0228                      **Año Académico:** 2016  
**Área:**                                      **Vías de Comunicación y Geotecnia**  
**Bloque:** Tecnologías Básicas  
**Nivel:** 3°                                    **Tipo:** Obligatoria

**Modalidad:** Anual  
**Carga Horaria total:**              **Hs Reloj: 96**              **Hs. Cátedra: 128**  
**Carga horaria semanal:**           **Hs Reloj: 3**              **Hs. Cátedra: 4**

### Composición del equipo docente

**Profesores Titulares:**  
**Profesores Asociados:**              **Agr. Mónica TROUBOUL**  
**Profesores Adjuntos:**  
**Auxiliares JTP:**                              **Ing. Gustavo Gabriel MERETA**  
**Auxiliares ATP 1°:**                        **Ing. Maximiliano Ariel FISCHER**  
**Auxiliares ATP 2°:**

### FUNDAMENTACIÓN

La carrera de Ingeniería Civil debe contar con una materia como Geotopografía para adquirir los conocimientos suficientes para conocer y representar el terreno en sus tres dimensiones, con el objeto de diseñar y emplazar toda obra civil, ya sea vial, construcciones o hidráulica. Por tal motivo deberá tener aprobada Geotopografía para aprobar: Vías de Comunicaciones I, Hidrología y Obras Hidráulicas, Vías de Comunicaciones II, Ingeniería Sanitaria y Ferrocarriles, materias pertenecientes al tronco común u orientación.

### OBJETIVOS

Realizar operaciones topográficas y geodésicas.

Utilizar las operaciones topográficas y geodésicas como herramientas para el desarrollo de las obras civiles haciendo uso de instrumental topográfico, cuidando el medio ambiente y propiciando la seguridad en el trabajo.

Conocer información conceptual de geodesia y fotogrametría.

### CONTENIDOS

- Contenidos mínimos

Errores de observación; Precisión de mediciones; Medición de Ángulos y distancias; Nivelación; Poligonación; Levantamiento y Replanteo; Taquimetría; Nociones de Catastro; Cartografía; Aplicaciones de Fotogrametría a la Ingeniería Civil; Nociones de Geodesia.

- Contenidos analíticos

### Unidad Temática 1: GENERALIDADES



Topografía y Geodesia – Definiciones – Su importancia en los trabajos de Ingeniería – Ideas generales sobre levantamientos Topográficos – Sistemas de Unidades de Medición Lineal y Angular.

Geoide, Elipsoide, Esfera – Plano Topográfico – Escala – Criterio para su determinación – Curvatura terrestre – Su influencia en la determinación de la escala.

Errores de Medición: Sistemático, Accidentales, Equivocaciones – Verdaderos y Aparentes – Error relativo – Media aritmética – Error máximo – Curva de Gauss: su aplicación – Criterios de eliminación de observaciones – Calidad en los trabajos topográficos – Normas de seguridad – Preservación del medio ambiente.

### **Unidad Temática 2: MEDICIÓN DIRECTA E INDIRECTA DE LONGITUDES**

Instrumental de medición: Odómetro, cintas de acero, ruleta, cinta de agrimensor, fichas, etc. Alineación – Jalones – Diversos problemas de alineación en el trazado de una recta en el terreno – Evaluación de Errores.

Escuadras ópticas, sus características – Operaciones sencillas que se pueden determinar con cinta y escuadras: trazado de perpendiculares a una alineación, trazado de paralelas, etc.

Determinación de distancia por métodos estadimétricos y electrónicos – Descripción de los mismos y fundamentos de funcionamiento – Correcciones – Precisión teórica de los instrumentos.

### **Unidad Temática 3: MEDICIÓN DIRECTA E INDIRECTA DE DESNIVELES**

Instrumentos de nivelación: Equialtímetros – Miras – Descripción y características de los distintos instrumentos – Equialtímetros automáticos Laser – Evaluación de Errores – Detección y corrección del error de colimación.

Nivelación Geométrica: Concepto Generales – Superficie de comparación: Cota y altitud – Efectos de refracción atmosférica – Nivelación Simple y compuesto – Determinación de desniveles – Registro de una nivelación – Perfiles longitudinales y transversales – Cálculo de cota, errores, tolerancia y compensaciones.

Nivelación Trigonométrica: Determinación de la fórmula de aplicación – Errores en juego – Su corrección – Determinación de la altura de puntos inaccesibles.

### **Unidad Temática 4: MEDICIÓN ANGULAR**

Brújula, sextante, breve descripción. Teodolito: descripción – Ejes: condiciones que deben cumplir – Calaje del aparato – Niveles de burbuja: Tubulares y Esféricas – Sensibilidad de un nivel – Principio fundamental de un nivel – Sistema de lectura – Teodolito electrónico. Estación total. Descripción, manejo y precisión.

Medición de ángulos horizontales – Método de Bessel – Evaluación de errores.

Medición de ángulos verticales – Evaluación de errores.

### **Unidad Temática 5: NOCIONES SOBRE POLIGONACION Y TRIANGULACION**

Poligonación: Generalidades – Clasificación poligonal abierta y cerrada – Elementos que las diferencian – Reconocimiento de una poligonal en el terreno – Determinación de sus vértices – Medición de la poligonal: Lineal y angular – Concepto de Azimut y Rumbo – Declinación Magnética – Vinculación de la poligonal para la determinación del Acimut de arranque y/o cierre – Cálculo de una poligonal: precisión, tolerancia y compensación – Cálculo de una superficie.

### **Unidad Temática 6: LEVANTAMIENTOS Y REPLANTEOS**

Taquimetría: Principios, Estación Taquimétrica, Levantamiento Taquimétrico – Croquis y confección de planos taquimétricos – Planos acotados – Curvas de Nivel – Equidistancia – Líneas de chaflán – Cálculo de Volumen de tierra.

Replanteo de obras de ingeniería: Determinación de puntos en el terreno en función de sus coordenadas – Plano de replanteo – Replanteo por coordenadas polares, por intersección directa, por intersección de arcos – Aplicación de la nivelación geométrica o trigonométrica a replanteo altimétrico – Curvas horizontales. Curvas Circulares. Curvas espirales. Elementos de las curvas. Replanteo de curvas circulares. Métodos de Replanteo: Abscisa y Ordenada sobre la tangente. Abscisa y Ordenada sobre la cuerda. Angulo de Deflexión. Cuarto de Flecha.



### **Unidad Temática 7: CONCEPTOS BÁSICOS DE CATASTRO**

Catastro: Definiciones – Origen del catastro – Aspectos del catastro económico, geométrico, legal – Unidad Catastral: la parcela.

Trabajos necesarios para la confección de un catastro – Catastro geométrico.

El catastro en área de influencia de la unidad académica: Leyes que lo rigen, normas legales fundamentales – Sistemas de evaluación existentes – Actualización de valores.

### **Unidad Temática 8: CONCEPTOS BÁSICOS DE CARTOGRAFÍA**

Cartografía: Representación planimetría y altimétrica – Simbología usual.

Sistemas de representación: Características fundamentales. Sistemas de representación cartográfico Gauss-Krüger: características fundamentales – Módulo de agrandamiento lineal – Confección y ordenamiento de la carta general topográfica de la República Argentina.

Sistema de coordenadas U.T.M. – Características fundamentales.

### **Unidad Temática 9: CONCEPTOS BÁSICOS DE FOTOGRAMETRÍA AÉREA**

Perspectivas geométricas y fotográficas – Cámara métrica – Fotogramas – Visión estereoscópica – Base fotogramétrica – Paralaje estereoscópica.

Caso ideal de la aerofotogrametría – Determinación de las coordenadas x, y, z – Nociones sobre el funcionamiento de un instrumento de restitución.

Documento que proporcionan la aerofotogrametría y sus aplicaciones en los proyectos de obras de ingeniería – Relevamiento de fachadas

### **Unidad Temática 10: CONCEPTOS BÁSICOS DE GEODESIA**

Definiciones fundamentales en geodesia: astronómica, geométrica, dinámica, gravimétrica, satelitaria, microgeodesia – Técnicas – Instrumental.

Geoide – Elipsoide – Desviación relativa de la vertical – Datum del sistema horizontal – Coordenadas geográficas, astronómicas y elipsóidicas – Elementos de astronomía de posición – Tiempo – Determinación de las coordenadas astronómicas de una estación y el acimut astronómico de una dirección.

Conceptos de posicionamiento desde el espacio y sus aplicaciones – Sistema de posicionamiento global (G.P.S) – Conceptos básicos – Descripción – Determinación y distribución orbital – Estructuras de las señales – Antenas y receptores – Ecuaciones de observación – Derivas y errores – Soluciones. Navegadores – Precisiones.

### **DISTRIBUCIÓN DE CARGA HORARIA ENTRE ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS:**

<b>Tipo de actividad</b>	<b>Carga horaria total en hs. reloj</b>	<b>Carga horaria total en hs. cátedra</b>
<b>Teórica</b>	<b>54</b>	<b>72</b>
<b>Formación Práctica</b>	<b>36</b>	<b>48</b>
<b>Formación experimental</b>		
<b>Resolución de problemas</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Proyectos y diseño</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
<b>Práctica supervisada</b>		

### **ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS**



### a) Modalidades de enseñanza empleadas según tipo de actividad (teórica-práctica)

La materia es teórico práctica. A lo largo del año se desarrollan clases teóricas y clases prácticas de cada unidad.

#### Clases Teóricas:

Se exponen los temas que componen las unidades temáticas de tal forma que el futuro ingeniero tenga conocimiento de los métodos topográficos y geodésicos de medición. Se complementarán dichos conocimientos con apuntes de la cátedra y la bibliografía general indicada. Se propone la discusión y participación de los alumnos en las técnicas modernas de medición.

#### Clases Prácticas:

Al término de cada unidad desarrollada los alumnos realizan trabajos prácticos de campo, correspondientes a esa unidad. Se distribuyen en grupos, conformados al iniciar el curso, donde se enseña el manejo de los distintos instrumentos topográficos y su aplicación. Son nueve (9) trabajos prácticos y una práctica de campo integral donde se aplica todos los conocimientos adquiridos en el año. Cada trabajo práctico tiene su informe grupal, donde el alumno debe confeccionar planillas con los cálculos correspondientes y dibujos a escala, utilizando diferentes software de computación como planillas de cálculo, dibujo asistido, programas específicos de topografía.

A continuación se expone un cronograma de clases teóricas y prácticas de cada unidad.

### b) Recursos didácticos para el desarrollo de las distintas actividades (guías, esquemas, lecturas previas, computadoras, software, otros)

En las clases se utiliza instrumental específico, trabajos en computadora con diferentes software y presentaciones en power point.

## EVALUACIÓN

Dos (2) exámenes parciales y un examen final. Para poder rendir los exámenes parciales es requisito indispensable tener aprobados los trabajos prácticos grupales a la fecha.

## ARTICULACIÓN HORIZONTAL Y VERTICAL CON OTRAS MATERIAS

Para cursar Geotopografía, el alumno debe tener aprobada, Álgebra y Geometría Analítica, Análisis Matemático I y Física I, y cursadas Análisis II, Física II. Esto implica que el alumno cursa la materia contando con los conocimientos necesarios para la comprensión de los diferentes temas que se desarrollan a lo largo del año. Para aprobarla deberá tener aprobada Análisis II y Física II.

Una vez aprobada, tendrá los conocimientos suficientes para poder conocer y representar el terreno en sus tres dimensiones, donde diseñará y emplazará toda obra civil, ya sea vial, construcciones o hidráulica. Por tal motivo deberá tener aprobada Geotopografía para aprobar: Hidrología y Obras Hidráulicas, Vías de Comunicación I y II, Ingeniería Sanitaria y Ferrocarriles, materias pertenecientes al tronco común u orientación.

## CRONOGRAMA ESTIMADO DE CLASES

Unidad Temática	Duración en hs cátedra
1	8
2	12
3	24
4	20
5	16
6	24
7	4
8	8
9	4
10	12

## BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA



*Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Buenos Aires*

TOPOGRAFIA DE OBRAS-MANUEL CORRAL - IGNACIO DE VILLENA-ALFAOMEGA- ED. 2000  
TOPOGRAFÍA ABREVIADA" – DOMÍNGUEZ GARCÍA TEJERO, FRANCISCO – EDITORIAL MUNDI-  
PRENSA – AÑO 1993.  
"TOPOGRAFÍA PARA INGENIEROS" – PHILIP KISSAM – EDITORIAL MC GRAW – HILL BOOK  
COMPANY.ED. 1996  
TOPOGRAFIA – MC CORMAC. LIMUSA WILEYTOPOGRAFIA – WOLF, PAUL; GHILANI, CHARLES  
APUNTES DE LA CATEDRA

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

GPS POSICIONAMIENTO SATELITAL – EDUARDO HUERTA-ALDO MANGIATERRA-GUSTAVO  
NOGUERA – EDITORIAL UNR.