



# Planificación Anual Asignatura TOPOGRAFIA I – G1.0 2023



## DOCENTE RESPONSABLE

Nombre y Apellido	Carlos Alberto Melitón
Categoría Docente	Profesor Titular

## MARCO DE REFERENCIA

Asignatura	TOPOGRAFIA I	Código:	G1.0
Carrera	Ingeniería en Agrimensura		
Plan de estudios	2012 - CAFI 112/11, CAFI 117/13 y Ord. CSN° 3956/12		

## Ubicación en el Plan

2° Año - 2° Cuatrimestre

Duración	Cuatrimestral	Carácter	Obligatoria	Carga horaria total (h)	90 h
----------	---------------	----------	-------------	-------------------------	------

## Carga horaria destinada a la actividad (h)

Experimental	30 h	Problemas ingeniería	20	Proyecto - diseño	25	Práctica sup.	
Asignaturas correlativas	Cursadas	Física II (B11.0) - Dibujo Topográfico y Cartográfico (B24.0)					
	Aprobadas	Física I (B10.0) - Medios de Representación (B8.0) - Análisis Matemático II (B3.0)					

## Requisitos cumplidos

## Contenidos mínimos

(1) Conceptos Generales Topogeodésicos. Operaciones topográficas, relevamiento y replanteo, planimetría y altimetría. Proyecciones. Errores. Medición de distancias. Alineaciones. Levantamientos planimétricos básicos. Medición de ángulos. Instrumental. Altimetría. Métodos de nivelación. Nivelación geométrica simple y compuesta. Errores. Precisión. Nivelación trigonométrica, métodos, errores. Levantamientos planialtimétricos. Taquimetría. Replanteo. Estación total.

Depto. al cual está adscrita la carrera Ingeniería Civil y Agrimensura

Área Agrimensura-Geometría Territorial

N° estimado de alumnos 10

## OBJETIVOS

1. Aplicar los conocimientos básicos de matemáticas, física, geometría y dibujo.
2. Conocimientos teóricos y prácticos en el tipo, uso y manipuleo del instrumental topográfico, los métodos y cálculos a aplicar en su futuro desarrollo profesional.
3. Formar actitudes, desarrollar capacidad de análisis y habilidades en los conceptos tecnológicos necesarios, para realizar levantamientos con las tareas de campaña y gabinete, conducentes a representar en un plano Topográfico, una parte limitada de la superficie terrestre -morfología del terreno-.
4. Interpretación, confección y uso de los planos topográficos planialtimétricos.
5. Combinar los procedimientos para graficar los puntos del terreno y hechos existentes en forma planialtimétrica, con la utilización del instrumental y los métodos apropiados, para resolver y satisfacer la finalidad técnica del documento a elaborar.
6. Idem en replanteos de obras civiles y montajes industriales.

## APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

- Los conocimientos de Topografía forman al estudiante de Ingeniería en Agrimensura, para las siguientes competencias, entre otras:
- Realizar reconocimiento, determinación, medición y representación del espacio territorial y sus características.
  - Realizar determinación, demarcación, comprobación y extinción de límites y líneas de ribera.
  - Realizar determinación, demarcación, comprobación y extinción de jurisdicciones y políticas administrativas.
  - Realizar determinación, demarcación, comprobación de hechos territoriales existentes y de actos posesorios y de muros y cercos divisorios y medianeros.
  - Realizar por mensura la determinación, demarcación y verificación de inmuebles y parcelas y sus afectaciones.
  - Estudiar, proyectar, dirigir, ejecutar e inspeccionar: divisiones, subdivisiones en propiedad horizontal, prehorizontalidad, desmembramientos, unificaciones, anexiones, concentraciones y recomposiciones inmobiliarias y parcelarias.
  - Estudiar, proyectar, dirigir, ejecutar e inspeccionar levantamientos territoriales, inmobiliarios y/o parcelarios con fines catastrales y valuatorios masivos.
  - Certificar y registrar el estado parcelario y los actos de levantamiento territorial.
  - Realizar e interpretar levantamientos planialtimétricos, topográficos, hidrográficos, con representación geométrica, gráfica y analítica.
  - Estudiar, proyectar, dirigir y ejecutar sistemas geométricos planialtimétricos y mediciones complementarias para estudio, proyecto, y replanteo de obras.
  - Estudiar, proyectar, dirigir y aplicar sistemas trigonométricos y poligonómicos de precisión con fines planialtimétricos.
  - Realizar determinaciones geográficas de precisión destinadas a fijar la posición y la orientación de los sistemas trigonométricos o poligonómicos de puntos aislados.
  - Estudiar, proyectar, ejecutar y dirigir sistemas de control de posición horizontal y vertical.
  - Estudiar, proyectar, dirigir y ejecutar sistemas de información territorial.
  - Elaborar e interpretar planos, mapas y cartas temáticas, topográficas y catastrales.
  - Realizar arbitrajes, peritajes, relacionadas con mensuras y mediciones topográficas, las representaciones geométricas, gráficas y analíticas

y el estado parcelario.			
<b>DESARROLLO DE LA ASIGNATURA</b>			
<b>Actividades y estrategias didácticas</b>			
<p>Clases teóricas. En forma inmediata se desarrollan las prácticas.          Introducción de los trabajos prácticos, explicación de las guías, reconocimiento y manipuleo previo de los instrumentales.          Desarrollo grupal de los prácticos en el campo (campana), cálculos y dibujos en gabinete.          Elaboración de informe técnico personal de cada trabajo práctico desarrollado, con planillas de datos y resultados, croquis y dibujos.          Transmitir el interés de las aplicaciones topográficas en justificadas necesidades, frente a los exigentes aspectos económicos que intervienen en las mensuras, las explotaciones mineras, las agropecuarias, los proyectos y ejecución de obras civiles y montajes industriales. Evitando de esta manera la improvisación, salvando los inconvenientes con nefastas consecuencias y obteniendo un resultado racional y económico.          Instruir los mecanismos a seguir, para la resolución de problemas reales e hipotéticos con la aplicación de métodos y equipamientos electrónicos modernos con soporte informático.          Desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita a través de la exigencia de realizar informes y planos técnicos (planillas de cálculos y resultados).          Estimular el hábito en el uso de la computación como experiencia educativa, contemplando su uso en planillas de cálculos, planillas electrónicas con Excel, resultados, informes y gráficos en CAD. Adquisición y procesamiento de datos.          Transferencia de conocimientos tecnológicos desarrollados y experiencias profesionales en el campo, minería regional, obras civiles y montajes en fábricas e industrias, vinculados con los sectores productivos y de servicios, pero logrados fuera del ámbito universitario.</p>			
<b>Trabajos experimentales</b>			
Actividades prácticas que tiene como objetivo la adquisición de habilidades en operación de instrumentos y equipos, planificación experimental, toma de datos y análisis de resultados			
<b>Trabajo/s de Proyecto-Diseño</b>			
Actividades para el desarrollo de un sistema o proceso, para una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles. Formación práctica de aplicación e integración de conocimientos para resolver problemas de ingeniería			
<b>Recursos didácticos</b>			
<p>Apuntes teóricos digitalizados para el uso del alumnado en el desarrollo del Curso, subidos a una nube web, para ver y compartir, vía PC, Laptop, Notebook, Netbook, Ultrabook, Tablet, e-readers, etc.          La organización y la distribución de los temas obedecen a la experiencia basada en una compilación de diversos autores, reproducción de textos existentes, apuntes de clases de otras universidades, folletos, etc., así como en la labor docente y el ejercicio profesional de los responsables de la asignatura, conteniendo los temas del programa en archivos magnéticos.          Rescatar una mayor atención en las teorías con la proyección de diapositivas (PC, soft, Power Point y proyector), salvando los inconvenientes de pérdida de tiempo de escrituras en pizarra y la exposición de los instrumentales presentados y desplegados ante la clase -puntualmente despieces-. Aumentar así, la fijación del conocimiento, que no se logra con la toma de apuntes en clases y se permite de esta forma el diálogo entre profesor y alumno; estimulando la creatividad, innovación e ingenio para la resolución de problemas reales e hipotéticos.          Los apuntes y la bibliografía sugerida destacan lo necesario y conveniente desde el punto de vista pedagógico del estudio de esta disciplina.          Guías de prácticos para reconocimiento y manipuleo de los instrumentales existente, desarrollo de los prácticos en el campo, cálculos y dibujo.</p>			
<b>Estrategia de evaluación de los alumnos</b>			
<b>Regularización de la asignatura</b>			
<p>SISTEMA DE CURSADA. (CAFI N° 227/04): Parciales y Práctica experimental con Informes técnicos          1. Cursada por parciales: Para cursar la materia, se evaluará a los alumnos por medio de 2 (dos) exámenes parciales. Cada examen parcial, tendrá 3 (tres) fechas para que el alumno pueda aprobar el examen. La calificación mínima para un examen parcial aprobado será de 6/10 (seis sobre diez), s/inc. 1.1. CAFI N° 227/04          2. Para los trabajos de campo y experiencias prácticas, se fija un porcentaje de asistencia del 75% y para la aprobación de estos trabajos se presentarán los informes técnicos -con datos, planillas, resultados, croquis y dibujos- correspondientes a los mismos, en la semana subsiguiente de realizados. Inc. 2.4. CAFI N° 227/04          3. Las evaluaciones parciales, serán sobre los temas de los trabajos prácticos realizados y con el alcance que se les dio en los mismos. Inc 2.5. CAFI N° 227/04</p>			
EVALUACIÓN DEL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA: Recabar información sobre la opinión de los estudiantes para conocer aspectos íntimos de la asignatura, sus fortalezas y sus debilidades mediante evaluaciones de la enseñanza realizadas, anónimamente al menos una vez por año por los alumnos.			
<b>Promoción de la asignatura</b>			
No			
<b>Examen Final</b>			
Si			
<b>Cronograma</b>			
Semana	Unidad Temática	Tema de la clase	Actividades
1	1	Tema 1	
2	2	Tema 2 / Ejercicios	
3	2 y 3	Tema 2 y Tema 3 / Ejercicios	

4	4, 5 y 6	Tema 4, Tema 5 y Tema 6 / Medición campaña y Gabinete	
5	6	Tema 6 / Medición campaña y Gabinete	
6		Semana del Estudiante	
7	6	Tema 6 / Medición campaña y Gabinete	
8	7	Tema 7 Medición campaña y Gabinet	
9	7	Tema 7 / Medición campaña y Gabinete	
10		1° Evaluación	
11	7	Tema 7 / Medición campaña y Gabinete	
12	8	Tema 8 / Medición campaña y Gabinet	
13	9	Tema 9 / Medición campaña y Gabinete	
14	9	Tema 9 / Medición campaña y Gabinete	
15	9	Medición campaña y Gabinete	
16	9	Tema 9 / Medición campaña y Gabinete	
17		2° Evaluación	

### Recursos

#### Docentes de la asignatura

Nombre y apellido	Función docente
Carlos Alberto Meliton	Desarrolla Teoría
Daniel Omar Moris	Desarrolla Teoría y Práctica
Luis Fermín Polli	Desarrolla Práctica
Angela María Leonetti	Desarrolla Práctica
Elías Domínguez	Desarrolla Práctica
Juan Green	Desarrolla Práctica

#### Recursos materiales

##### Software, sitios interesantes de Internet

Dirección de Contacto con la cátedra vía correo electrónico: topcant@gmail.com  
 Soft WILDsoft. Coordinate Geometry (COGO). Automated Contouring. (P/convenio Topcant Asist.Téc.SRL)  
 Soft Leica Geo Office Tools. (P/convenio Topcant Asist.Téc.SRL)  
 Soft Eagle Point Module. COGO. Data Colletion. Data Transfer. Drafting. Intersection Design. Profiles. Site Design. Surface Modeling. Survey Adjustment. (P/convenio Topcant Asist.Téc.SRL)  
 Soft CAD, Soft Autolisp  
 Soft Microsoft Office.  
 Soft BaseCamp 4.7.0.0.Garmin. Soft Mapear V.14.40  
 Soft CONVERSI. IGM (transf. coord/ P/convenio Topcant Asist.Téc.SRL)  
 Soft Google Eart  
 Soft Land Survey Solutions. Ashtech. Thales Navigation  
[www.ign.gob.ar](http://www.ign.gob.ar) Instituto Geográfico Nacional. Rep. Arg.  
[www.ipgh.org](http://www.ipgh.org) Instituto Panamericano de Geografía e Historia  
[www.bipm.fr/](http://www.bipm.fr/) Bureau International des Poids et Mesures  
[www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/cgi-bin/library.cgi](http://www.bibliotecacpa.org.ar/greenstone/cgi-bin/library.cgi) Biblioteca Digital Consejo Profesional de Agrimensura Prov. Bs As.  
[www.sites.google.com/site/bibliotecadeagrimensores/](http://www.sites.google.com/site/bibliotecadeagrimensores/) Biblioteca Virtual Agrim. Lorenzo Albina  
[www.agrimensores.org.ar/v1/](http://www.agrimensores.org.ar/v1/) Federación Argentina de Agrimensores  
[www.garmin.com](http://www.garmin.com) Garmin International Inc.  
[www.leica-geosystems.com](http://www.leica-geosystems.com) Leica Geosystems  
[www.profsurv.com](http://www.profsurv.com) Professional Surveyor Magazine  
[www.sokkia.com/](http://www.sokkia.com/) Sokkia Corporation.  
[www.trimble.com/](http://www.trimble.com/) Trimble Navigation.  
[www.global.topcon.com/](http://www.global.topcon.com/) Topcon Corporation  
[www.wild-heerbrugg.com/...](http://www.wild-heerbrugg.com/...) Archivo virtual de Wild Heerbrugg. Kern.Zeiss  
[www.geosistemassrl.com.ar/](http://www.geosistemassrl.com.ar/) Firma comercial de ventas de instrumentales  
[www.runco.com.ar/](http://www.runco.com.ar/) Firma comercial de ventas de instrumentales  
[www.geobauen.com.ar/](http://www.geobauen.com.ar/) Firma comercial de ventas de instrumentales  
[www.cordiscotopografia.com.ar/](http://www.cordiscotopografia.com.ar/) Firma comercial de ventas de instrumentales  
[www.mertind.com/argentina/](http://www.mertind.com/argentina/) Firma comercial de ventas de instrumentales  
[www.gpsmundo.com/](http://www.gpsmundo.com/) Firma comercial de ventas de instrumentales

##### Principales equipos o instrumentos

Sistema GNSS RTK (GPS) Kolida K9TX, doble frecuencia. (Donación CPA)  
 Estación Total Topcon, ES-55, Prisma, bastón, trípode, (Donación CPA)  
 Estación Total Pentax R-326EX. (Donación Agrim. Renata Di Batista)  
 Estación Total, Marca Topcon, Modelo GTS 303. (Donación Agrim. Jorge Zabaleta)  
 Distanciómetro, marca Surveyor I, Benchmark, Inc. USA, con control remoto (Telecommand). (Donación Agrim. Daniel Urdapilleta)  
 Teodolito Zeiss, modelo TH2, taquímetro sexagesimal, lectura directa 1", c/ trípode de madera

Teodolito Wild, modelo T16, taquímetro, sexagesimal, lectura directa 1', c/trípode de madera.  
 Teodolito Zeiss, modelo TH4, taquímetro sexagesimal, lectura inversa 1' c/ trípode de madera  
 Teodolitos Troughton & Simms.  
 Teodolito óptico, Marca David White Path, Modelo T30BAT, de origen japonés (Donación Agrim. Jorge Zabaleta)  
 Nivel Kern, modelo GKO-A, automático, c/trípode de madera.  
 Nivel Kern, modelo GK1, c/trípode de madera.  
 Nivel Fennel Kassel  
 Nivel Spring DSG 240  
 Nivel Nistri OMI c/ trípode de madera.  
 Nivel óptico Marca PZO, modelo Ni 41 de origen polaco. (Donación Agrim Zabaleta)  
 Micrómetro óptico de placa plano-paralela, c/escala cristal, Leica, Modelo GPM3, para adosar a un Nivel Leica NAK2, lectura directa 0,1 mm y estima 0,01 mm. (Donación CPA)  
 Mira de Invar de 2 metros. Nedo, modelo GPLE2N. (Donación CPA)  
 Metros Láser, Marca Leica, modelos Disto D810 Serie 5362220093. (Donación CPA)  
 Rueda Medidora Tokyo Rika F-20.  
 Brújula Suunto.  
 Eclímetro Suunto, a péndulo.  
 Sextantes Negretti y Zambra  
 Cintas Agrimensor RAD de 50 m.  
 Cintas, centimetrada, 25 m.  
 Pentaprismas Kern, doble refracción.  
 Jalones metálicos de 2,5 m en dos tramos enchufables.  
 Miras parlantes. Lectura Alemana (inversa), 4 m a enchufe.  
 Miras parlantes. Lectura Alemana (directa), 4 m a charnela.  
 2 Planímetro digital Sokkia.  
 Planera.  
 Por convenio c/empresa Topcant Asistencia Técnica SRL:  
 Taquímetro Electrónico c/rayo infrarrojo y Láser 2/II, Leica, TCR307,  $\pm 2 \text{ mm} \pm 2 \text{ mm/km}$ , 7" (2 mgon); 30x, alcance 5000 m  
 Taquímetro Electrónico c/rayo infrarrojo, Wild-Leica, TC600,  $\pm 3 \text{ mm} \pm 3 \text{ mm/km}$ , 5"; 28x, alcance 2000 m.  
 Nivel Optico, Wild, NA2, automático, 32x, precisión nivelación geométrica compuesta p/Km  $\pm 0,7 \text{ mm}$ .  
 Sistema de Receptores Satelitales (GPS) marca Magellan, modelo ProMark3 RTK,  
 Sistema de Receptores Satelitales (GPS). Marca Topcon, modelo GR-3 (doble frecuencia).

**Espacio en el que se desarrollan las actividades**

Aula	Si	Laboratorio	Si	Gabinete de computación	Si	Campo	Si
------	----	-------------	----	-------------------------	----	-------	----

**Otros**

**ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA:**

<b>Cursada intensiva</b>	No	<b>Cursado cuatrimestre contrapuesto</b>	No
<b>Examen Libre</b>	Si		

**Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre**

Deberá realizar los trabajos de campo y experiencias prácticas, se fija un porcentaje de asistencia del 75% y para la aprobación de estos trabajos se presentarán los informes técnicos -con datos, planillas, resultados, croquis y dibujos- correspondientes a los mismos, en la semana subsiguiente de realizados.  
 Se evaluará a los alumnos por medio de 2 (dos) exámenes parciales en la misma semana. La calificación mínima para cada examen parcial aprobado será de 6/10 (seis sobre diez). Aprobados los parciales se rendirá el examen teórico.  
 Las evaluaciones parciales, serán sobre los temas de los trabajos prácticos realizados y con el alcance que se les dio en los mismos.  
 La condición de examen libre tendrá una vigencia de 1 año académico, desde el inicio de la cursada.



# Planificación Anual Asignatura

## TOPOGRAFIA I – G1.0

### 2023



<b>Departamento responsable</b>	Ingeniería Civil y Agrimensura	<b>Área</b>	Geometría Territorial
<b>Plan de estudios</b>	2012 - CAFI 112/11, CAFI 117/13 y Ord. CSN° 3956/12		

#### Programa Analítico de la Asignatura

1. **CONCEPTOS Y OBJETIVOS** de la TOPOGRAFÍA. Introducción. Generalidades. Objetivo. Definiciones topográficas. Nociones de: cartas, técnicas globales geodésicas, esfera, elipsoide, geoide, sistemas de referencias, Datums, elementos y coordenadas geográficas, proyecciones cartográficas, IGN., planos topográficos. Escalas. Error gráfico. Tolerancia. Elementos de Geometría: Coordenadas rectangulares, polares y sus relaciones. Transformación de coordenadas. Recta. Círculos. Unidades de medidas lineales y superficiales. Cálculos de áreas y volúmenes. Elementos de Trigonometría: Ángulos. Unidades de medidas angulares. Sistemas teóricos y usados en la construcción de los círculos, aplicaciones en mediciones y relaciones. Relaciones trigonométricas, triángulos. Problemas.

2. **OPERACIONES TOPOGRÁFICAS.** Concepto básico de levantamiento y replanteo topográfico clásico, métodos. Clases de levantamientos: planimetrías y altimetrías. Influencia de la curvatura terrestre en la determinación de distancia y de desniveles. Representación plana de la superficie terrestre: proyecciones acotadas. Punto topográfico, alineaciones, distancias: natural, geométrica, horizontal y desnivel. Señalización y marcación de puntos topográficos y geodésicos. Monografías. Registros de campaña. Croquizado.

3. **ERRORES DE MEDICIÓN.** Teoría de Errores de medición. clasificación: sistemáticos y accidentales, verdaderos y aparentes, absolutos y relativos. Propagación de los errores sistemáticos y accidentales, ecuación fundamental. El valor más probable. Promedio de una serie de observaciones. Media de los errores. Error medio cuadrático. Error del promedio. Precisión y exactitud. Probabilidad de los errores. Curva de dispersión de los errores accidentales. Diferencia entre la curva de dispersión y la curva de Gauss. Error máximo. Tolerancia. Transmisión de errores. Eliminación de observaciones afectadas de error inaceptable.

4. **MEDICIÓN DIRECTA DE LONGITUDES (Clásica).** Procedimientos expeditivos y regulares. Trazado de alineaciones, verticalización y prolongación. Instrumentales: cintas de agrimensur, de ruleta y sus accesorios, jalones, fichas. Cuidados, transporte y mantenimiento. Métodos de medición. Errores sistemáticos (contraste, alineación/desniveles, catenaria, temperatura, tracción) y accidentales de medición con cinta. Propagación de los errores. Tolerancias. Error relativo. Precisiones.

5. **MEDICIÓN PLANIMÉTRICA.** (Coordenadas rectangulares). Relevamiento y replanteo por abscisas y ordenadas. Escuadras de prismas. Pentaprismas dobles. Nivelación con pentaprisma. Metro Láser, prestaciones. Accesorios topográficos: rueda medidora, proyectores láser: línea vertical y 5 puntos. Límites de prestaciones. Precisiones. Planos de relevamientos/ replanteos.

6. **MEDICIÓN ANGULAR.** Medición de ángulo. Goniómetros. límites del campo topográfico planimétrico. Distancia, Acimut y Rumbo, conversiones. Meridianas magnéticas y astronómicas, declinación e inclinación. Instrumentos simples de medición angular: Brújulas, Sextante. Aplicaciones. Precisiones. Carta isógona. TEODOLITO (y Estación Total): fundamento de su funcionamiento, medición de ángulo horizontal y ángulo vertical. Descripción. Anteojo topográfico. Ejes: colimación, secundario y principal, condiciones que deben cumplir. Transporte, puesta en estación (trípodes, tornillos de fijación y aproximación), precauciones en su manipuleo, plomadas (físicas, óptica y laser). Plataforma nivelante, tornillos calantes. Nivel esférico. Nivel tubular o de burbuja, sensibilidad. Calaje del teodolito. Comprobación, Principio Fundamental del nivel de burbuja, error de verticalidad del eje principal y corrección del nivel tubular. Proceso del enfoque y bisección de un punto. Apreciación angular. Órganos de lectura de los limbos acimutal y vertical del teodolito. Sistemas de graduación. Nonios. Microscopio de escala. Micrómetro óptico. Principio óptico de la placa de vidrio de caras plano-paralelas. Micrómetro de precisión. Lectura digital electrónica. Errores sistemáticos de excentricidad y de graduación de los limbos. Errores Axiales del Teodolito. Influencia de los errores sistemáticos de colimación, de inclinación del eje secundario y de la falta de verticalidad del eje principal en la medición de direcciones acimutales. Determinación del error de colimación y corrección. Determinación del error de inclinación del eje secundario y corrección. Causas de error. Errores accidentales de dirección, puntería y de lectura. Error Total. Medición de ángulos horizontales. Medición simple. Determinación de la precisión necesaria. Método de Bessel. Métodos de Reiteración y de Repetición, comparación, Método de la Serie. Estación excéntrica. Cálculo y determinación de la influencia de los errores en la medición de la excentricidad y los lados del ángulo. Señales excéntricas, simples y dobles. Cálculo y determinación de errores. Medición de ángulos verticales/cenitales. Graduaciones del círculo vertical. Error de índice. Nivel testigo, función, influencia de su sensibilidad. Índice vertical automático. Distintos tipos y modelos de Teodolitos (ópticos - electrónicos).

7. **MEDICIÓN DIRECTA DE DESNIVELES.** Definiciones: superficies de nivel, cotas, altitudes, desniveles, planos de comparación, local y absoluto. Ceros para nivelación de la Rep. Arg. Instrumental de nivelación. Nivel de agua, nivel de manguera electrónico, nivel láser electrónico, límites de prestaciones. Nivel de anteojo, descripción, anteojo, tornillos, puesta en estación, movimientos y puntería, horizontalización de visual, accesorios, uso, previsiones. Miras de nivelación, tipos, características, especiales, errores. Distintos tipos de niveles: de burbuja, automáticos; de obra, de ingeniería, de precisión, automáticos, electrónicos y con láser. Determinación de la sensibilidad del nivel y cálculo del radio de curvatura. Errores de Esfericidad y Refracción. Desnivel Verdadero y Aparente. Paralelismo entre las superficies de nivel, superficies equipotenciales. Cota Ortométrica. Cota Dinámica. Nivelación simple geométrica de puntos o por alturas: del punto medio, del punto extremo, recíproca, de estaciones equidistantes. Errores sistemáticos: Error de colimación, verificación y corrección. Métodos operativos de comprobación y corrección con niveles de burbuja y automáticos. Otros errores sistemáticos: falta verticalidad, hundimiento y graduación de las miras, error de cruce. Errores accidentales. Su propagación. Distancia máxima y óptima entre instrumento y mira. Nivelación geométrica compuesta: itinerario altimétrico por el método del punto medio, transporte de cotas, cerrados y de enlace entre puntos fijos. Error de cierre y compensación. Error kilométrico. Tolerancia. Ejemplos. Recomendaciones de orden práctico. Ventajas y desventajas. Nivelación compuesta de estaciones dobles, sencilla y equidistantes. Calificación de niveles clásicos y automáticos, parámetros, precisión de lecturas, clasificación. Marcas y modelos de niveles. en función de una precisión preestablecida. Puntos Fijos: características físicas, clasificación, categorías. Punto altimétrico de referencia normal (PARN). Reseña sobre la red de nivelación general del país. Mareógrafos. Redes de nivelación: de alta precisión, de precisión y menores. Municipales.

8. **MEDICIÓN INDIRECTA DE DESNIVELES.** Nivelación trigonométrica. Eclímetros y clisímetros. Nivelación simple por ejes cortos. Error por falta de verticalidad de la mira. Itinerario. Error de cierre y kilométrico. Nivelación trigonométrica a grandes distancias. Errores sistemáticos debidos a la curvatura terrestre y a la refracción atmosférica. Aplicaciones de la Nivelación trigonométrica, con base transversal, base alineada, lineal, areal. Nivelación barométrica, principio, instrumentos que se utilizan. Métodos operativos. Unidades de medida de uso actual. Errores.

9. **MEDICIÓN INDIRECTA DE LONGITUDES Y NIVELES.** (Planialtimetría): Estadímetros con trazos, categorías. Principio de Reichenbach, 1° categoría. Determinación de las constantes. Anteojo de Porro o de analatismo central. Retículo estadimétrico. Determinación práctica de las constantes k y c. Medición con visual horizontal e inclinada. Alcance de los estadímetros. Errores. Estadímetros con prisma. Estadia invar, 2° categoría. Estadia de 3° categoría. Método clásico de levantamiento topográfico: Taquimetría, fundamento. Fórmulas taquimétricas. Tablas. Enlaces de estaciones, métodos. Taquímetros auto-reductores. Levantamiento taquimétrico gráfico: plancheta, descripción y uso.

Medición electro-óptica y electrónica. Telurómetros y distanciómetros, nociones generales, principios de funcionamiento, radiación Infrarroja. Errores Sistemáticos. Influencia de la temperatura, presión, humedad, altitud. Errores Accidentales. Taquimetría Electrónica: uso del teodolito con distanciómetro, terminales o colectoras de datos, prismas reflectores. ESTACIÓN TOTAL (taquímetros Electrónicos), radiaciones Infrarroja y/o Láser, sin reflector. Métodos operatorios. Estacionamiento. Nivelación y orientación del sistema. Codificación de puntos y líneas. Memorias. Menú. Programas: coordenadas de estación, estación libre, medición, levantamiento, replanteos, distancias de enlace, alturas remotas, puntos ocultos, coordenadas, Offset 2D y 3D, cálculos de áreas y volúmenes, línea de referencia, arrastre de cotas, arco de referencia, plano de referencia, COGO, carreteras 2D, 3D, inversa PRO, poligonal, minería. Errores y precisiones. Distintos modelos y tipos. Estaciones totales elementales, inteligentes y robóticas. Servomotor, búsqueda automática, telecomando, controladores de campo, conexiones remotas wi-fi, Bluetooth, cámaras digitales, zoom. Procesamiento. Software disponible. Bajada de datos. Nube de puntos. Comparaciones de modelos. Sistemas escáner Láser. Velocidad, alcances, resolución y campo de visión del escaneo, cámara digital de video. Precisiones, aplicaciones. Software. Tipos y modelos. Problemas de alimentación, carga y conservación de batería.

### Bibliografía Básica

- CHUECA PAZOS Manuel; HERRÁEZ BOQUERA José Y BERNÉ VALERO José Luis: Tratado de Topografía 1- Teoría de Errores e Instrumentación. Editorial Parainfo S.A. o Dossat SA. Madrid.1996.
- CHUECA PAZOS, Manuel; HERRÁEZ BOQUERA José Y BERNÉ VALERO José Luis: Tratado de Topografía - Redes Topográficas y Locales. Microgeodesia. Editorial Parainfo S.A. o Dossat SA. Madrid.1996
- CHUECA PAZOS, Manuel; HERRÁEZ BOQUERA José Y BERNÉ VALERO José Luis: Tratado de Topografía 2- Métodos Topográficos. Editorial Parainfo S.A. o Dossat SA. Madrid. 1996
- WOLF, Paul R., GHILANI, Charles D.: Topografía Moderna – Editorial Harla. Mexico. 1982
- JORDAN, W.: Tratado general de topografía, Ed. Gilli.1974
- DAVIS, Raymond E., FOOTE, Francis S, Y KELLY, Joe W.: Tratado de topografía. (Aguilar. Madrid. 1971)
- DOMINGUEZ GARCIA TEJERO, Francisco: Topografía general y aplicada. Ed. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.1984
- MELITÓN Carlos, RIERA, Darío, MORIS, Daniel: Apuntes de Topografía para estudiantes de Ingeniería Civil- CD. Vers. 01 y 02
- MELITÓN Carlos: Seminario de Introducción Ingeniería en Agrimensura. 2015  
acceso por P/convenio Topcant
- WOLF, Paul R., BRINKER, Russell C. – Topografía – Editorial Alfaomega. Colombia. 1994
- WOLF, Paul R., GHILANI, Charles D. – Topografía – Editorial Alfaomega. Mexico. 2009
- JORDAN, W.: Tratado general de topografía. Ed. Gilli. Barcelona. 1978.
- DOMINGUEZ GARCIA TEJERO, Francisco. Topografía general y aplicada. Ed. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.1998

### Bibliografía de Consulta

- BRINKER, Rusell G. Topografía moderna. (Harla. México. 1982).
- SZENTESE, A. Mediciones topográficas. (MOM. Budapest. S. f.)
- Topografía I y Topografía A (Ed.Ctro.Estud.Ing."La Línea Recta").
- BALLESTEROS TENA, Nabor: Topografía. México : Limusa/Noriega, 1998
- MELITÓN Carlos: Apuntes Topografía p/ estudiantes de Ingeniería Civil- CD. Vers. 01, 02. CD: Acrobat Reader (pdf) V.03
- AGUILAR: Lecciones de geodesia (1ªparte) (Ed.Cooper.U.N.S)
- ARGENTINA. INSTITUTO GEOGRAFICO MILITAR. El Instituto Geográfico Militar al servicio del país Buenos Aires, 1968.
- GASPARRELLI, Luigi. Geometra; guida pratica per il rilievo del terreni. Milano, 1933.
- JORDAN, V. Tablas taquimétricas Buenos Aires, 1943..
- MÜLLER Roberto- Compendio General de topografía teórico práctica ; 1952
- MÜLLER Roberto- Compendio de Topografía; Teodolitos y poligonación terrestre y subterránea.1947
- MÜLLER Roberto- Compendio de topografía; Triangulación y nivelación terrestre y subterránea.1951
- MÜLLER Roberto- Compendio de Topografía; Taquimetría y confección de planos. 1950
- OLASCOAGA, MANUEL JOSE. Estudio topográfico de La Pampa y Rio Negro Buenos Aires, 1974.
- MENDOZA COSTA, Sergio H. Taquímetros autorreductores Santiago de Chile, 1997.
- MENDOZA COSTA, Sergio H. Mantención, verificación y corrección de niveles y taquímetros Santiago de Chile, 1977
- RUIZ, J.Z.: Topografía práctica para el constructor (Ed. CEAC, España).
- MICHINO-FREHNER: Topografía (Ed. Centro de Estudiantes de Ingeniería de Buenos Aires).
- MINGO, Oscar R. Errores en la medición paraláctica de distancias. (Centro de estudiantes de ingeniería "La línea recta". Buenos Aires. 1969)
- Apuntes de Topografía (Ed.Ctro.Estud. Ingeniería -La Plata)
- MELITON, CANALICCHIO, CAIRO, RIERA: Topografía para estudiantes de Ingeniería.1986
- A.M.SARALEGUI-R.H. ACCINELLI: Curso de introducción a la fotogrametría-Temas teórico-prácticos de fotogrametría- - Elementos teórico-prácticos de fotogrametría terrestre (Ed.Ctro. Estud. de Ingeniería "La Línea Recta").

### Docente Responsable

Nombre y Apellido	CARLOS ALBERTO MELITON
-------------------	------------------------

Firma	
-------	---

### Coordinador de Carrera

Carrera	CARLOS ALBERTO MELITON
---------	------------------------

Firma	
-------	---

Director de Departamento	
Departamento	Dra. Ing. VIVIANA RAHHAL
Firma	
Secretaria Académica	
Firma	

*Ing. Isabel C. Riccobene*  
SECRETARIA ACADÉMICA  
Facultad de Ingeniería - UNCPBA