



Ministerio de Cultura y Educación  
 Universidad Nacional de San Luis  
 Facultad de Ciencias Físico Matemáticas y Naturales  
 Departamento: Minería  
 Área: Minería

(Programa del año 2021)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 01/03/2022 20:18:21)

### I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
TOPOGRAFIA	ING.EN MINAS	6/15	2021	2° cuatrimestre

### II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
---------	---------	-------	------------

### III - Características del Curso

Credito Horario Semanal				
Teórico/Práctico	Teóricas	Prácticas de Aula	Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc.	Total
90 Hs	40 Hs	10 Hs	40 Hs	6 Hs

Tipificación	Periodo
A - Teoría con prácticas de aula y campo	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
23/08/2021	25/11/2021	15	90

### IV - Fundamentación

La Topografía trata de abordar, desde un punto de vista actual y con fines eminentemente didácticos, una materia tan antigua como es la misma sociedad. El planteamiento básico trata de ligar esta materia, la topografía, a la situación actual en la que el ingeniero se apoya en todo momento en una amplia serie de herramientas modernas, basadas en sistemas informáticos, agrupadas en el abanico de lo que denominamos sistemas de información y representación geográfica.

Elaborar un material didáctico es una tarea compleja es sí misma. El planteamiento general es abordar en primer lugar los conceptos fundamentales de la topografía, entrando en los instrumentos topográficos y siguiendo con los métodos topográficos, para presentar a continuación una serie de datos relativos a la utilización práctica de todo lo anterior. La última sección lo que anteriormente hemos denominado como el abanico de posibilidades de los sistemas de información y representación geográfica, que no se ciñen a un sistema de bases de datos tradicionales, sino que integran los contenidos de esa base de datos en un sistema gráfico susceptible de, por ejemplo, ser publicado en Internet, y con ello ser accesible de forma rápida al gran público.

Está apoyada firmemente en la representación gráfica, recogida en el gran número de figuras y dibujos incluidos, se complementa con imágenes, que pueden sustituir la posibilidad de manejar aparatos y componentes reales, y todo ello se aúna con un compendio de tablas, muy útiles en la resolución de problemas en entornos docentes, siendo una primera aproximación a los problemas reales a los que en su momento deberá enfrentarse el ingeniero en el ejercicio de su profesión. Por último, es importante recordar que todo ingeniero debe ir, poco a poco, configurando su propia y personal biblioteca de trabajo. Debe seleccionar libros que le pueden servir para el estudio de las materias en las fases de formación, pero también debe seleccionar bibliografía que le puedan ser de utilidad en su futuro profesional, más cercano de lo que parece, y que le permitirán desenvolverse con soltura en ese ejercicio profesional.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Objetivo general

Brindar al estudiante los elementos, tanto teóricos como prácticos, necesarios para realizar mediciones de terrenos y utilizarlas para la creación de planos topográficos y someterlas a procedimientos de cálculo que permitan obtener datos útiles como áreas, volúmenes y ubicación general de puntos específicos sobre el terreno.

## VI - Contenidos

### UNIDAD 1

- Introducción.
- Definición de la topografía.
- Objetivo de la Topografía.
- Elementos de la geometría.

### UNIDAD 2

- Sistema de información geográfica.
- Tipos de coordenadas.
- Sistemas de coordenadas.
- Coordenadas rectangulares.
- Coordenadas polares.
- Coordenadas geográficas.
- Coordenadas utm; posgart
- Geodesia.

### UNIDAD 3

- Teoría de errores.
- Medidas lineales y angulares.
- Cálculo de áreas.
- Cálculo de volúmenes.
- Relaciones trigonométricas.

### UNIDAD 4

- Equipos.
- Uso de la brújula.
- Cinta.
- Escuadras.
- Clisímetro.
- Odometro.
- Distaciómetros.
- Instrumentos topográficos.

### UNIDAD 5

- Ángulos, Rumbos y Acimutes.
- Medición de ángulos.
- Medición de distancias.

### UNIDAD 6

- Nivel.
- Nivelación.

### UNIDAD 7

- Teodolito electrónico.
- Estación total.
- Poligonales.
- Altimetría.
- Triangulación.
- Taquimetría.

### UNIDAD 8

- Replanteo, demarcaciones.
- Proyectos de levantamientos.

### UNIDAD 9

- La topografía subterránea. Justificación.
- Instrumentos usados en topografía subterránea.

- Métodos topográficos subterráneos.
- Enlace entre lev subterráneos y superficie.
- Rompimientos mineros
- Intrusión de labores.
- Aplicaciones geológico&#8208;mineras.
- Estudio y control de hundimientos mineros.
- Topografía de túneles.
- Código minero

#### UNIDAD 10

- Pasaje de datos.
- Representación.

#### UNIDAD 11

- GPS
- Especificaciones
- Errores.
- Componentes.
- Funcionamiento

#### UNIDAD 12

- Elementos de fotogrametría.
- Introducción Técnicas satelitales.
- Introducción Teledetección y sistema de información geográfica.
- Introducción Restituciones.
- Introducción Topografía y fotogrametría en explotaciones mineras a cielo abierto.

## VII - Plan de Trabajos Prácticos

### PRACTICA 1

- Ejercicios de elementos de la geometría.

### PRACTICA 2

- Ejercicios de sistema de coordenadas.

### PRACTICA 3

- Ejercicios de cálculo de volúmenes
- Ejercicios de cálculo de área.
- Relaciones trigonométricas.

### PRACTICA 4

- Uso de cinta.
- Odómetro.
- Tranqueo.
- Uso de brújula.

### PRACTICA 5

- Ejercicios de practico de rumbo y acimutes

### PRACTICA 6

- Nivelación.

### PRACTICA 7

- Practico de estación total.
- Armar
- Medir ángulo.

- Medir distancia.

#### PRACTICA 8

- Poligonales.
- Puntos fijos.

#### PRACTICA 9.

- Levantamiento topográfico.
- Representación.

#### PRACTICA 10.

- Replanteo altimétrico.

#### PRACTICA 11.

- Topografía Subterránea.

#### PRACTICA 12.

- Volcado de datos.

#### VIAJE DE CAMPO.

### **VIII - Regimen de Aprobación**

#### RECURSOS DIDÁCTICOS

El equipo cátedra cuenta con la metodología adecuada para una comprensión correcta que le permita al alumno la aplicación de criterios coherentes y despierte en ellos el anhelo de investigación y su aplicación al medio.

#### EVALUACIÓN

Requisitos para la obtención de la regularidad

Los requisitos para la regularidad que se exigen son para los estudiantes conforme a la nómina suministrada por el departamento de alumnos.

Se prevé una evaluación de carácter formativo y general la que permitirá un seguimiento de cada estudiante de acuerdo a su nivel de participación, capacidad y adecuada predisposición para la confección de las tareas encomendadas en los trabajos prácticos.

Se exige una asistencia de un 80 % a las clases prácticas. De no alcanzarse tal porcentaje se podrá justificar debidamente las insistencias siempre y cuando estas no superen el 20% del total exigido. En tal caso los estudiantes tendrán derecho a un trabajo recuperatorio establecido por la cátedra en cada caso.

#### Evaluación Parcial

Se deberán tener aprobados 2(dos) evaluaciones parciales. Con sus correspondientes recuperaciones.

Se deberán tener confeccionados y aprobados la totalidad de los trabajos prácticos.

#### Evaluación Final

El examen final será oral e individual. El estudiante podrá exponer una unidad de su elección para ser desarrollada integralmente. El tribunal examinador tiene derecho a realizar preguntas sobre esa u otras unidades del programa analítico y/o de los trabajos prácticos.

#### Examen Libre

El examen para aquellos alumnos que desean rendir libre la asignatura se desarrollará conforme a lo establecido en el Reglamento General de Alumnos de la Universidad Nacional de San Luis.

### **IX - Bibliografía Básica**

[1] Leonardo Casanova M. (Mèrida 2002)

### **X - Bibliografía Complementaria**

[1] (1) Andueza P. (1994). El Diseño Geométrico de Carreteras. Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes.

[2] [2] Arocha J.L. (1989). El Mapa Topográfico y su Representación: Universidad Central de

[3] [3] Venezuela, Ediciones de la Biblioteca. "ASPRS Accuracy Standards for Large Scale Maps". Photogrammetric

[4] Engineering and

- [5] [4] Remote Sensing, Vol. LVI, No. 7, July, 1990.
- [6] [5] Barry F. Kavanagh, S.J. Glenn Bird. (1989). *Surveying Principles and Applications* (2nd Edition.). Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- [8] [6] Bedini Silvio A. (1991). *Revista Profesional Surveyor*, Vol. 11, No. 5,.
- [9] [7] Berchtold E. *Mesure Optique des Distances*. Wild Heerbrugg Société Anonyme, Heerbrugg Suisse. Benton A. and Taetz P.
- [10] [8] J. (1991).
- [11] [9] *Elements of Plane Surveying*. New York: McGraw-Hill, Inc.
- [12] [10] Carciente J. (1980). *Carreteras, Estudio y Proyecto*. (2da Ed.). Caracas, Venezuela: Ediciones Vega.
- [14] [11] Costantini W. (1977). *Topografía I*, Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería.
- [15] [12] Costantini W. (1977). *Topografía II*, Tesis 1 a 7, Mérida, Venezuela: Universidad de los Andes, Facultad de Ingeniería.
- [16] [13] EASA, Said M.: (1988). *Area of Irregular Region with Uniquel Intervals*. *Journal of Surveying Engineering*, Vol. 114.
- [17] [14] N°2.
- [18] [15] Hawk M. C. (1962). *Theory and Problems of Descriptive Geometry*. New York: Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, Inc.
- [19] [16] Hickerson T. (1959). *Route Surveys and Design*. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- [20] [17] Hofmann B. – Wellenhof, Lichteneger H., and Collins S. J. (1993). *Global Positioning System, Theory and Practice*, (2nd Edition). New York: Springer – Verlag, Wien.
- [21] [18] Hoyer R. Melvin. (1995) *Introducción al Sistema de Posicionamiento Global*, G.P.S.
- [22] [19] Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales, Centro de Estudios Forestales de Postgrado. Mérida.
- [23] [20] Kavanagh, Barry F., Bird S.J. Glenn. (1989). *Surveying: Principles and Applications* (2nd Edition). New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- [24] [21] Kissan P. (1967). *Topografía para Ingenieros*. New York: McGraw-Hill.
- [25] [22] Kissan P. (1978). *Surveying Practice* (3rd Edition). New York: McGraw-Hill.
- [26] [23] Ministerio de Obras Públicas. (1971). *Dirección de Edificios, Instrucciones para la Elaboración de Planos para Edificios*. Caracas: Primera Parte.
- [27] [24] Meyer C. and Gibson D. (1980). *Route Surveying and Desing* (5th Edition). New York: Harper & Row, Publishers.
- [28] [25] Miller C.L. and Sum Lin. (1990). *The COGO Book*. Tampa – Florida: CLM/Systems. Inc.
- [29] [26] Montes de Oca M. (1989). *Topografía*. (4ta Edición). México, D.F. Ediciones Alfaomega.
- [30] [27] Normas Venezolanas Para La Construcción De Carreteras. (1985). Ministerio de Transporte y Comunicaciones, Caracas.
- [31] [28] REGVEN, La Nueva Red Geocéntrica Venezolana. Instituto Geográfico de Venezuela
- [32] [29] Simón Bolívar. Caracas, 2001. Penzes W. (2.002). *Time Line for the Definition of the Meter*. National Institute of Standards & Technologic “NIST”. <http://www.mel.nist.gov/div821/museum/timeline.htm>
- [33] [30] Thomas G. B. (1972). *Cálculo Infinitesimal y Geometría Analítica* (5ta Edición). Madrid – España: Aguilar S.A. de Ediciones.
- [34] [31] Torres A. y Villate E. (1968) *Topografía*. Colombia: Editorial Norma.
- [35] [32] Trutman, O. (1976). *El Teodolito y su Empleo*. Suiza: Wild Heerbrugg.
- [36] [33] Trutman, O. (1976). *La Nivelación*. Suiza: Wild Heerbrugg. Vernon R. (1997). *Professional Surveyor's Manual*. New York: McGraw-Hill Book Company Inc.
- [37] [34] Wirshing J. And Wirshing R. (1985). *Theory and Problems of Introductory Surveying*. New York: Schaum's Outline Series, McGraw-Hill, Inc.
- [38] [35] Zakatov P. (1981). *Curso de Geodesia superior*. Moscú: Editorial Mir.
- [39] [36] SITIOS WEB
- [40] [37] Bureau International des Poids et Mesures <http://www.bipm.fr/>
- [41] [38] Garmin International Inc. <http://www.garmin.com>
- [42] [39] Instituto Geográfico de Venezuela Simón Bolívar. <http://www.igvsb.gov.ve/>
- [43] [40] Leica Geosystems <http://www.leica-geosystems.com/us/>
- [44] [41] Nacional Institute of Standards & Technologic “NIST” <http://museum.nist.gov/>

[56] [48] Nikon Corporation. [http://www.nikonusa.com/usa\\_home/home.jsp](http://www.nikonusa.com/usa_home/home.jsp)

[57] [49] Professional Surveyor Magazine <http://www.profsurv.com/>

[58] [50] Sokkia Corporation. <http://www.sokkia.com/sokkiacorp.htm>

[59] [51] Trimble Navigation Limited. <http://www.trimble.com/index.html>

## **XI - Resumen de Objetivos**

### Objetivos Generales

Afianzar conocimientos básicos y destreza mediante una ejercitación metódica.

Proporcionar al estudiante las herramientas teóricas y prácticas básicas necesarias a fin de capacitarlo para la realización de mediciones, replanteos, cálculos y representación planialtimétrica del terreno para los estudios, replanteos y control geométrico de los proyectos mineros. Entrenar al estudiante para seleccionar los métodos instrumentales apropiados de acuerdo a los objetivos del trabajo.

### Objetivos Específicos

Proporcionar las bases teóricas y prácticas necesarias para la resolución de problemas concretos con la finalidad de que se ejecuten las etapas de medición, cálculo y representación de la superficie de terreno seleccionada.

En la etapa de medición el estudiante se familiariza con la descripción y manejo del instrumental topográfico.

En la etapa de cálculo el estudiante se familiariza con el tratamiento de las ecuaciones que intervienen en el problema de la topografía desde el punto de vista teórico y numérico.

Cálculo de errores y tolerancias. Se recurre al uso de las calculadoras de bolsillo y/o al software de cálculo. En esta etapa se apela a la formación en informática que ya tiene el estudiante cuando inicia sus estudios de Topografía.

En la etapa de representación de la superficie del terreno se ejecuta de modo convencional con los métodos de dibujo.

## **XII - Resumen del Programa**

### UNIDAD 1:

Introducción a la Topografía

### UNIDAD 2:

SIG y Coordenadas

### UNIDAD 3:

Teoría de errores y cálculos de área y volumen

### UNIDAD 4:

Equipos e instrumentos de topografía

### UNIDAD 5:

Medición de Ángulos y distancia

### UNIDAD 6:

Nivelación

### UNIDAD 7:

Levantamiento Topográfico

### UNIDAD 8:

Replanteo

### UNIDAD 9:

Topografía Subterránea

### UNIDAD 10:

Pasaje de datos

### UNIDAD 11:

Sistema de Posición Global (G.P.S.)

### UNIDAD 12:

Fotogrametría

## **XIII - Imprevistos**

Se irán resolviendo en la medida que se presenten.

**XIV - Otros**

--

<b>ELEVACIÓN y APROBACIÓN DE ESTE PROGRAMA</b>	
	<b>Profesor Responsable</b>
Firma:	
Aclaración:	
Fecha:	