

PROGRAMA - AÑO 2020	
<b>Espacio Curricular:</b>	<b>Fotogeología y Teledetección (G210)</b>
<b>Carácter:</b>	Obligatoria <span style="float: right;">Período: 2º semestre</span>
<b>Carrera/s:</b>	Licenciatura en Geología
<b>Profesor Responsable:</b>	Héctor CISNEROS
<b>Equipo Docente:</b>	David CANDIA HALUPCZOK
<b>Carga Horaria:</b> 80 horas	
<b>Requisitos de Cursado:</b>	

### 1-EXPECTATIVAS DE LOGRO

Analizar e interpretar aerofotogramas convencionales (en secuencia estereoscópica), imágenes satelitales de diversas características espectrales, termografías e imágenes de radar con fines de prospección y estudio estratigráfico, tectónico, ambiental y geomorfológico

### 2-DESCRIPTORES

Fotografías aéreas, geometría, estereoscopia. Desplazamiento radial. Características espectrales de las fotografías aéreas. Tipos de emulsiones. Cámaras aerofotográficas analógicas y digitales. Fotografía multispectral. Procedimientos en el fotoanálisis. Medidas fotogramétricas. Paralaje. Medición de desniveles, espesores, pendientes y buzamientos. Construcción de mapas y cartas geológicas en base a fotografías aéreas. Fotomosaicos. Estudio del tono textura de las fotos aéreas. Diseños especiales de drenaje. Características fotogeológicas de la acumulación fluvial. Formas del relieve de regiones áridas. Análisis estructural. Características fotogeológicas de los estratos según su posición. Distintos tipos de pliegues. Domos. Análisis de la fracturación. Reconocimiento de fallas. Discordancias. Análisis litológico. Rocas metamórficas y plutónicas. Volcanismo y sus rocas. Sedimentos y rocas sedimentarias. Contactos geológicos. Distribución de vegetación natural. Su identificación por medio de las fotografías aéreas. Teledetección. Termografías de la vegetación natural. Su identificación por medio de las fotografías aéreas. Teledetección. Termografías e imágenes de radar. Satélites de tele-observación. El programa Landsat. El programa SPOT. Aplicaciones de principios geológicos para la interpretación de imágenes de cuerpos extraterrestres (planetas y satélites)

### 3- CONTENIDOS ANALÍTICOS

Unidad 1. Fotogeología, introducción. Definición de Fotogeología. Objetivos primarios de la Fotogeología, limitaciones y ventajas. 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. Digitalización y procesamiento de aerofotogramas analógicos. 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. 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.

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.

Unidad 5: Teledetección o percepción remota. Nociones Introductorias. Conceptos básicos (significado del término geoespacial, objeto en geología y Ciencias de la Tierra, clases, etc.). Sistemas remotos utilizados en las Ciencias de la Tierra. Las ventajas de la observación espacial. Cobertura global y exhaustiva de la superficie terrestre. Perspectiva panorámica. Observación multiescala y multitemporal. Información sobre regiones no visibles del espectro. Cobertura repetitiva. Transmisión inmediata. Formato digital. La carrera espacial internacional. Aplicaciones de los satélites en las ciencias de la Tierra. Bases físicas de la teledetección. Naturaleza de la radiación. La Energía Electromagnética (EEM). Generadores de EEM. Leyes de la radiación EEM. Teorías sobre propagación. Ley de Stefan – Boltzmann. Ley de Plank. Emisividad de cuerpos reales. Distribución de radiación solar y terrestre.

Unidad 6: Las Imágenes satelitales. Características. Ventajas y desventajas de su uso. Obtención. El modelo raster. Operaciones. Canales y bandas. Resoluciones y tipos: radiométrica, temporal, espacial y angular. Bases para la interpretación de imágenes de sensores remotos. Limitaciones para el empleo de la teledetección. Información que brindan las imágenes. La matriz de datos en una imagen digital. Soporte físico y organización. Formato de grabación. Equipos. Gestión de archivos. Utilidades para su visualización. Cálculo de estadísticas. Histogramas de la imagen. Interacción entre la radiación y los objetos. Reflectancia Transmitancia y absorbancia. Fórmulas. Características espectrales de los suelos: composición química y propiedades físicas. Texturas y estructuras. Influencia de los componentes sobre la reflectancia espectral. Características de la radiación energética en el espectro óptico. Comportamiento espectral de la vegetación en el espectro óptico y en la región de las micro-ondas. Influencia de la cobertura, hojas, pigmentos, etc sobre la reflectancia. Características espectrales de la vegetación sana y enferma. El agua en el espectro óptico.

## Bibliotecas espectrales

Unidad 7: Medios de transmisión. Interacción de la EEM con la atmósfera. Constituyentes atmosféricos. Dispersión. Absorción molecular refracción atmosférica. Fenómenos de Rayleigh, Mie y selectivo. Correcciones. Concepto de ventanas y barreras atmosféricas. Relación entre ventanas y distintos medios de captación. Ejemplos. Otros medios y su comportamiento. Elementos de captación. Resolución de un sistema sensor. Resolución espacial. Resolución espectral. Resolución radiométrica. Resolución temporal. Resolución angular. Relaciones entre los distintos tipos de resolución Sensores pasivos. Escáner o explorador de barrido. Rastreador de empuje. Radiómetro de microondas. Sensores activos. Sensores hiperespectrales, termal, lidar, sonar, meteorológicos, etc. Información obtenida. Plataformas, Sensores y canales. Historia. Tipos más usados. El plan espacial argentino.

Unidad 8: Preprocesamiento. Correcciones y Realces. Filtrajes. Naturaleza de un filtro digital. Filtros de paso alto, bajo, direccionales y especiales. Correcciones de la imagen. Correcciones radiométricas. Restauración de líneas o píxeles perdidos. Bandeado. Cálculo de reflectividades. Correcciones geométricas. Generalidades. Modelos Digitales: MD elevación y de terreno. Características. Adquisición. Procesamiento y uso

Unidad 9: Procesamiento de imágenes: su importancia y desarrollo actual. Fundamentos. Objetivos. Alcances. Método científico. Análisis digital de imágenes. Técnicas de procesamiento: espectral y espacial. Componentes principales. Transformación Tasseled Cap

Unidad 10: Categorización de imágenes: clasificación digital: clasificación supervisada y no supervisada. Fase de entrenamiento y análisis de estadísticas. Fase de asignación. Métodos mixtos. Árbol de decisiones. Clasificadores. Obtención y presentación de resultados. Productos cartográficos.

Unidad 11: Sensores activos: Radar y Lidar. Usos. Ventajas y desventajas. Características generales. SLAR. Funcionamiento de los sistemas de radar, radares formadores de imágenes, radares de apertura sintética (SAR). Resolución de los sistemas de radar. Programas espaciales con sensores de RADAR. Formación de las imágenes. Ángulos de incidencia. Polarización y frecuencia. Geometría de la observación. Procesamiento digital de las imágenes de RADAR. Criterios generales de interpretación. Aplicaciones.

## 4-BIBLIOGRAFÍA

### 1. Bibliografía General

- CHUVIECO SALINERO, E. Teledetección Ambiental: La observación de la Tierra desde el espacio, Ed Ariel Madrid. 2008.
- ELACHI and van ZYL, 2006. Introduction to the physics and techniques of Remote Sensing (2nd edition). Ed Wiley and sons
- USTIN, Susan, 2006. Remote Sensing for Natural Resource Management and Environmental Monitoring. Ed ASPRS USA

- LILLESAND Y KIEFFER. Remote Sensing and Image Interpretation. 2nd de. De Wiley & sons, 1987.

## 2. Bibliografía específica

- GIRARD, M. et Girard C. 2004. Traitement des données de Télédétection. Ed Dunod. Paris
- CHUVIECO, E. Fundamentos de teledetección espacial, Madrid. 1990.
- FRANCIS, P and JONES, Pat: Images of Earth, Prentice Hall
- LÓPEZ VERGARA, M Fotogeología. Junta de Energía Nuclear. Madrid. España
- ROEMER, H : Fotogeología Aplicada. EUDEBA, Bs As.
- WAYNE and BLACK. An introduction to digital image processing. Prentice Hall International (UK)ltd
- BENNEMA, J, Interpretación de fotografías aéreas para reconocimiento de suelos: notas de clase para los cursos del ITC. Bogotá, CIAF., 1976.
- LATTMAN, L, Aerial photographs in field geology, NY, 1965.
- MEKEL, J, Use of aerial photography in Geology and Engineering. Netherlands. ITC. 1970.
- FOSTER and BEAUMONT: Photogeology and Photogeomorphology. The American assosiation of petroleoum geologists
- MASCARENHAS, N. Procesamiento digital de imágenes. Kapelusz, 1988.
- CASANOVA, JL y JUSTO, J: Teledetección: usos y aplicaciones. 1997

## 5-METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y EVALUACIÓN DURANTE EL CURSADO

Clases virtuales según la plataforma MOODLE

- Clases teórico – prácticas especiales: presentaciones multimedia, dialogadas con la confección de guías de estudio supervisadas por la asignatura
- Clases prácticas especiales : laboratorio de informática: prácticas de procesamiento de imágenes y operaciones especiales utilizando softwares específicos.
- Análisis de imágenes a partir de fotografías aéreas e imágenes provenientes de satélite, utilizando fundamentalmente conocimientos adquiridos previamente.

## 6- CONDICIONES DE REGULARIDAD TRAS EL CURSADO

Para regularizar la materia el alumno deberá tener todos los T.P. aprobados y superar dos (2) evaluaciones parciales con una calificación de seis (6) o más.

### 7- SISTEMA DE APROBACIÓN Y/O PROMOCIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

La presente materia será del tipo REGULAR

Para regularizar la materia el alumno deberá tener todos los T.P. aprobados y superar dos (2) evaluaciones parciales con una calificación de seis (6) o más.

El alumno que no apruebe las evaluaciones parciales o sus respectivas recuperaciones será considerado libre. RECUPERACIONES El alumno tendrá derecho a una recuperación por cada evaluación parcial, la cual tendrá lugar como máximo una semana después de la evaluación original.

ALUMNOS LIBRES. La realización de exámenes libres poseen dos instancias y la realización de cada una está sujeta a la aprobación de la anterior: a) Resolución satisfactoria de problemas y ejercicios previstos en el programa de TP del último año lectivo y b) Aprobación de un examen oral

**PROMOCIONABLE**

SI

NO

x



FIRMA Y ACLARACIÓN  
DEL RESPONSABLE DEL ESPACIO CURRICULAR