



UNIVERSIDAD NACIONAL DE SANTIAGO DEL ESTERO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y TECNOLOGÍAS



Departamento de Agrimensura

PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA

MEDICIONES ESPECIALES

Carrera

INGENIERIA EN AGRIMENSURA

Plan de Estudios 2004

Equipo Docente

Responsables de la asignatura

Profesor Titular – D.E. - Dr. Ing. Agrimensor José Eduardo GOLDAR

Profesor Adjunto – D.E. - Ing. Agrimensor Carlos Alfredo GUTIERREZ

Auxiliar – Ing. Agrimensor Gonzalo Norberto GEREZ

AÑO 2025

PLANIFICACION DOCENTE PARA EL AÑO 2025

1. IDENTIFICACIÓN.

2. PRESENTACIÓN.

3. OBJETIVOS.

SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE CONTENIDOS.

5. BIBLIOGRAFÍA.

6. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

7. EVALUACION.

PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA

Planes 2004 - 2024

1. IDENTIFICACIÓN

1.1. Asignatura: *MEDICIONES ESPECIALES*

1.2. Carrera: *Ingeniería en Agrimensura*

1.3. Ubicación de la Asignatura en el Plan de Estudios:

1.3.1 *8^{vo.} Modulo – 4^{to.} Año - Ciclo Profesional*

1.3.2. Correlativas Anteriores:

Estudios y Trazados de Obras Civiles, Teledetección, Geodesia

1.3.3. Correlativas Posteriores:

CATASTRO TERRITORIAL

1.4. Objetivos Establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

- ✓ Que el estudiante logre realizar el análisis planificación y posterior ejecución de "Mediciones Especiales"; ya sean estas por su requerimiento de alta precisión o sus características, finalidad y/o condiciones de medición.
- ✓ El conocimiento y manejo del instrumental y accesorios utilizados en este tipo de mediciones.

1.5. Contenidos Mínimos Establecidos en el Plan de Estudios para la Asignatura:

Mediciones Electrónicas: principios físicos, instrumentos, métodos de trabajo, errores y precisiones - Aplicaciones de Microgeodesia - Control de Deformaciones - Instalación y Control de Montajes.

1.6. Carga Horaria Semanal y Total:

6hs. Semanales distribuidas en 3 hs. teórico/prácticas y 3hs. de prácticas de campaña; lo cual conforma un presupuesto total de 90hs. con 45 hs. de teórico/prácticas y 45hs. de prácticas de campaña.

1.7. Año Académico: 2025

2. PRESENTACIÓN

2.1. Ubicación de la Asignatura como Tramo de Conocimiento de una Disciplina:

La asignatura se encuentra ubicada en el segundo año del ciclo profesional (segundo módulo de 4to. Año) y podemos decir que su importancia practica en el campo profesional radica en el hecho de

que la misma ha sido programada abarcando los temas de total actualidad buscando de esta manera la moderna formación del Ingeniero Agrimensor.

Como tramo de una disciplina, podemos decir que la asignatura se encuentra estructurada sobre la base de tres núcleos temáticos, con los cuales se pretende complementar los conocimientos y efectuar aplicaciones referentes a la disciplina GEODESIA.

El primer núcleo temático corresponde al conocimiento de los principios de funcionamiento y medición del instrumental electrónico utilizado en Agrimensura, así como a los diferentes procedimientos de trabajo para obtener los resultados requeridos en cada caso.

En el segundo núcleo se combina el estudio de métodos e instrumental con su aplicación en lo concerniente específicamente a las "**mediciones especiales**" (preanálisis, planificación y ejecución); tomándose como tales las que por un lado requieren de resultados de alta precisión y por otro las que se tornan especiales por su finalidad, sus características, sus condiciones y/o su ambiente de medición, o bien las que resultan de una combinación de las anteriores. También en este núcleo se realizan aplicaciones de Microgeodesia.

Finalmente el último núcleo temático, comprende el estudio del posicionamiento de puntos en dos y tres dimensiones especialmente mediante el uso de satélites, así como las mediciones derivadas de este tipo de observaciones y sus aplicaciones en el campo de la agrimensura y la geodesia.

2.2. Conocimientos y Habilidades Previas que Permiten Encarar el Aprendizaje de la Asignatura:

Para que el alumno consiga un completo y real entendimiento y aprovechamiento de todos los contenidos de la asignatura, se requiere un buen manejo de los siguientes temas de cada disciplina:

MATEMÁTICAS:

Álgebra Matricial y Vectorial - Sistemas de Ecuaciones - Calculo Diferencial - Estadística.

FÍSICA:

Mecánica de los Cuerpos: Movimientos Rotacionales - Propagación de Ondas - Óptica Geométrica - Interferencia y Difracción - Óptica Física.

GEODESIA:

Calculo de Errores - Compensación - Estructuras Geodésicas -Sistemas de Referencia - Rotaciones y Traslaciones. Geodesia Física: Teoría del Potencial - Estructura de la Tierra.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos Generales

El Programa se ha estructurado de manera de permitir un avance ordenado del conocimiento de las temáticas que aborda esta asignatura, BUSCANDO:

- A) La **Formación Integral del Ingeniero Agrimensor** de acuerdo a las pautas preestablecidas por la Escuela respectiva, de manera que puedan encarar con bases sólidas los requerimientos de su futura actividad profesional.
- B) Fomentar el espíritu crítico en el alumno, de modo que adquiera destreza para localizar los problemas, expresarlos mediante de técnicas adecuadas y la capacidad creativa para afrontarlos con métodos científicos. Todo esto mediante el planteo de situaciones nuevas e inesperadas.
- C) Que el mismo descubra (*mediante una **orientación** -no dirigida- por parte del docente*) la

importancia del conocimiento y manejo de las nuevas técnicas e instrumentales entre las necesidades para el ejercicio de su futura profesión.

- D) El progreso del estudiante en el autoaprendizaje, para lo cual se suministrará la información necesaria y el apoyo permanente.

3.2. Objetivos Específicos

Se pretende capacitar al Estudiante para:

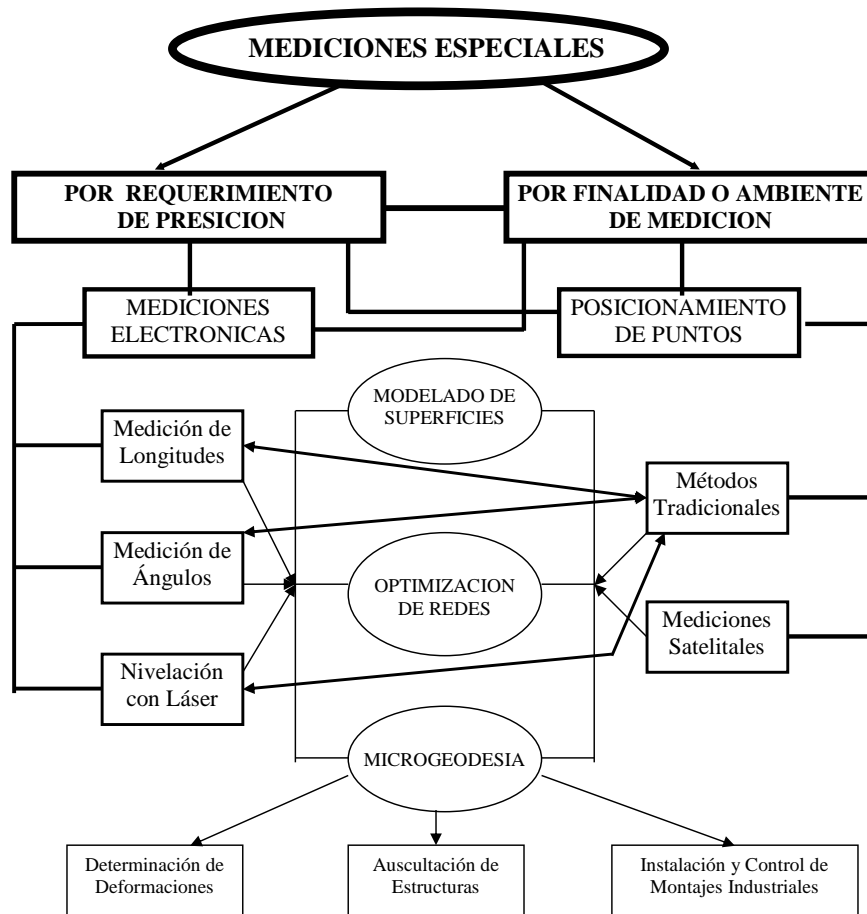
- a) El análisis, planificación y posterior ejecución de "**mediciones especiales**"; ya sean estas por sus requerimientos de alta precisión o por sus características, finalidad y/o condiciones de medición.
- b) El conocimiento y manejo del instrumental y accesorios utilizados en este tipo de mediciones.
- c) La predicción matemática de precisiones en las estructuras microgeodésicas en función de su configuración geométrica, posibilidades instrumentales, etc.
- d) El conocimiento del Instrumental y los métodos de trabajo de los Sistemas de Posicionamiento Satelitario, así como el manejo y aplicaciones con este tipo de instrumental.
- e) El discernimiento entre la utilización de los diferentes instrumentales y métodos de medición en función de los requerimientos de precisión, tiempos de medición y procesamiento, etc. para lograr la optimización de los trabajos.

4. SELECCIÓN Y ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS

4.1. Programa Sintético sobre la base de los Contenidos Mínimos

- I. Las Mediciones Especiales y Reseña Histórica de las Mediciones de Precisión**
- II. La Medición Electrónica de Distancias:** principios físicos, elementos y componentes instrumentales. Medición de Distancias mediante el uso de luz modulada. Medición de Distancias mediante el uso de microondas.
- III. Las Mediciones Angulares, El Equipamiento Adicional en las Mediciones Especiales y El Equipamiento Electrónico:** Precisión de los componentes del Instrumental. Equipos Adicionales y Dispositivos Especiales: precisiones y su importancia en función de los requerimientos de precisión de cada trabajo. Teodolitos Electrónicos, Estaciones Totales y Niveles Electrónicos.
- IV. Las Determinaciones Altimétricas:** Nivelaciones de Precisión: Nivelación Geométrica con el empleo de Placas plano-paralelas: precisiones. Nivelación laser: precisiones. Nivelación Trigonométrica con el empleo de EDM, Estaciones Totales y Nivelación Satelital : precisiones .
- V. Preanálisis y Optimización de Redes:** Métodos de Medición: errores, compensación, precisiones. Comparación de Métodos. Redes Microgeodésicas: aplicaciones.
- VI. Posicionamiento de Puntos en Dos y Tres Dimensiones - Mediciones S.L.R. (Satellite Laser Ranging) - Mediciones V.L.B.I. (Very Long Baseline Interferometry) – Aplicaciones de los Sistemas GNSS. Modelado de Superficies.**

4.2. Articulación Temática de la Asignatura



4.3. Programa Analítico

Área Temática I: MEDICIONES - INSTRUMENTAL

Tema 1 Evolución de las Mediciones de Precisión

Las Mediciones Especiales: Conceptos y Especificaciones. Elementos para la toma de decisiones
Breve Historia de las Mediciones de Precisión: Medición de Bases y Ampliaciones con Reglas, Cintas y Alambres de Invar: errores, precisiones, correcciones y reducciones. La evolución de los métodos

conforme con la evolución de la tecnología: Triangulación, Trilateración, Triangulateración, Poligonales y Grupos Poligonales. Triangulación y Trilateración a partir de Objetos Auxiliares Móviles. Empleo de la Energía Electromagnética para las Mediciones.

Tema 2 La Medición Electrónica de Distancias

Principios de MED, Determinación de Distancias Mediante el Empleo de Luz Modulada: Sistemas EDM Infrarrojo y Láser. Constantes y correcciones instrumentales, alcances. Errores Instrumentales y de Medición, Precisiones. Determinación de Distancias Mediante el Empleo de Microondas: Operación y Componentes Principales, Swing. Errores Instrumentales y de Medición, Incidencia y Precisiones.

Tema 3 Correcciones y Reducciones en MED

Correcciones debido al medio donde se propaga la onda, correcciones de velocidad y por refracción de la onda. Incidencia de los factores atmosféricos. Reducción al nivel medio del mar: paso a paso y directa. Reducción sin conocer la altura de los puntos. Reducción por curvatura terrestre. Incidencia y Precisiones.

Tema 4 Teodolitos Electrónicos y Estaciones Totales

Elementos y Componentes de los Teodolitos Electrónicos. Sistemas de Graduación. Resolución Angular, Precisión Nominal y Unidad Mínima. Elementos Adicionales. Las Estaciones Totales: componentes, alcances y precisiones. Elementos Adicionales y Software de Aplicación.

Tema 5 Equipamiento Adicional para Mediciones Angulares de precisión

La Plomada Óptica su precisión. Equipos de Contracción Forzosa: descripción, importancia y precisión. La Señalización y Marcación como Función de la precisión requerida de cada Trabajo. El método de Schreiber.

Unidad 6 Equipamiento Adicional para Determinaciones Altimétricas de precisión

Equipos Complementarios para el Aumento de la Precisión en la Nivelación Geométrica: El Micrómetro de Placas plano-paralelas y El Equipo de Cruce de Valles. Cruce Altimétrico con visuales largas. El Nivel Láser: características y precisiones. Nivelación Trigonométrica con el empleo de Electrodistanciómetros y Estaciones Totales: principios, características y precisiones. Nivelación Satelital.

Área Temática II: METODOS – REDES - MICROGEODESIA

Unidad 7 Preanálisis y Optimización

MANUAL MGEO: como base para Diseño y Optimización de Redes. Las Elipses de Errores. La Precisión Relativa de la Posición de Puntos de una Red. La Estimación General de la Precisión de Redes Geodésicas. Simulación. Análisis de los Resultados de la Compensación.

Unidad 8 Redes Microgeodésicas

Conceptos: Redes Internas y Externas. Influencia de la Desviación de la Plomada en Estructuras Microgeodésicas. Equipos Especiales para la Puesta en Estación. Aplicaciones de Microgeodesia en: Deformación, Inclinación y Hundimiento de Edificios; Auscultación de Presas y Estructuras;

Montajes Industriales; Montajes y Control de Turbinas y Tuberías; Construcción y Seguridad de Túneles.

Área Temática III: POSICIONAMIENTO Y MODELOS

Unidad 9 Sistemas de Posicionamiento

El Segmento Usuario de los Sistemas GNSS. Planificación de las Observaciones, diferentes Software de Aplicación. Métodos, Precisiones - Análisis del Procesamiento de las Observaciones. Posicionamiento Puntual Preciso. Uso de Efemérides Precisas. Mediciones S.L.R. (Satellite Laser Ranging): satélites, ventajas, inconvenientes y precisiones. Mediciones V.L.B.I. (Very Long Baseline Interferometry): características, equipos, precisiones.

Unidad 10 Modelado de Superficies

Técnicas de Modelado, Modelos digitales (MDT, MDE). Métodos y Técnicas de Interpolación de Datos Espaciales. Determinaciones Altimétricas con Posicionamiento Satelital, aplicaciones. Modelado de superficies.

4.4. Programa y Cronograma de Aplicaciones Prácticas

- A. P. N° 1: Aplicaciones de Medición de Angulos con métodos geodésicos de precisión**
Practica sobre los métodos de Schreiber y Serie de Pares, dos de los más comunes en este tipo de trabajos.
- A. P. N° 2: Aplicaciones de Mediciones Electrónicas**
Practica de medición electrónica de distancias y ángulos, utilizando los aparatos disponibles en el Departamento de Agrimensura y realizando las correcciones correspondientes a fin de lograr el máximo de precisión alcanzable con los mismos.
- A. P. N° 3: Nivelación Electrónica y de Precisión.**
Se realizará un itinerario de nivelación de precisión sobre alguno de los circuitos de control de deformación en el Dique Los Quiroga, utilizando el nivel con placas plano paralelas y su posterior comparación con Nivelación Láser.
- A. P. N° 4: Aplicación de Redes de Microgeodésia en Auscultación de Presas**
Se efectuará un análisis y estudio de la Red de Microgeodésia realizada para controlar las deformaciones en el Dique los Quiroga. Esto será mediante una visita técnica a la mencionada presa. Posteriormente comparación y análisis y sobre la base de los informes técnicos de la auscultación y las mediciones realizadas en campaña (T.P. N° 3).
- A. P. N° 5: Aplicación de Redes de Microgeodésia en Deformación de Estructuras**
Se utilizará alguno de los edificios de la UNSE, se diseñará una red de control, haciendo mediciones planialtimétricas al comienzo y final del módulo para posterior comparación y análisis.
- A. P. N° 6: Generación de Modelos de Superficies.**
Se llevarán a cabo determinaciones planialtimétricas con receptores GPS y Estación Total,

Comentado [U1]: Aun NO sé que se necesitaría para una práctica. Mientras tanto se puede ir dando teoría de INTERFEROMETRIA. Esto lo hacemos con otro tema como Lectura electrónica de ángulos.

para la generación de diferentes MDT, utilizando diferentes métodos de interpolación y posterior análisis y discusión de los resultados.

A. P. N° 7: Aplicación de Estimación de Volúmenes.

Tomando los datos de los MDT del T.P. N° 6, se realizarán estimaciones volúmenes, utilizando programas específicos de aplicación.

A. P. N° 8: Aplicación en Topografía de Minas.

En concordancia con la Asignatura Mediciones Especiales de la carrera de Ingeniería en Agrimensura de la Facultad de Tecnologías y Ciencias Aplicadas de la Universidad Nacional de Catamarca, se hará una visita técnica a las minas donde se desarrollan actividades de Topografía de minas.

Nota:

Las primeras dos semanas se tomarán para el adiestramiento de los alumnos, con los diferentes instrumentos de medición electrónicos.

CRONOGRAMA

SEMANAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ACTIVIDAD															
Adiestramiento	■	■	■												
Practico 1		■	■	■											
Practico 2			■	■	■										
Practico 3						■	■								
Visita de Obra							■								
Practico 4								■	■						
Practico 5									■	■	■				
Practico 6												■	■	■	
Practico 7													■	■	■
Practico 8*													■		

* semana tentativa sujeto a la disponibilidad en la UNCa

4.5. Programa y Cronograma de Laboratorio

NO POSEE

4.6. Otros

4.6.2. AGRUPACIÓN DE TEMAS PARA EXAMEN FINAL

Bolilla I

Elementos y Componentes de los Teodolitos Electrónicos. Sistemas de Graduación. Resolución Angular, Precisión Nominal y Unidad Mínima. Elementos Adicionales. Las Estaciones Totales: componentes, alcances y precisiones. Elementos Adicionales y Software de Aplicación. El Segmento Usuario de los Sistemas GNSS.

Bolilla II

Triangulación, Trilateración, Triangulateración, Poligonales y Grupos Poligonales. Triangulación y Trilateración a partir de Objetos Auxiliares Móviles. Empleo de la Energía Electromagnética para las Mediciones. Determinaciones Altimétricas con Posicionamiento Satelital, aplicaciones - Modelado

del superficies.

Bolilla III

Redes Microgeodésicas Conceptos: Redes Internas y Externas. Influencia de la Desviación de la Plomada en Estructuras Microgeodésicas. Equipos Especiales para la Puesta en Estación. Aplicaciones de Microgeodésia en: Deformación, Inclinación y Hundimiento de Edificios; Auscultación de Presas y Estructuras; Montajes Industriales; Montajes y Control de Turbinas y Tuberías; Construcción y Seguridad de Túneles. El Segmento Usuario de los Sistemas GNSS.

Bolilla IV

MANUAL MGEO: como base para Diseño y Optimización de Redes. Las Elipses de Errores. La Precisión Relativa de la Posición de Puntos de una Red. La Estimación General de la Precisión de Redes Geodésicas. Simulación. Análisis de los Resultados de la Compensación. El Micrómetro de Placas plano-paralelas y El Equipo de Cruce de Valles. Cruce Altimétrico con visuales largas. El Nivel Láser: características y precisiones - Nivelación Trigonométrica con el empleo de Electrodistanciómetros y Estaciones Totales: principios, características y precisiones. Nivelación Satelital.

Bolilla V

La Plomada Óptica su precisión. Equipos de Contracción Forzosa: descripción, importancia y precisión. La Señalización y Marcación como Función de la precisión requerida de cada Trabajo. El método de Schreiber. Mediciones S.L.R. (Satellite Laser Ranging): satélites, ventajas, inconvenientes y precisiones. El Segmento Usuario de los Sistemas GNSS. Uso de Efemérides Precisas. Planificación de las Observaciones, diferentes Software de Aplicación. Métodos, Precisiones - Análisis del Procesamiento de las Observaciones. Posicionamiento Puntual Preciso. Determinaciones Altimétricas con Posicionamiento Satelital, aplicaciones. Modelado de superficies.

Bolilla VI

Redes Microgeodésicas Conceptos: Redes Internas y Externas. Influencia de la Desviación de la Plomada en Estructuras Microgeodésicas. Equipos Especiales para la Puesta en Estación. Aplicaciones de Microgeodésia en: Deformación, Inclinación y Hundimiento de Edificios; Auscultación de Presas y Estructuras; Montajes Industriales; Montajes y Control de Turbinas y Tuberías; Construcción y Seguridad de Túneles. Mediciones S.L.R. (Satellite Laser Ranging): satélites, ventajas, inconvenientes y precisiones. Mediciones V.L.B.I. (Very Long Baseline Interferometry): características, equipos, precisiones.

Bolilla VII

Determinación de Distancias Mediante el Empleo de Microondas: Operación y Componentes Principales, Swing. Errores Instrumentales y de Medición, Incidencia y Precisiones. Mediciones V.L.B.I. (Very Long Baseline Interferometry): características, equipos, precisiones. . El Segmento Usuario de los Sistemas GNSS. Uso de Efemérides Precisas. Planificación de las Observaciones, diferentes Software de Aplicación.

Bolilla VIII

Principios de MED, Determinación de Distancias Mediante el Empleo de Luz Modulada: Sistemas EDM Infrarrojo y Láser. Constantes y correcciones instrumentales, alcances. Errores Instrumentales y de Medición, Precisiones. Aplicaciones. Mediciones S.L.R. (Satellite Laser Ranging): satélites, ventajas, inconvenientes y precisiones. V.L.B.I. (Very Long Baseline Interferometry): características, equipos, precisiones. Determinaciones Altimétricas con Posicionamiento Satelital, aplicaciones.

Modelado de superficies.

Bolilla IX

Las Mediciones Especiales: Conceptos y Especificaciones. Elementos para la toma de decisiones Breve Historia de las Mediciones de Precisión: Medición de Bases y Ampliaciones con Reglas, Cintas y Alambres de Invar: errores, precisiones, correcciones y reducciones. La evolución de los métodos conforme con la evolución de la tecnología: Triangulación, Trilateración, Triangulateración, Poligonales y Grupos Poligonales. Triangulación y Trilateración a partir de Objetos Auxiliares Móviles. Empleo de la Energía Electromagnética para las Mediciones. Mediciones S.L.R. (Satellite Laser Ranging): satélites, ventajas, inconvenientes y precisiones. V.L.B.I. (Very Long Baseline Interferometry): características, equipos, precisiones. Usuario de los Sistemas GNSS. Uso de Efemérides Precisas.

Bolilla X

Redes Microgeodésicas Conceptos: Redes Internas y Externas. Influencia de la Desviación de la Plomada en Estructuras Microgeodésicas. Equipos Especiales para la Puesta en Estación. Aplicaciones de Microgeodésia en: Deformación, Inclinación y Hundimiento de Edificios; Auscultación de Presas y Estructuras; Montajes Industriales; Montajes y Control de Turbinas y Tuberías; Construcción y Seguridad de Túneles. Principios de MED, Determinación de Distancias Mediante el Empleo de Luz Modulada: Sistemas EDM Infrarrojo y Láser. Constantes y correcciones instrumentales, alcances. Errores Instrumentales y de Medición, Precisiones.. Determinaciones Altimétricas con Posicionamiento Satelital, aplicaciones. Modelado de superficies.

5. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

5.1. Bibliografía General

- **A NEWS REVIEW OF ELECTRONIC DISTANCE MEASUREMENT N° 2 - 1977.** *International Congress of Surveyors de la F.I.G.* – Suecia. *
- Ashkenazi, V.; **INTRODUCCIÓN SUMARIA A LA GEODESIA GEOMÉTRICA CLÁSICA (Compendio de Fórmulas)** – 1977. University of Nottingham. *
- Berkeley Physics Courses; **ONDAS Volumen III** – 1985. Ed. Reverte. ***
- Blachut, Saastamoinen y Chrzanowski A.; **CARTOGRAFÍA Y LEVANTAMIENTOS URBANOS** - 1979. (University of New Brunswick – Canadá. **
- Caturla Sánchez de Neira, José Luis; **SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GPS)** – 1987. Instituto Geográfico Nacional de España – Madrid. **
- Chrzanowski, A. and P. Wilson; **PRE-ANALYSIS OF NETWORKS FOR PRECISE ENGINEERING SURVEYS** - 1975. University of New Brunswick, Canadá- Conferecein the Third South African National Survey. *
- Chrzanowski, A.; **ENGINEERING AND MINING SURVEYING RESEARCH FOR PROGRESS** - 1972– Brasil.
- Doerfling, R.; **TRATADO DE MATEMÁTICA PARA INGENIEROS Y TÉCNICOS**- 1960. Ed. Gili S.A. – Barcelona, España. **
- Goff, Noll R.; **TRIANGULACIÓN POR SATÉLITE EN EL HEMISFERIO OCCIDENTAL DE LA FUERZA AÉREA DE E.E.U.U.** - 1969. *Revista Cartográfica N° 18 del Instituto Panamericano de Geografía e Historia (pag. 113 a 125).**
- Leick, Alfred; **G.P.S. SATELLITE SURVEYING**- Department of Surveying Engineering University of Maine - 1990. Wiley-Interscience Publication - U.S.A. *

- **MEDICIÓN ELECTRÓNICA DE DISTANCIAS** - 1974. Pub. Instituto de Geodesia y Topografía de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán – Argentina. *
- **ON THE DETERMINATION OF THE SCALE OF THE FINNISH STELLAR TRIANGULATION NET** - 1978. Repoter of de Finnish Geodetic Institute – Helsinki. *
- Rothacher,Markus; **ORBITS OF SATELLITE SYSTEMS IN SPACE GEODESY** - 1992. InstitutfürGeodäsie und Photogrammetrie – Zurich. *
- Seeber, Günter; **SATELLITE GEODESY Foundations, Methods and Applications** - 1993. Berlín, Alemania. *
- Spiegel, M. R.; **ESTADÍSTICAS** - 1970. Ed. Mac Graw Hill – México. ***
- Wells D. E., E. J. Krakiwsky, D. B. Thomson; **INTERNAL AND EXTERNAL CONSISTENCY OF DOPPLER, SATELLITE TRIANGULATION, AND TERRESTRIAL NETWORKS** - 1974. - Fredericton, Canada. *
- Wells, David leadership of by N. Beck, D. Delikaraoglou, A.Kleusberg, E. J. Krakiwsky, G. Lachapelle, R. B. Langley, M. Nakiboglu, K.-P. Schwarz, J. M. Tranquilla, P. Vanícek and D. Wells; **GUIDE TO G.P.S. POSITIONING** - 1987. Canadian GPS Associates - Printed by University of New Brunswick Graphic Services – Canadá. *
- Wolf, H.;**GEODESIA SUPERIOR II, Complemento del Cálculo de Compensación "Ausgleichsrechnung nach der Methode der Kleinsten Quadrate"** - 1965. Instituto de Geodesia Teórica de Bonn - Traducción del Ing. R. Sánchez – Alemania. *

5.2. Bibliografía Específica (Utilizada por la Cátedra)

- Berroth, Alfred; **LA TRIANGULACIÓN CON BLANCO ELEVADO COMO FUNDAMENTO PARA COORDENADAS Y CARTAS DE PAÍSES EXTENSOS** - 1951. Pub. Instituto de Geodesia y Topografía de la Universidad Nacional de Tucumán – Argentina. *
- Bolshakov, V. y P. Gaidáyev; **TEORÍA DE LA ELABORACIÓN MATEMÁTICA DE MEDICIONES GEODÉSICAS**– 1977. Ed. Mir, Moscú - (*traducido al español por el Dr. D. Mendoza Araisa de la Univ. Autónoma de Sinaloa,1989*) - México. **
- Del Bianco A. y L. A. Bosch; **TOPOGRAFÍA APLICADA EN MEDICIONES PARA OBRAS DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA** - 1987. Asignatura "Mediciones Especiales", Carrera de Ing. Agrimensor, Universidad Nacional de Córdoba – Argentina. *
- Ding, X., R. Coleman y M. Rotter; **SURFACE PROFILING SYSTEM FOR MEASUREMENT OF ENGINEERING STRUCTURES** – 1996. *Journal of Surveying Engineering N° 1 (pags. 3 a 13)* – U.S.A. **
- Duffie, C.; **EQUIPOS TELLURÓMETROS** - Washington D. C., U.S.A. *
- **EL PROBLEMA DE LA MEDICIÓN DE LAS BASES GEODÉSICAS** - 1944. Publicación Técnica N° 3 del I.G.M. - Argentina. *
- Fabiano, Francisco J.; **CORRECCIONES DE DISTANCIAS EN DISTANCIÓMETROS INFRARROJOS** –1991. *Boletín N° 1/91 del centro Argentino de Cartografía (pag. 28 a 36)* - Argentina. *
- Fernández Bravo, D.; **COMPENSACIÓN DE FIGURAS GEODÉSICAS** – 1981. Pub. Instituto de Geodesia y Topografía de la Facultad de Ciencias Exactas y Tecnología de la Universidad Nacional de Tucumán – Argentina. *
- Geosistemas; **NOTAS Y APUNTES GPS – GPS en Tiempo Real – GPS + GLONASS** – 1997. Proyecto GEO 2000 U.N.L.P. – Argentina. *
- Goldar, E.; Gerez G. y Gutierrez C. **OPTIMIZACION DEL PROCESO DE INTERPOLACION DE ONDULACIONES DEL GEOIDE, Experiencia para Santiago del Estero, Argentina.**– 2018. Editorial Académica Española ISBN: 978-620-2-25584-4. *

- Goldar, José E.; **CORRECCIONES Y REDUCCIONES EN LA MEDICION ELECTRÓNICA DE DISTANCIAS** – 2002. Notas de Clase, Asignatura Mediciones Especiales, Depto. de Agrimensura, F.C.E. y T. – U.N.S.E. – Argentina. *
- Herrero, Francisco; **EL CONTROL DE LA AFECCIÓN EN LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURAS DENTRO DE ENTORNOS URBANOS** – 2010. EPTISA Obras Urbanas. 72 pp.
- Horvat, E.; **CALCULO Y COMPENSACIÓN DE SISTEMAS POLIGONALES (Tomos I, II y III)** - 1973. Publicación Técnica N° 45 del I.G.M. – Argentina. *
- Huang, Y. y Y. Liu; **COMBINACIÓN OF PHOTOGRAMMETRY AND GEODESY FOR MONITORING DEFORMATIONS** – 1997. *Journal of Surveying Engineering* N° 4 (pags. 181 a 194) – U.S.A. *
- Huerta, E., Mangiaterra, A. y Noguera G. **GPS POSICIONAMIENTO SATELITAL** – 2005. Universidad Nacional de Rosario Editora. *
- Introcaso, Antonio. **GEODESIA FISICA** – 2006. Numero Especial del Boletín del Instituto de Fisiografía y Geología. Universidad Nacional de Rosario. *
- Laurila, Simo H. **ELECTRONIC SURVEYING IN PRACTICE** - 1983. Ed. Wiley-Interscience - New York, U.S.A.*
- **MANUAL DE INSTRUCCIONES DEL NIVEL LÁSER PENTAX PLP-10** - Pentax Instruments Division, U.S.A. **
- **MANUAL DE OPERACIÓN (Autoranger - Autoranger S - Autoranger II)** - 1984. Kauffel & Esser Company - New York, U.S.A.
- **MANUAL DE OPERACIONES DE LA ESTACION TOTAL LEICA TCR 307**. *
- **MANUAL DE OPERACIONES DEL TEODOLITO ELECTRÓNICO DIGITAL SOKKIA DT6**. **
- **MANUAL DE OPERACIONES DEL TEODOLITO ELECTRÓNICO ZEISS Eth4**. **
- **MANUAL DEL GEODÍMETRO AGA Modelo 6** - 1970. *
- **MANUAL DEL TELLURÓMETER CA - 1000** - 1978. Tellurómeter Company. *
- **MANUAL DEL USUARIO DE LA ESTACIÓN TOTAL TOPCON ITS-1**. **
- Ornstein, Mario; **CRUCE ALTIMÉTRICO DE RÍOS** -1988. *Revista del I.G.M. N° 4* (pag. 22 a 28) – Argentina. *
- Píriz Mira, Guillermo, Jerónimo García de Prado y Laura Rodríguez Cid; **TIPOLOGÍA DE PRESAS. MÉTODOS DE AUSCULTACIÓN** – 2003. Centro Universitario de Mérida, Universidad de Extremadura – España. *
- **Poligonación y Centrado Forzoso** - Pub. de Kern Swiss. **
- Pujol, A. y Aguiar, D. **APLICACION DE CONTROLES MICROGEODESICOS A LA EVALUACION DE LA SEGURIDAD DE LAS PRESAS CABRA CORRAL, PEÑAS BLANCAS Y EL TUNAL. RED Ingeniería S.R.L., Hidroeléctrica Río Juramento**
- Seeber, Günter; **EL SISTEMA DE POSICIONAMIENTO GLOBAL GPS. (Compendio basado en Satellite Geodesy Foundations, Methods and Applications)** – 1994. (Versión castellana revisada y ampliada por Roberto Salgado) – Berlín, Alemania. **
- Serafino, Alfredo Luis; **CONTROL Y VIGILANCIA DE OBRAS (AUSCULTACIÓN)** <http://www.pdfactory.com>
- Teskey, W., W. Lovse y N. Al-Hanbali; **DEFORMATION, ALIGNMENT, AND VIBRATION IN LARGE TURBINE-GENERATOR SET** – 1996. *Journal of Surveying Engineering* N° 2 (pags. 65 a 79) – U.S.A. *
- Usandivaras, J. C., R. C. Rodríguez, y C. A. Brunini; **GPS. UN NUEVO ENFOQUE PARA LOS LEVANTAMIENTOS** - 1993. Autores Editores, Observatorio Astronómico de La Plata – Argentina. *
- Usandivaras, J. C., R. Perdomo, D. del Cogliano y C. Brunini; **GPS. SEMINARIO '92** – 1992.

Pub. Facultad de Ciencias Astronómicas y Geofísicas de la Universidad Nacional de la Plata- CONICET - Argentina. *

- Wild Heerbrugg; *EQUIPOS ESPECIALES PARA LA PUESTA EN ESTACIÓN* - 1978. – Suiza. *
- Yanicelli, Roberto F.; *LA MEDICIÓN ELECTRÓNICA DE DISTANCIAS (Recopilación)* - 1986. Cátedra de Mediciones Especiales, Depto. de Agrimensura, F.C.E.yT. – U.N.S.E. – Argentina. **
- Zeiss; *EL NIVEL NI2 Y SUS DISPOSITIVOS COMPLEMENTARIOS (micrómetro de placa plano-paralelas - equipo de cruce de valles - astrolabio)* - Alemania. **

REFERENCIA:

* Bibliografía disponible en La Cátedra

** Bibliografía disponible en Biblioteca del Departamento de Agrimensura - F.C.E. y T. - U.N.S.E.

*** Bibliografía disponible en Biblioteca Central de la U.N.S.E.

6. ESTRATEGIAS METODOLOGICAS

6.1. Aspectos Pedagógicos y Didácticos

La asignatura ha sido programada buscando alcanzar una continuidad evolutiva del conocimiento mediante el desarrollo de encuentros (clases) teóricos, teórico-prácticos y prácticos tratando, en la medida de lo posible, encarar el proceso de enseñanza-aprendizaje bajo un enfoque constructivista que permita la integración docente-alumno en un grupo de trabajo a partir del cual se logre el conocimiento práctico de las MEDICIONES ESPECIALES basado en una sólida formación teórica. En este sentido la metodología a seguir consistirá en adelantar **el tema** a estudiar en la clase siguiente recomendando la bibliografía adecuada en cada caso a manera de incentivar la curiosidad y el ánimo de leerlo previamente. Posteriormente en la clase se comenzará con preguntas arrojadas al azar para recoger las distintas ideas que los estudiantes tienen sobre el mismo, tratando que se genere la discusión en donde el docente intervendrá haciendo todas las aclaraciones que considere pertinentes; de esta manera se avanzará hacia una puesta en común de los conceptos redondeándose con una exposición cuando el tema o la situación lo requieran.

Cabe aclarar que la anterior metodología se utilizará en la medida que el tema en cuestión lo permita, caso contrario se recurrirá a clases expositivas con el auxilio de materiales didácticos tales como Mapas Conceptuales, Diapositivas en PWP, etc.

En cuanto a la programación de Actividades Prácticas podemos decir que las mismas han sido previstas de manera de complementar el estudio de los temas abordados en la Programación Analítica, buscando brindar la oportunidad de aplicar de los métodos, técnicas y procedimientos que en ella se estudian.

6.2. Actividades de los Alumnos y de los Docentes

Los encuentros teórico-prácticos son coordinados por el responsable de la asignatura y en los mismos se requiere una activa participación de los alumnos, para la discusión y puesta en común de los temas leídos previamente.

Las prácticas de campo, se desarrollarán conforme a guías elaboradas por la asignatura, las cuales deben ser leídas previamente. Al finalizar cada práctica, los alumnos deberán elaborar un informe individual, el cual deberá exponerse y defenderse en forma oral, en fechas que el equipo docente acuerde con los alumnos, fuera de los horarios destinados a clases.

6.3. Cuadro Sintético

Clase	Carga Horaria semanal	Asistencia exigida (%)	Nro. de Alumnos estimado	A cargo de	Técnica más usada	Énfasis en	Actividad de los alumnos	Otros
Teórica	1	-	3	Ing. Gutierrez	-	interacción docente/alumno	participación en la construcción conceptual	-
Practica	3	80	3	Ing. Gerez	Grupales de levantamientos de campo	generación de situaciones a resolver mediante mediciones	Aplicaciones de campo y gabinete para resolución de problemas planteados	
Teórico/Práctica	2	60	3	Ing. Goldar	inductivo / deductiva	generación de situaciones a resolver mediante mediciones	Aplicaciones de campo y gabinete para resolución de problemas planteados	
Laboratorio	-	-	-	-	-	-	-	-
Otros	-	-	-	-	-	-	-	-

6.4. Recursos Didácticos

Al tratarse de una asignatura de eminente carácter práctico, el principal recurso que se utiliza consiste en equipos e instrumentos de medición empleados en las prácticas de campo. Estos a su vez se apoyan en software específico de cálculo. También se utilizan, para presentación y discusión de los métodos, Libros, Revistas, Publicaciones y Diapositivas PWP.

7. EVALUACION

7.1. Evaluación Diagnostica

La misma se efectuará en el primer encuentro teórico / práctico, de cada uno de los tres núcleos temáticos enunciado en la presentación de la asignatura, punto 2.1. de la presente planificación.

7.2. Evaluación Formativa

Se llevará a cabo mediante la presentación de Informes Técnicos de cada Actividad de Aplicación llevada a cabo. Estos podrán ser individuales o grupales, según el tipo de actividad realizada.

Para la evaluación, se tendrá en cuenta la aplicación y dedicación puesta de manifiesto en las actividades de campaña y gabinete. También se tendrán en cuenta presentación y claridad de los informes. La entrevista se desarrollará sobre los aspectos prácticos y su aplicabilidad en la carrera.

La escala adoptada no será numérica y los Informes Técnicos serán aceptados o rechazados. Las defensas los Informes se valorarán como aprobados o reprobados.

7.3. Evaluación Parcial

Se realizará un Examen Teórico Practico Integral al final del Módulo, el cual contará con su correspondiente Recuperatorio, siendo su Aprobación condición necesaria para la Regularidad de la Asignatura

7.4. Evaluación Integradora

Se realizará teniendo en cuenta el resultado un Examen Teórico Practico Integral mas las defensas de los informes de cada Actividad Practica.

7.5. Autoevaluación

Se llevara a cabo mediante una encuesta de respuesta abierta, que se realizaran en la 12da. Semana de actividades.

7.6.

7.6.1. Condiciones para lograr la Promoción sin Examen Final (Resoluciones HCD-FCEyT 135/00)

Las características especiales de esta Asignatura, hacen que se considere inconveniente aplicar el sistema de promocionalidad a la misma.

7.6.2. Condiciones para lograr la Regularidad de la Asignatura

La Regularidad de la asignatura se alcanzara con los siguientes requisitos:

1. Asistir al 80 % de las actividades prácticas de la asignatura, con obligación de la Campaña de Mediciones de Montaña.
2. Asistir al 60 % de las actividades teórico-prácticas de la asignatura.
3. Presentar la totalidad de los Informes Técnicos y Aprobar el 85 % de los mismos.

NOTA: La inasistencia a las aplicaciones prácticas no exime al estudiante de hacer el correspondiente Informe Técnico y defenderlo.

7.7. Examen Final

El Examen Final será oral e individual, poniéndose énfasis en los aspectos de practica su aplicación en la carrera. Para rendir, el estudiante optara entre las tres modalidades reglamentarias:

1. Con Bolillero: para este caso se utilizara la Agrupación de Temas para Examen Final que forma parte de esta planificación. El alumno luego de extraer 2 bolillas elegirá una para exponer quedando a criterio del Tribunal si se interroga o no de la restante bolilla.
2. Con Presentación de Tema: en este caso el estudiante preparara un tema el cual desarrollará al comienzo del examen, luego el Tribunal interrogara sobre al menos dos temas del resto del programa.
3. A Programa Abierto: en este tipo de examen el Tribunal interrogará directamente de temas del programa (al menos tres) a su elección.

7.8. Examen Libre

Para el caso de Examen Libre, el mismo constara de un parte escrita y otra oral. La primera consistirá en un cuestionario integral con problemas de aplicación de todos los contenidos de la Asignatura e incluirá manejo de instrumental y mediciones necesarias para el desarrollo de la evaluación.

Para acceder a la parte oral del examen, será requisito aprobar el escrito con al menos 70 puntos. Este oral se desarrollará en forma idéntica a los exámenes regulares de la Asignatura.