



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

(Programa del año 2010)  
 (Programa en trámite de aprobación)  
 (Presentado el 15/10/2010 13:27:33)

### I - Oferta Académica

| Materia                 | Carrera              | Plan  | Año  | Período         |
|-------------------------|----------------------|-------|------|-----------------|
| LEVANTAMIENTO GEOLOGICO | LIC.EN CS.GEOLOGICAS | 07/07 | 2010 | 1° cuatrimestre |

### II - Equipo Docente

| Docente                       | Función                 | Cargo     | Dedicación |
|-------------------------------|-------------------------|-----------|------------|
| GARDINI, CARLOS ENRIQUE       | Prof. Responsable       | P.Adj Exc | 40 Hs      |
| OJEDA, GUILLERMO ENRIQUE      | Prof. Colaborador       | P.Adj Exc | 40 Hs      |
| CARUGNO DURAN, ANDRES OCTAVIO | Responsable de Práctico | JTP Exc   | 40 Hs      |
| SALES, DANIEL ALEJANDRO       | Responsable de Práctico | JTP Exc   | 40 Hs      |

### III - Características del Curso

| Credito Horario Semanal |          |                   |                                       |       |
|-------------------------|----------|-------------------|---------------------------------------|-------|
| Teórico/Práctico        | Teóricas | Prácticas de Aula | Práct. de lab/ camp/ Resid/ PIP, etc. | Total |
| 10 Hs                   | 4 Hs     | 6 Hs              | 4 Hs                                  | 24 Hs |

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

| Duración   |            |                     |                   |
|------------|------------|---------------------|-------------------|
| Desde      | Hasta      | Cantidad de Semanas | Cantidad de Horas |
| 09/08/2010 | 19/11/2010 | 15                  | 360               |

### IV - Fundamentación

La asignatura esta ubicada en el 4° año de la carrera de la Lic. en Cs. Geológicas y se fundamenta en la necesidad de ofrecer una formación integral para enfrentar adecuadamente distintas problemáticas geológicas que pudieran presentarse durante su vida profesional. Esta materia se articula con otras anteriores, especialmente aquellas cuyos contenidos son necesarios para su realización en el mapeo geológico como lo son: Geología Estructural, Geomorfología, Sedimentología, Petrología Ígnea y Metamórfica.

El enfoque que persigue la asignatura es fundamentalmente práctico para que el alumno desarrolle habilidades que le permitan desempeñarse adecuadamente ante eventuales problemas geológicos. La idea central o eje temático principal es capacitar al alumno para resolver e informar sobre un problema concreto dotándolo en el dominio de los conocimientos teóricos y prácticos y en el manejo de instrumental específico.

### V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

Generales: Integrar y poner en práctica los conceptos geológicos adquiridos en las asignaturas geológicas previas. Lograr solvencia en los métodos y técnicas de captura de datos y dibujos particulares: Elaborar mapas temáticos sobre la base de datos obtenidos por los alumnos y/o provistos ad hoc. Resolver los conflictos lógicos que le impone la generación crítica de mapas e informes geológicos. Generar informe y mapas, utilizando aquellas herramientas básicas tradicionales y en base digital, que son de utilidad y requerimientos por la mayoría de las empresas donde se requieren geólogos.

## VI - Contenidos

### PROGRAMA ANALITICO Y DE EXAMEN

#### MODULO I –APRENDIZAJE BASICO

##### **BOLILLA N° 1**

INTRODUCCIÓN y objetivo de un levantamiento geológico. Breve reseña histórica de la evolución de los distintos métodos de relevamientos topográficos y geológicos

Topografía. Gravedad y fuerza magnética. Declinación e inclinación magnética. Carta isogónica de la República Argentina, empleo y actualización. Definición de punto de referencia. Norte magnético, geográfico, de coordenada y de Proyecto.

##### **BOLILLA N° 2**

GEODESIA, objetivos. Geoide. Concepto de coordenadas, coordenadas esféricas y geográficas. Latitud y longitud.

Cartografía. Principales sistemas de proyección: Acimutal, Cónica, Cilíndrica. Sistema Campo Inchauspe, conforme Gauss-Kruger, UTM. Sistema de coordenadas locales y globales. Proyecciones cartográficas utilizadas en la República Argentina. Transformación de coordenadas geográficas a Gauss Kruger..

División de una carta en hojas. Confección y utilización del mapa base. Análisis e interpretación de cartas topográficas tradicionales y de las nuevas cartas utilizadas por el Servicio Geológico Nacional.

**.TOPOGRAFÍA: principios fundamentales. Planimetría y altimetría. Instrumentos tradicionales utilizados para relevamiento: Plancheta, brújula, brújula taquimétrica, nivel óptico, teodolito y estación total (EDM). Medición de ángulos y formas de utilización en cada caso. Ventajas e inconvenientes del uso de cada instrumento en trabajos geológicos. Ángulos horizontales y verticales. Desnivel y cota. Distancia real, planimétrica y taquimétrica. Medidas directas e indirectas. Errores. Poligonales. Error de cierre. Corrección.**

Cartografía. Escalas, su importancia. Transformación de escalas. Escala gráfica. Representación del relieve por curvas de nivel. Otras formas de representar el relieve. Interpretación del mapa topográfico. Signos convencionales

##### **BOLILLA N° 3**

GPS – Sistemas de Posicionamiento Global. Conceptos básicos, uso, ventajas y limitaciones. Tipos de GPS, precisiones. Fuentes de Error. Correcciones PDOP. Determinación de alturas, limitaciones. Operaciones de navegación. Medición de puntos y usos en relevamientos geológicos. Red Posgar, SIRGAS Y WGS84. Red Ramsac

##### **BOLILLA N° 4**

#### TRIANGULACIÓN TOPOGRÁFICA

Fundamentos. Métodos. Ordenes. Etapas del trabajo. Medición de bases y ángulos. Consideraciones prácticas. Densificación. Triangulaciones de orden menor. Errores y tolerancias. Densificación de puntos de apoyo topográfico. Medición de ángulos y lados (trilateración). Triangulación de la República Argentina. Nomenclatura y características.

Nivelación. Distintos tipos de niveles.

Curvatura y refracción. Nivelación Geométrica o por alturas. Nivelación Trigonométrica. Métodos operacionales. Tipos de nivelaciones y su precisión. Nivelación de la República Argentina.

##### **BOLILLA N° 5**

FOTOGRAFÍAS AÉREAS: Características, tipos. Escala. Desplazamiento por relieve e inclinación. Estereoscópios. Recubrimiento. Línea de vuelo. Diferencias de altura. Distancia. Exageración vertical. Nociones de fotogrametría.

Fotointerpretación: tono, textura, diseño fluvial. Interpretación litológica y estructural. Elaboración de mapas fotogeológicos.-Sensores remotos: Landsat, Spot, Procesamiento digital.

##### **BOLILLA N° 6**

MAPAS GEOLÓGICOS Y MAPAS BASES. Tipos. Relaciones de la cartografía geológica con la topografía del terreno. Ilustraciones geológicas, transectas, cortes y perfiles. Exageración de la escala vertical en un perfil. Reconocimiento y mapeo de litología y estructuras en el campo. Toma de notas. Toma de muestras. Dibujos y fotos de campo. Símbolos geológicos. Mapa de campo y mapa definitivo. Libreta de campo, toma de datos, organización.

### **BOLILLA N° 7**

PREPARACIÓN DE INFORMES GEOLÓGICOS. Carácter de los mismos. Contenidos descriptivos. Claridad del informe. Empleo de términos adecuados. Formato. Resumen. Confección de una hoja geológica. Normas a que se debe ajustar. Informes técnicos e informes científicos. Uso de procesadores de texto, planillas de cálculo y software útiles para la representación gráfica que acompaña a los informes.

### **BOLILLA N° 8**

LEVANTAMIENTO APLICADO A LA MINERÍA. Elementos y accesorios para su ejecución. Nomenclatura de labores. Escala de trabajo. Mapas mineros de superficie y subterráneos. Vinculaciones.

### **BOLILLA N° 9**

MENSURAS MINERAS:

Tipos de relevamientos. Instrumental y Métodos. Replanteos. Mensura por ángulo y distancia. Mensuras por coordenadas. Reglamentación vigente para las mensuras de la Provincia de San Luis. Procedimientos generales.

### **BOLILLA N° 10**

Métodos tradicionales y modernos para la elaboración de cartografía geológica. Geomática: Conceptos básicos de SIG, su utilización en geología. Métodos digitales e informatizados de elaboración de mapas y gráficos (Ilwis, Corel draw, Surfer, AutoCad.)

### **BOLILLA N° 11**

Técnicas de mapeo y descripción de rocas metamórficas. Técnicas de campo. Toma de notas. Toma de muestras orientadas. Mapeo de unidades metamórficas. Estructuras metamórficas, seguimiento y mapeo de unidades metamórficas por seguimiento de estructuras y mineralogía. Milonitas y cataclasitas.

### **BOLILLA N° 12**

Técnicas de mapeo y descripción de rocas Sedimentarias. Gráficos sedimentarios. Medición de espesores sedimentarios. Técnicas de campo. Toma de notas. Gráficos columnares. Determinación y mapeo de unidades sedimentarias

### **BOLILLA N° 13**

Técnicas de mapeo y descripción de rocas Ígneas. Técnicas de campo. Toma de notas. Toma de muestras para diversos fines. Reconocimiento de rocas ígneas en relación a la tectónica. Reconocimiento y mapeo de las diversas unidades de rocas ígneas.

### **BOLILLA N° 14**

Relevamiento de rocas volcánicas, técnicas de mapeo y descripción. Criterio cartográfico de mapeo de unidades volcánicas

## **MODULO II – PROYECTOS DE CAMPO**

**Durante el segundo módulo se realizará la planificación de Proyectos Geológicos que constarán de una planificación previa, análisis de fotos aéreas de la región a estudiar, realizar un mapa base con la geología interpretada, confección de un plan de chequeo de campo, considerando la duración del trabajo, acceso y dificultad geológica a analizar. El proyecto contará de un análisis de los gastos necesarios para la realización y resolución de problemas logísticos. Posteriormente a la realización del control de campo se deberá realizar un informe, mapas y perfiles para cada grupo designado.**

## **VII - Plan de Trabajos Prácticos**

### **MODULO I**

1. Taquimetría - Uso y manejo de teodolito en aula y campo. Determinación de los datos taquimétricos. Planilla de cálculo.

→Uso de la Tabla de Jordan→, ejercicios de lectura – confección de un mapa topográfico de un sector a definir.

2. Coordenadas: Cálculo y manejo de coordenadas GAUSS-KRUGGER y ubicación de puntos en carta
3. GPS – Práctico en gabinete de configuración. Introducción al manejo y utilización del GPS en levantamiento Geológico
4. Escalas. Trabajo cartográfico, cambio de escalas cálculos y deducción
5. Práctico de campo para utilización de fotos aéreas en la orientación y ubicación de puntos característicos. Levantamiento de Perfiles. Elaboración del informe correspondiente
6. Relevamiento interior-exterior de una mina, toma de datos, y elaboración del mapa en gabinete. Confección del informe geológico minero correspondiente.
7. Práctico de gabinete para procesamiento y cálculo de datos taquimétricos mediante planilla de cálculo. Elaboración de mapas planialtimétrico por métodos digitales.
8. Estación Total, inicialización del instrumento y mediciones básicas, transferencia de datos y elaboración de mapa.
9. Fotogeología: fotointerpretación de distintos terrenos Fotografías aéreas. Trabajo sobre fotogramas. elaboración de mapa base, control de campo, elaboración de mapa final e informe del área estudiada.
10. Práctico de campo: mapeo de rocas ígneas
11. Práctico de campo: mapeo de rocas sedimentarias
12. Práctico de campo: mapeo de rocas metamórficas
13. Mensura de mina. Replanteo de una mensura existente mediante uso de coordenadas utilizando Estación Total. Replanteo de mojones de pertenencia utilizando navegador GPS.
14. Aplicación de Sistema de Información Geográfica para la resolución y mapeo geológico.
15. Relevamiento Geológico integral de un sector a definir. Planificación de campaña, elaboración de mapa base. Determinación de transectas, control de campo y elaboración de informe final.

## **VIII - Regimen de Aprobación**

1. El alumno deberá cumplir con una asistencia mínima de ochenta por ciento (80%) a los Trabajos Prácticos de Aula.
2. Deberá tener aprobado el cien por ciento (100%) de los trabajos prácticos de aula y campo.
3. El alumno deberá aprobar el cuestionario para realizar el Trabajo práctico.
4. Se deberán aprobar cuatro (4) parciales con un mínimo de seis (6) sobre diez (10) puntos.
5. Para poder rendir cada parcial el alumno deberá:
  - 5.a Tener aprobado los cuestionarios de los trabajos prácticos que se evalúen.
  - 5.b Tener completa y aprobada la carpeta de trabajos prácticos.
  - 5.c Haber aprobado el examen parcial anterior.
6. La ausencia a un parcial será considerada aplazo.

7. El alumno deberá presentar los informes y planos correspondientes a la labor cumplida dentro de las fechas previstas para su presentación

#### 1. PARTE PRACTICA

El alumno deberá demostrar conocimientos y habilidades sobre el manejo de instrumental específico, realizando distintos tipos de tareas en el gabinete y en el campo, tendiente a dominar las técnicas de levantamiento en diferentes situaciones. Habiendo cumplido con este requisito lo habilita a seguir con el trabajo de preparación de los Proyectos de campo. La no aprobación de las tareas comprendidas en el módulo I descalifica al alumno para seguir en la programación de los proyectos.

Aprobación: Con el 100 % de las tareas solicitadas.

#### 1.-PARTE TEORICA

Evaluación oral o escrita del contenido general de la materia.

AMBAS PARTES SON EXCLUYENTES

#### II.- RECUPERACIONES

- 1 Los Trabajos Prácticos de Campo no se recuperan, y la ausencia a uno de ellos implica la pérdida de la regularidad y el cese de la cursada; salvo debidas justificaciones en el marco de la reglamentación vigente.
- 2 Cada examen parcial tiene UNA recuperación la cual debe concretarse en forma previa al examen siguiente.
- 3 Los alumnos que trabajan, siempre que estén autorizados por la Facultad, tendrán una recuperación adicional sobre el total de recuperaciones, tanto en parciales como en Trabajos Prácticos.

#### c).- ALUMNOS LIBRES

1. Los alumnos que no cumplan con alguno de los requisitos establecidos en el régimen de regularización, serán considerados LIBRES.
2. Las habilidades y destrezas instrumentales y personales requeridas en este curso y la necesidad de evaluar su utilización en el trabajo de campo impiden su aprobación en la condición de alumno Libre.

### IX - Bibliografía Básica

- [1] BADGLEY, P. (1959) - Structural methods for the exploration geologist. Harper. N. York. 280 p.
- [2] YORK, P. (1959) - Structural methods for the exploration geologist. Harper. N. York. 280 p.
- [3] BANNISTER, A., S. RAYMOND & R. BAKER, (2006). Técnicas modernas en Topografía 7ª Edición. 550 p. Ed. Alfa Omega
- [4] BARNES, J. (1991) - Basic geological mapping. Geological Society of London . Handbook Series Editor –Keith Cox 112 p.
- [5] Bolton T. Geological Maps Their solutions and interpretation Cambridge University Press (1989)
- [6] Butler, B. and Bell, P. (1990) - Interpretation of geological maps. Longman Scientific and Technical Ed. 236 p.
- [7] COMPTON, R. (1970) Geología de campo Ed. Pax, México. 477 p.
- [8] DAVIS, G. (1984) - Structural geology of rocks. J. Wiley. N. York, 530 p.
- [9] DAVIS, R. Topografía elemental Ed. SECSA
- [10] JORDAN, W. (1975). Tablas taquimétricas para el sistema sexagesimal. Ed. El Ateneo S. A. 254 p.
- [11] JORDAN, W. (1978) Tratado de topografía Ed. GILI. 572 p. Tomo I , II
- [12] LA HEE, F. (1958) Geología práctica Ed. OMEGA. 874 p.
- [13] LLAMBIAS, E. (2001) Geología de los Cuerpos Ígneos. Serie de correlación Geológica. Tomo 15. pp. 55.
- [14] LOPEZ VERGARA, M. (1978) Manual de Fotogeología. Public. Cient. Junta de Energía Nuclear. España.

- [15] LOW, N. Geología de Campo Ed. CONTINENTAL MEXICO
- [16] Mc CALL J. & B. MARKER (1989) - Earth Science Mapping (for planning, development & conservation. Ed. Graham & Y Trotman Inc. 268 pp.
- [17] Mc CLAY, K. (1992) - The mapping of geological structures . J. Wiley. 161 p.
- [18] MARTINEZ A., J. - (1982) - Geología Cartográfica. Ed. PARANINFO. Madrid. 271 p.
- [19] MARTINEZ ALVAREZ, J. - (1985) - Mapas geológicos: Explicación e interpretación. Paraninfo, Madrid. 281 p.
- [20] MOSELEY, F. (1981). Methods in field Geology. Ed. W. Freeman and Co. 211 p.
- [21] MÜLLER, R. Compendio de Topografía (4 tomos, 6 volúmenes.) Ed. EL ATENEO
- [22] MC KINSTRY (1977) Geología de Minas Ed. OMEGA. 671 p.
- [23] MANUAL DE NORMAS IRAM DE APLICACIÓN PARA DIBUJO TÉCNICO. (1980) - Instituto Argentino de Racionalización de Materiales. 122 pp.
- [24] POLIDURA FERNÁNDEZ, F.J.; (2000). Topografía, Geodesia y Cartografía aplicadas a la Ingeniería: problemas resueltos por mínimos cuadrados.
- [25] RAISZ, E. Cartografía Ed. OMEGA.
- [26] PHILLIPS, F.- (1975) - La aplicación de la proyección estereográfica en geología estructural. Blume, Madrid. 132 p.
- [27] RAGAN, D. (1980) - Geología estructural: introducción a las técnicas geométricas Omega, Barcelona. 207 p.
- [28] ROBERTS, J. (1982) - Introduction to geological maps and structures. Pergamon, Oxford. 332 p.
- [29] ROMER, H. (1969) Fotogeología Aplicada Ed. EUDEBA 136 p.
- [30] TURNER, F. and L. WEISS (1963). Structural analysis of metamorphic tectonites. Mc. Graw. N. York. 545 p.
- [31] SIMPSON, B. (1986) - Geological maps. Pergamon, Oxford. 112 p.
- [32] STRANDBERG, C. Manual de Fotografía aérea Ed. OMEGA
- [33] TATON, R. (1977) - Topografía subterránea. Ed. Paraninfo. 192 p.
- [34] VÁZQUEZ MAURE, F. y MARTÍN LÓPEZ, J. (1988) Lectura de mapas. Madrid: Publs. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo - Instituto Geográfico Nacional.
- [35] Weiss, L. (1972). The minor structures of deformed rocks, a photographic Atlas. Springer- Verlag. N. York. 431 p.
- [36] WILSON, G. (1978) - El significado tectónico de las estructuras menores para el geólogo en el campo. Omega, Barcelona. 107 p.
- [37] DOMÍNGUEZ GARCIA TEJERO, F. (1990) - Topografía. Ed. Dossar S. A.
- [38] BAKER, B. R. - Técnicas Modernas en Topografía 7º Ed. Ed. Alfa Omega
- [39] ALVAREZ TORRES, N. & VILLATE BONILLA, E. (2001) Topografía, 4º Ed. Prentice Hall
- [40] SIMS, J.R. - (1997) Introduction to Geodesy, the history & concepts of Modern Geodesy. John Wiley & Sons, 224 pp.
- [41] SEEBER, G.- (2000). Satellite Geodesy, Fundations, Methods & Applications 2º Ed., Walter de Gruyter Publishing, 588 pp.
- [42] World Geodetic System 1984 (WGS84). (1997) Its definition & Relationships with Local Geodetic Systems, 3º Ed. National Imagery & Mapping Agency (DOD), 120 pp.
- [43] SANCHEZ RIOS, A. (2000). Problemas y Métodos topográficos. 300 pp.
- [44] VAN SICKLE, J. (2001) GPS for Land Surveyors 2º Edition. An Arbor Press. 284 pp.

## X - Bibliografía Complementaria

[1] n

## XI - Resumen de Objetivos

Generales: Integrar y poner en práctica los conceptos geológicos adquiridos en las asignaturas geológicas previas. Lograr solvencia en los métodos y técnicas de captura de datos y dibujos particulares: Elaborar mapas temáticos sobre la base de datos obtenidos por los alumnos y/o provistos ad hoc. Resolver los conflictos lógicos que le impone la generación crítica de mapas e informes geológicos. Generar informe y mapas, utilizando aquellas herramientas básicas tradicionales y en base digital, que son de utilidad y requerimientos por la mayoría de las empresas donde se requieren geólogos.

## XII - Resumen del Programa

BOLILLA N° 1

INTRODUCCIÓN y objetivo de un levantamiento geológico.

BOLILLA N° 2

.GEODESIA,  
.TOPOGRAFÍA:

BOLILLA N° 3  
GPS –

BOLILLA N° 4  
TRIANGULACIÓN TOPOGRÁFICA

BOLILLA N° 5  
FOTOGRAFÍAS AÉREAS:

BOLILLA N° 6  
MAPAS GEOLÓGICOS Y MAPAS BASES. Tipos BOLILLA N° 7  
PREPARACIÓN DE INFORMES GEOLÓGICOS.

BOLILLA N° 8  
LEVANTAMIENTO APLICADO A LA MINERÍA.

BOLILLA N° 9  
MENSURAS MINERAS:

BOLILLA N° 10  
Métodos tradicionales y modernos para la elaboración de cartografía geológica. Geomática: Conceptos básicos de SIG, su utilización en geología

BOLILLA N° 11  
Técnicas de mapeo y descripción de rocas metamórficas.

BOLILLA N° 12  
Técnicas de mapeo y descripción de rocas Sedimentarias.

BOLILLA N° 13  
Técnicas de mapeo y descripción de rocas Ígneas. BOLILLA N° 14

Relevamiento de rocas volcánicas, MODULO II – PROYECTOS DE CAMPO

Durante el segundo módulo se realizará la planificación de Proyectos Geológicos

### **XIII - Imprevistos**

n

### **XIV - Otros**

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