



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CÓRDOBA
Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y
Naturales
República Argentina

Programa de:

Cartografía Geológica 2

DATOS DE LA ASIGNATURA

Departamento:
GEOLOGIA APLICADA

RTF: GEO.CGB.18.1
Hs. Semanales Clases Teóricas: 2
Hs. Semanales Clases Laboratorio: 4
Hs. Semanales Actividades no presencial: 4
Duración: 15 (quince) semanas- 90 h

Bloque: GA Geológicas Aplicadas / GB Geológica Básica
Semestre: 6^a semestre -3^a año
Semestre

Aprobación HCD: Revisión Fecha:
Aprobación HCD: Revisión Fecha:

Correlativas Obligatorias:

- Asignaturas: Geomorfología- Cartografía Geológica 1

Correlativas Aconsejadas:

- Asignaturas:

Programa Sintético:

Sensores Remotos: manejo y procesamiento de imágenes.

Fotogeología: interpretación y análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitales.

Geomática: introducción al conocimiento de los principales soportes informáticos aplicados a la Geología.

PROGRAMA ANALITICO

LINEAMIENTOS GENERALES

CARTOGRAFÍA GEOLÓGICA 2 es una actividad curricular que pertenece al segundo semestre de tercer año de la carrera de Ciencias Geológicas. A través del cursado de la asignatura el alumno desarrolla competencias tales como la de analizar aerofotogramas en secuencia estereoscópica, imágenes satelitales de distintas características espectrales y escalas, radargrafías y termografías, todo ello con fines estrictamente geológicos. También el estudiante de pregrado se inicia en el dominio de los sistemas de información geográfica (SIG), sistemas de posicionamiento global, la geodesia y la cartografía automatizada.

Esta asignatura constituye una fuente de información geológica que de otro modo sería prácticamente inalcanzable. Para obtener un provecho más completo de esta información, es necesario plantearse el trabajo fotogeológico en conexión con los trabajos de campo y laboratorio. La Teledetección es una técnica que permite la restitución en forma fotográfica, partiendo ya sea de una película o bien de un registro de tipo numérico sobre un soporte magnético, mediante los cuales se captan las variaciones de absorción, emisión y reflexión de la superficie y subsuperficie muy próxima. Las principales técnicas de teledetección, son actualmente cuatro: La fotografía aérea o espacial, la teledetección multiespectral visible, la termografía y la radargrafía. Difieren en el tipo de sensor que se haya empleado, cámara métrica (analógica o digital), radiómetro y radar (SLAR y/o SAR). Con cualquiera de estos, la imagen que se obtiene constituye una representación objetiva de un paisaje en un determinado lapso. Este paisaje se compone de objetos y situaciones que son el reflejo de ciertos acontecimientos, de los cuales la imagen registra tanto los aspectos físicos y químicos, como los de índole biológica. En amplios términos la interpretación exhaustiva de las diversas imágenes requiere del educando una suma de conocimientos previos de otras disciplinas como la Geología Tectónica, las Petrologías y la Geomorfología que, con un cierto dominio de las mismas, encontrará en las imágenes un auxilio de inigualable utilidad.

El rápido progreso que ha tenido y tiene la Fotogeología y, sobretudo, la Teledetección, ha incrementado notablemente la eficiencia del profesional geólogo, dado que ha adicionado velocidad, economía y precisión a los relevamientos regionales y locales, permitiendo también la obtención de información geológica confiable, en lugares de difícil o imposible acceso.

Nacida del paso de las imágenes fotográficas a las no fotográficas, la Teledetección se ha desarrollado y se desarrolla porque la conquista del espacio le ha dado la verdadera dimensión a sus posibilidades.

El enfoque del dictado se orienta a proveer al alumno de la capacidad de manejo de las herramientas que brinda esta disciplina para la obtención de cartas geológicas aplicadas a tareas de exploración de hidrocarburos, minera, recursos hídricos, a las distintas etapas de planeamiento, construcción y mantenimiento de obras civiles, como así también en tareas de investigación básica y aplicada para la identificación de las características geológicas y estructurales de regiones o zonas de las que se tiene un escaso conocimiento o han sido poco estudiadas.

A su vez, el alumno aplicara estos conocimientos a través del desarrollo de talleres prácticos sobre técnicas de levantamientos, estructuración y manejo de datos geoespaciales utilizando programas informáticos y equipos para la captura, procesamiento, análisis y representación de los datos geográficos (SIG). De esta manera el alumno será capaz de llevar a cabo la elaboración de cartografía geológica temática.

Las tareas de campo se enfocarán en el reconocimiento de geoformas del relieve, tipos de rocas y estructuras geológicas sobre el terreno, aplicando técnicas de medición, cortes geológicos e interpretación de los procesos geológicos que actuaron a lo largo del tiempo.

Los conocimientos transmitidos en esta asignatura fortalecerán las siguientes competencias genéricas y específicas del alumno:

Competencias genéricas

1. Preparar, procesar, interpretar y presentar información geológica en formato cartográfico;
2. Valorar los problemas de selección de muestras, exactitud, precisión e incertidumbre durante la recogida, registro y análisis de datos de campo y de laboratorio;
3. Llevar a cabo el trabajo de campo y laboratorio de manera responsable y segura, prestando la debida atención a la evaluación de los riesgos, los derechos de acceso, la legislación sobre salud y seguridad, y el impacto del mismo en el ambiente natural;
4. Utilizar internet de manera crítica como herramienta de comunicación y fuente de información;

Competencias específicas

1. Identificar y clasificar rocas y procesos geológicos.
2. Relacionar los tipos de rocas con sus ambientes de formación.
3. Reconocer, describir, diferenciar e interpretar ambientes y procesos geomorfológicos.
4. Reconocer estructuras geológicas y los procesos que las generan.
5. Realizar e interpretar mapas y secciones geológicas.
6. Aplicar los conocimientos adquiridos sobre las herramientas y técnicas auxiliares para relevamiento de información geológica.
7. Preparar, procesar, interpretar y presentar datos usando las técnicas cualitativas y cuantitativas adecuadas, así como los programas informáticos adecuados.
8. Recoger, almacenar y analizar datos utilizando las técnicas adecuadas de campo y laboratorio

METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases impartidas son teóricas por un lado y prácticas por otro. Las actividades teóricas se realizan a través de exposiciones dialogadas del docente. Dado que se trata de una disciplina de síntesis, el docente efectúa durante el transcurso de la exposición, preguntas específicas como así también preguntas sobre otras disciplinas vinculadas con la asignatura que contribuyan a generar claves de identificación, de forma tal que el educando participe activamente de la clase, tome todas las notas (apuntes) que le sean necesarias y al mismo tiempo, capte la respuesta que pueden brindarle determinadas imágenes, tanto desde el punto de vista cualitativo como cuantitativo. Al final de la exposición, el docente indica la bibliografía más adecuada al tema desarrollado.

Los Trabajos Prácticos están en estricta relación con las clases teóricas desarrolladas previamente. Los alumnos deben realizar un foto-análisis completo de las imágenes suministradas (estereoscópicas y/o monoscópicas), respecto de la temática que corresponda al trabajo práctico previsto, lo cual debe conducir a un diagnóstico aceptable referido a determinados objetos, hechos y situaciones de índole geológica. Todo esto tiene que quedar materializado en el respectivo plano de fotointerpretación, el cual debe completarse con claras referencias y el correspondiente informe. Dentro del régimen de prácticos se incluye una monografía individual (trabajo final integrador), la cual es evaluada al finalizar el curso regular anual. En función de ello, se realizan Prácticos Complementarios de Verificación a Campo en la Provincia de Córdoba. Los TP de gabinete y los Prácticos Complementarios de Campo, son de asistencia obligatoria.

Además del tiempo destinado durante las clases, los alumnos tendrán horarios de consulta semanales en los cuales podrán resolver dudas y completar tareas prácticas no finalizadas durante el horario de clases.

EVALUACION

Condiciones para la promoción de la materia

- 1.- Tener aprobadas las materias correlativas.
- 2.- Asistir al 80% de las clases teóricas y prácticas.

- 3.- Aprobar, como mínimo, el 80% de los Trabajos Prácticos de gabinete.
- 4.- Aprobar los dos exámenes parciales con un promedio mínimo de 7(siete) puntos.
- 5.- Se podrá recuperar un solo parcial, siendo condición para rendirlo haber aprobado al menos uno de los dos parciales que serán tomados en las fechas oportunamente previstas.
- 6.- Aprobar la Monografía individual. La nota será de carácter cualitativo, debiendo el educando obtener como mínimo, la calificación de **Suficiente**.

Condiciones para la regularización de la materia

- 1.- Estar matriculado en la Asignatura.
- 2.- Asistir y aprobar, al menos, el 80% de los Trabajos Prácticos de gabinete.
- 3.- Aprobar dos parciales con 4 (cuatro) puntos como mínimo. Se podrá recuperar un solo parcial.
- 4.- Aprobar la Monografía individual. La nota es de carácter cualitativo, debiendo el educando obtener como mínimo, la calificación de **Suficiente**.

CONTENIDOS TEMATICOS

Fotogeología: interpretación y análisis de fotografías aéreas e imágenes satelitales

Unidad 1. Fotogeología, introducción.

Definición de Fotogeología. Síntesis histórica del desarrollo de la fotointerpretación. Objetivos primarios de la Fotogeología, limitaciones y ventajas. Análisis de la bibliografía. Principales tipos de fotografías aéreas. Geometría de las fotografías aéreas, identificación y definición de los distintos elementos que las componen. Observación en pares estereoscópicos, colocación de las fotografías aéreas. Transferencia de puntos principales y laterales. Escala de las fotografías aéreas. Cobertura fotográfica. Estereoscopia visión estereoscópica y sus ventajas, factores que la afectan. Exageración vertical del relieve. Estereoscopios, distintos modelos y su empleo. Desplazamiento radial debido a la diferencia de relieve. Diferencia entre las fotografías aéreas y las cartas o mapas.

Unidad 2. Características espectrales de las fotografías aéreas.

El espectro electromagnético. Características espectrales de las fotografías aéreas. Cámaras métricas analógicas y digitales. Sensor CCD. Tono y textura fotográficos. Resolución espacial. Sensibilidad o rapidez de las emulsiones fotográficas, revelado de películas pancromáticas en blanco y negro, copias positivas, factor de contraste. Tipos de emulsiones, pancromática e infrarroja en blanco y negro, color e infrarrojo color (falso color). Digitalización y procesamiento de aerofotogramas analógicos. Objetivos de las cámaras métricas aerofotográficas. Problemas de las lentes, aberraciones. Efectos de los filtros. Sistema Fotográfico Multiespectral. Horario de toma fotográfica y condiciones meteorológicas. Procedimiento para un correcto análisis fotogeológico.

Unidad 3. Medidas fotogramétricas.

Paralaje, definición, paralaje absoluto, diferencia de paralaje, desarrollo de fórmulas. Barra de paralaje, estereomicrómetro, descripción y empleo. Cálculo de la diferencia de paralaje entre dos puntos, medidas de elevación. Proyección ortogonal de puntos a partir de fotografías aéreas verticales. Medida de buzamientos y pendientes. Medida de espesores. Errores más comunes cometidos en las medidas de paralaje. Medidas de desniveles utilizando estereoscopio de bolsillo y regla. Elaboración de cartas fotogeológicas sobre base cartográfica planialtimétrica existente. Elaboración de cartas planimétricas a partir de fotografías aéreas e imágenes provenientes de otros sensores remotos. Método de las plantillas mediante líneas azimutales y mediante el sistema de plantillas perforadas. Utilización de la cámara clara y transferidores de imagen. Software utilitario. Construcción de fotomosaicos apoyados y no apoyados. Ejemplos de la aplicación del uso de Drones para el levantamiento geológico.

Unidad 4. Estudio del tono y textura. Diseños de drenaje.

Estudio del tono y textura de las fotografías aéreas, análisis del relieve. Factores que afectan a la apariencia fotográfica de las rocas y sedimentos. Los factores técnicos, factores propios del material fotografiado, factores climáticos-meteorológicos, factores humanos y vegetación. Diseños del drenaje y su significado. La textura del drenaje y su significado. Clasificación de los valles. Estudio de los distintos diseños de drenaje y las características de cursos de agua como indicadores de entidades litológicas. Diseños de drenaje vinculados a las estructuras. Control estructural por plegamiento y fracturación. Influencia de las estructuras homoclinales sobre la topografía. Características fotogeológicas resultantes de la acumulación fluvial. La llanura aluvial y sus caracteres asociados. Terrazas fluviales y su significado. Tonos y texturas fotográficas de los aluviones. Llanuras de aluviones antiguos, coluviones. Diseños especiales de drenaje. Estudio fotogeológico de las principales formas del relieve de regiones áridas. Glacis, pedimentos y bajadas. El problema de los pedimentos. Los depósitos eólicos, distintos tipos de depósitos de arena, tonos y texturas fotográficas. El löess.

Unidad 5. Análisis estructural

Dirección y buzamiento de los estratos, grados de buzamiento, estratos horizontales, inclinados y verticales. Distintos tipos de pliegues, simétricos, asimétricos y volcados. Clasificación utilitaria por familias de estructuras plegadas. Estructuras en domo y cubeta, su apariencia en aerofotogramas a escala de semi-detalle e imágenes satelitales. Representación gráfica de estratos y pliegues. Identificación de fracturas a través de fotografías aéreas y otros sensores remotos en escalas de nivel regional, semi-detalle y detalle. Criterios fotogeológicos para el reconocimiento de fallas y su grado de evidencia. Detección de fallas y fracturas por transparencia. Clasificación de las fallas por medio de fotografías aéreas y otras imágenes. Discordancias, criterios para su reconocimiento fotogeológico.

Unidad 6. Análisis litológico.

Estudio fotogeológico del basamento metamórfico plutónico. Distintos tipos de metamorfismo y rocas resultantes, características fotogeológicas. Las estructuras metamórficas y sus manifestaciones en las fotografías aéreas e imágenes. Rocas de mezcla, su identificación a través de las fotografías aéreas e imágenes. Las rocas plutónicas, sus características fotogeológicas. Forma y tamaño de los plutones y relaciones estructurales con las rocas circundantes, contactos. Rocas filonianas, diques cónicos, anulares y radiales, sus apariencias en aerofotogramas a escalas de detalle y semi-detalle. Estudio fotogeológico del volcanismo y las rocas asociadas. Caracteres de los campos de lavas. Estratos piroclásticos, su identificación en fotografías aéreas. Las formas deprimidas, cráteres y calderas. Mesetas y llanuras volcánicas, características fotogeológicas. Análisis fotogeológico de sedimentos y sus equivalentes diagenizados. Arcillas, limos, margas, y arenas. Características fotogeológicas generales de areniscas y conglomerados, morfología, drenaje, estructura, fracturación, tono y textura fotográficas. Características fotogeológicas generales de las rocas calcáreas, calizas sedimentarias y metamórficas. Estudio fotogeológico de los depósitos salinos y yesos.

Unidad 7. Distribución de la vegetación natural.

Las grandes biocoras, su identificación por medio de las fotografías aéreas e imágenes. Tonos y texturas asociados. La vegetación como indicador litológico y estructural.

Sensores Remotos: manejo y procesamiento de imágenes.

Unidad 8. Teledetección. Sensores remotos: manejo y procesamiento de imágenes. Infrarrojo medio y lejano, termografías. Imágenes de radar (SLAR y SAR), su obtención y utilización en Geología. Satélites de teleobservación, capacidades de los mismos. El programa Landsat. Barredor multiespectral (MSS), sistema de video (RBV), mapeador temático (TM). Características del análisis automático y del análisis visual. Aplicaciones en distintas disciplinas, particularmente en el campo de la Geología. Sistema de teledetección por medio del satélite SPOT. La plataforma, carga útil y el instrumento HRV. Órbita del satélite SPOT, mira vertical y lateral, frecuencia de las observaciones, estereoscopia con imágenes SPOT. Distintos niveles de tratamiento de los datos obtenidos. Ejemplos de simulación SPOT para el tratamiento de temas varios, imágenes SPOT del país y exterior. Imágenes Quick Bird e IKONOS. Imágenes extraterrestres. Misiones Mariner, Magallanes, Viking, Spirit,

Opportunity, Mars Global Surveyor, Mars Odyssey, Mars Express, Mars Reconnaissance Orbiter Phoenix Mars Lander, Voyager I y II, Galileo, Cassini-Huyguens. Discusión sobre diapositivas y transparencias de diversos paisajes en distintos cuerpos celestes del Sistema Solar interno y externo.

Geomática: introducción al conocimiento de los principales soportes informáticos aplicados a la geología

Unidad 9. Geomática. Los Sistemas de Información Geográficos (SIG)

La Geomática. Aspectos básicos del SIG. Descomposición de la información geológica en capas temáticas aplicadas a procesos geológicos y el estudio de recursos naturales. Los componentes esenciales de los SIG y requerimientos básicos de equipamiento informático. Entorno gráfico. Programas, funciones y alcances. Organización de la información. Tipo de información geológica que puede ser representada. Datos vectoriales y raster. Estructura de la información vectorial. Aplicaciones, ventajas y desventajas. Tipos de formato de archivos. Estructura de la información raster. Aplicaciones, ventajas y desventajas. Tipos de formato de archivos. Combinación de información vectorial y raster. Las capas temáticas. Tipos y fuentes de información espacial. Utilización de imágenes satelitales. Modelos digitales de elevación (DEM). TIN (Red irregular de Triángulos). Métodos de interpretación del DEM.

Unidad 10. Funciones básicas del SIG

Visualización de los datos: tablas, tipos gráficos, mapas y visualización 3D. Utilización de atributos y criterios de visualización. Búsqueda temática y espacial. Utilización de multicriterios de búsqueda aplicando operaciones aritméticas y lógicas. Herramientas de medición en archivos raster y vectoriales. Operaciones con archivos DEM: medición de volumen, generación de mapas de curvas de nivel, extracción de la red de drenaje, generación de perfiles topográficos.

Unidad 11. Desarrollo de mapas temáticos aplicados al campo de los recursos minerales.

Confección final de mapas temáticos. Impresión y exportación de mapas. Análisis litológico y estructural de sectores complejos. Desarrollo y aplicaciones de mapas de análisis de recursos naturales. Ejemplos.

1. LISTADO DE ACTIVIDADES PRACTICAS Y/O DE LABORATORIO

Actividades Prácticas

Actividades Prácticas de Laboratorio

Tema 01: Operaciones simples en fotografías aéreas verticales. Estereoscopios y visión estereoscópica. Orientación de las fotografías. Puntos principales y puntos conjugados principales: Orientación de un par estereoscópico. Cálculo de cobertura fotográfica para un área determinada. Sistemas de información geográfico. El entorno gráfico y sus aplicaciones. La plataforma Google Earth, ventajas y limitaciones.

Tema 02: Identificación y trazado de la infraestructura de una determinada zona: Complejos urbanos, poblados, caminos (pavimentados, de tierra, secundarios, huellas, etc.); ferrocarriles; líneas de alta tensión; diques; canales; puentes; vados; etc.

Tema 03: Trazado de la red de drenaje en pares estereoscópicos de escala aproximada 1:20.000 y 1:40.000. Estudio detallado de cursos de agua. Clasificación del diseño obtenido. Datos vectoriales y raster. Creación de capas temáticas con SIG y Google Earth. Utilización de herramientas de edición de datos. Creación de archivos vectoriales y raster. Los modelos de elevación digital en SIG y en Google Earth.

Tema 04: Reconocimiento estructural preliminar. Mapeo fotogeológico de fracturas (fallas, fracturas con o sin desplazamiento, diaclasas); pliegues y otros lineamientos. Estudio de los diseños del drenaje y las características de los cursos de agua como indicadores de fenómenos estructurales. Interpretación estructural del área problema.

Tema 05: Estudio de las variaciones tonales en fotografías aéreas. Identificación de distintos tipos de rocas en fotos aéreas. Delimitación de unidades litológicas.

Tema 06: Mapeo fotogeológico en distintas áreas correspondientes al basamento cristalino. Identificación de las características fotogeológicas de esquistos cristalinos, gneises, anfíbolitas, mármoles. Identificación de las características fotogeológicas de rocas intrusivas ácidas y básicas.

Tema 07: Mapeo fotogeológico de áreas con afloramientos de rocas sedimentarias y volcánicas. Identificación de las características fotogeológicas de los distintos tipos de sedimentitas y volcanitas. SIG aplicado al reconocimiento de rocas.

Tema 08: Patrones de vegetación, análisis de tonos y texturas fotográficas. Detección de estructuras y cambios litológicos mediante el estudio de la vegetación. SIG aplicado a biodiversidad.

Tema 09: Empleo del estereomicroscopio (barra de paralaje) para la determinación de diferencias de elevación entre dos puntos. Determinación de espesores. Estudio del efecto de la exageración vertical sobre la estimación visual de buzamientos. Medida de pendientes y buzamientos. Medidas de desniveles empleando estereoscopio de bolsillo y regla.

Tema 10: Interpretación monoscópica de contactos y estructuras tectónicas a nivel regional utilizando imágenes MSS, RBV y TM, proporcionadas por satélites: En blanco y negro (bandas 4 y 5); infrarrojas blanco y negro (bandas 6 y 7) y falso color compuesto, bandas 2, 5 y 7. Discusión sobre ejemplos de simulación en imágenes SPOT sobre temas varios y especialmente en Geología. Mapeo estructural y litológico en base a imágenes SAR y Termografías.

Tema 11: Mapeo fotogeológico para propósitos específicos: Exploración de minerales; exploración de petróleo; agua subterránea; estudios ingenieriles. Fotointerpretación geomorfológica aplicada a la prevención de desastres naturales. Desarrollo de mapas temáticos en SIG. Ejemplos aplicados al análisis de los recursos naturales.

Actividades Prácticas de Campo

Las actividades prácticas estarán sujetas a la coordinación de la Práctica de Campo 3 con las demás asignaturas del tercer año de la carrera de Geología.

Se realizará el estudio detallado y completo de una tripleta estereoscópica, con interpretación fotogeológica preliminar; verificación de campaña, de lo consignado en la fotointerpretación preliminar; ajuste posterior y fotointerpretación final o definitiva.

Durante las tareas de campo, los estudiantes relevarán información geológica utilizando herramientas de posicionamiento (GPS) y muestreo. Dicha información será posteriormente volcada en la imagen satelital correspondiente utilizando SIG. EL informe de esta práctica representa la monografía final (trabajo final integrador) de esta asignatura.

2. DISTRIBUCION DE LA CARGA HORARIA

ACTIVIDAD	HORAS
TEÓRICA	40

FORMACIÓN PRACTICA:		50
	o FORMACIÓN EN FOTOLECTURA GEOLÓGICA	25
	o RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	15
	o ACTIVIDADES DE CAMPAÑA	10
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	90

DEDICADAS POR EL ALUMNO FUERA DE CLASE

ACTIVIDAD		HORAS
PREPARACION TEÓRICA		30
PREPARACION PRACTICA		30
	o EXPERIMENTAL DE CAMPO	10
	o RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS	10
	o VERIFICACIÓN DE CAMPO Y MONOGRAFÍA	10
	TOTAL DE LA CARGA HORARIA	60

3. BIBLIOGRAFIA

No se separa por unidades por tratarse de una materia de síntesis donde todos los temas están interrelacionados y la consulta a la misma bibliografía es permanente. Además, quedan aquí incluidos, aunque no se expliciten, los apuntes tomados por los alumnos durante el desarrollo de las respectivas clases.

También se deja en claro que la bibliografía recomendada, se encuentra en Biblioteca de Ciudad Universitaria, Biblioteca y Hemeroteca de la Facultad Centro, Biblioteca de la Cátedra y Biblioteca Mayor de la UNC.

- 1.- ACTIS DANNA, R. 2003 SIG y Geoprocesamiento, Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica y Geoprocesamiento (La.S.I.G.) de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba.
- 2.- AMERICAN SOCIETY OF PHOTOGRAMMETRY. Manual of Photogrammetry. Última ed. que se encuentre en Biblioteca de C.U.
- 3.- ALUM, J.A.E. Fotogeología y Cartografía por Zonas. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 4.- BILLINGS, M. P. Geología estructural. Ed. EUDEBA. Buenos Aires, Argentina.
- 5.- CARRE, Jean. Lectura de las Fotografías Aéreas. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 6.- CARRE, Jean. Explotación de las Fotografías Aéreas. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 7.- CHUVIECO SALINERO, E. Fundamentos de Teledetección Espacial. Editorial Rialp S.A. 3ª edición. Madrid, España.
- 8.- COQUE, R. Geomorfología. Ed. Cast. Alianza Editorial, S.A., Madrid (España).
- 9.- DE RÖMER, Henry. Fotogeología Aplicada. Ed. EUDEBA. Buenos Aires.
- 10.- DRURY, S.A. Image Interpretation in Geology. Ed. Allen and Unwin Publishers Ltd., 40 Museum Street. London.
- 11.- LILLESAND, T. M. and R.W. KIEER. Remote Sensing and Image Interpretation. Ed. John Willey and Sons. 2nd edn, New York, USA.
- 12.- LOPEZ VERGARA, M. L. Manual de Fotogeología. Publicaciones de la Junta de Energía Nuclear. Madrid.

- 13.- MARLENKO, N. Análisis Visual. En: Manual de Sensores Remotos. Cap.11, p 159-172. C.N.I.E. Buenos Aires, Argentina.
- 14.- MATTAUER, M. Las deformaciones de los materiales de la corteza terrestre. Ed.Omega, S.A. Barcelona.
- 15.- MILLER, V.C. Photogeology. Ed. Mc. Graw Hill. New York, USA.
- 16.- MISIONES A PLANETAS DEL SISTEMA SOLAR INTERIOR Y EXTERIOR. En página Web del Laboratorio de Propulsión a Chorro de Pasadera, California, USA: www.jpl.nasa.gov/
- 17.- MOLDES TEO, J. F. Tecnología de los Sistemas de Información Geográfica. Ed. RAMA. Madrid, España.
- 18.- QUINTANA SALVAT, F. y SERRA, W. Fotointerpretación aplicada al reconocimiento del medio ambiente. UNC. 2005.
- 19.- RAY, R.G. Aerial Photos in Geologic Interpretation and Mapping. U.S. Geological Survey. Professional Paper 373.
- 20.- RICE, R. J. Fundamentos de Geomorfología. Ed. Paraninfo S.A. Madrid (España).
- 21.- SABINS, F. F. Remote Sensing; Principles and Interpretation. Ed. W.H. Freeman, 2nd edn, New York, USA.
- 22.- SCANVIC, Jean. Teledetección Aplicada. Ed. Paraninfo. Madrid.
- 23.- SELECCIONES DE SCIENTIFIC AMERICAN. El Sistema Solar. H. Blume Ediciones. Madrid, España.
- 24.- STRAHLER, A. N. Geografía Física. Ediciones Omega, S. A. Barcelona.
- 25.- STRANDBERG, Carl. Manual de Fotografía Aérea. Ed. Omega Barcelona.
- 26.- THORNBURY, W. D. Principios de geomorfología. Ed. Kapelusz. Buenos Aires.
- 27.- VAN ZUIDAM, R. A. Aerial photointerpretation in terrain analysis and geomorphologic mapping. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences, ITC. Smith Publishers. The Netherlands.
- 28.- VON BANDAT, H.F. Aerogeology. Gulf Publishing Company. Houston, Texas.

REVISTAS. Fotointerpretación. ISSN 0327-7410, FCEFN-UNC. Todos los números editados se encuentran en Biblioteca de C.U. También en Cátedra de Fotogeología y Teledetección.

NOTA: De todas las obras aquí citadas, no se explicita el año de edición, ya que el educando deberá solicitar en Biblioteca la edición más actualizada y/o corregida y aumentada, según los pedidos oportunamente efectuados a aquella por la Cátedra. En esta última, también pueden conseguirse varias de las obras citadas supra.