

| | | | | | | | | | |
|--|---|---|--|------------------|----------|---|----|-----------------------------|--|
|  | | ASIGNATURA Fotointerpretación y Teledetección (2013) Año: 2023 | | | |  | | | |
| DOCENTE RESPONSABLE | | | | | | | | | |
| Apellido y Nombre: Mauro Ezequiel Holzman | | | | | | | | | |
| Cargo del docente: Profesor Adjunto, dedicación simple | | | | | | | | | |
| MARCO DE REFERENCIA | | | | | | | | | |
| Asignatura | | Fotointerpretación y Teledetección | | | Código | 2013 | | | |
| Carrera | | (525) Ingeniería en Agrimensura | | | | | | | |
| Plan de estudios | | 2023 – Res. CAFI 240/22 – OCS RJE8382 y 8421 | | | | | | | |
| Bloque curricular | | Tecnologías Aplicadas | | | | | | | |
| Ubicación en el plan de estudios | | 4º año - 2º cuatrimestre | | | | | | | |
| Asignaturas correlativas cursadas | | Geodesia II (2008) – Fotogrametría II (2009) | | | | | | | |
| Asignaturas correlativas aprobadas | | Fotogrametría I (2007) – Cartografía (2006) | | | | | | | |
| Requisitos cumplidos | | - - | | | | | | | |
| Duración o Desarrollo | | Cuatrimestral | | | Carácter | Obligatorio | | | |
| Carga horaria presencial semanal (h) | | 6 | Carga horaria total de dedicación del estudiante (h) | | 270 | Créditos | 9 | | |
| Carga horaria presencial destinada a la formación práctica (h) | | | | | | | | | |
| Actividad Experimental I | 5 | Problemas de Ingeniería | 40 | Trabajo de campo | | Proyecto y diseño | 15 | Práctica Socio-comunitarias | |
| CONTENIDOS MÍNIMOS SEGÚN PLAN DE ESTUDIOS | | <p>Adquisición de conocimientos para el procesamiento digital y la interpretación visual de imágenes adquiridas por sensores remotos e imágenes satelitales para la realización de cartografía básica. Introducción y Principios de la Teledetección. Percepción remota. Diferencias entre Fotos Aéreas e Imágenes Satelitales. Elementos de la teledetección. Fotogrametría, fotointerpretación y teledetección. Fundamentos físicos. Radiación electromagnética. Reflexión y emisión. Espectro electromagnético. Ventanas atmosféricas y bandas espectrales. Espectro solar. Firmas espectrales. Microondas. Los sensores remotos y sus plataformas de aplicación. Resoluciones. Misiones satelitales</p> <p>Fotografía Aeroespacial. Flujo de trabajo, interpretación visual. Escalas, resoluciones. Histograma. Composiciones color. Filtros. Aplicaciones. Análisis multi-temporal. Procesamiento Digital de Imágenes: restauración y rectificación. Correcciones. Procedimientos para el relevamiento de la información en una Imagen. Interpretación Visual de Imágenes. Clasificaciones temáticas. Aplicaciones de la Fotointerpretación y Teledetección en Proyectos de Agrimensura. Parámetros terrestres. Indicadores espectrales de productividad agropecuaria. Índices vegetación, humedad del suelo. Conceptos. Aplicación región pampeana.</p> | | | | | | | |
| Departamento al cual está adscripta la carrera | | Departamento Ing. Civil y Agrimensura | | | | | | | |
| Área a la cual está asociada la asignatura | | Agrimensura – Geometría Territorial | | | | | | | |
| Número estimado de estudiantes | | 12 | | | | | | | |
| OBJETIVOS | | | | | | | | | |
| <p>Los estudiantes serán capaces de interpretar los conocimientos sobre tecnología de avanzada para el procesamiento de registros y utilización de la información, para la evaluación de recursos y la descripción del uso y ocupación del territorio.</p> <p>Los estudiantes serán capaces de procesar imágenes para producción de cartografía digital, aplicación en los sistemas de Información Geográfica, Administración del Territorio, y aplicaciones de Agrimensura en general.</p> <p>Los estudiantes serán capaces de realizar interpretaciones morfológicas, estereofotogramétricas y de imágenes aéreas y satelitarias.</p> <p>Los estudiantes serán capaces de aplicar fotogrametría y teledetección satelital o aerotransportada en la producción cartográfica</p> <p>Los estudiantes serán capaces de fortalecer la transmisión oral y escrita de los resultados de los trabajos, tanto a lenguajes técnicos específicos como a usuarios no entrenados.</p> | | | | | | | | | |

APORTE DE LA ASIGNATURA A LA FORMACIÓN BÁSICA Y/O PROFESIONAL

- Los conocimientos de Fotointerpretación y Topografía forman al estudiante de Ingeniería en Agrimensura, para las siguientes competencias, entre otras:
- Realizar el reconocimiento, determinación, medición y representación del espacio territorial y sus características.
- Realizar reconocimiento, determinación, medición, comprobación y extinción de límites territoriales en todas sus acepciones y líneas de ribera.
- Realizar levantamientos de las costas marítimas, fluviales, lacustres, batimetrías de mares, ríos y lagos y demarcar las líneas de ribera.
- Diseñar y aplicar normas y estándares para el catastro territorial, cartografía, valuaciones y levantamientos geodésicos, topográficos y fotogramétricos.
- Realizar e interpretar levantamientos planialtimétricos, topográficos, hidrográficos, fotogramétricos y de sensores remotos, con representación geométrica, gráfica y analítica. Aplicar y combinar las técnicas adecuadas para generar documentos gráficos: planos, cartas, mapas.
- Realizar interpretaciones morfológicas, estereofotogramétricas y de imágenes aéreas y satelitarias.
- Planificar y ejecutar levantamientos fotogramétricos tradicionales y con vehículos aéreos no tripulados y elaborar productos finales.
- Relevar sobre la corteza terrestre con métodos indirectos (fotogrametría y teledetección) y su procesamiento e interpretación para su representación cartográfica y/o modelos planialtimétricos georreferenciados.
- Aplicar fotogrametría y teledetección satelital o aerotransportada en la producción cartográfica y en el monitoreo de los usos del suelo y sus cambios con análisis multitemporal de imágenes ópticas, multiespectrales, radar SAR, LIDAR.
- Estudiar, proyectar, ejecutar y dirigir sistemas de control de posición horizontal y vertical y sistemas de información territorial.
- Realizar y participar en el diseño, desarrollo y administración de Sistemas de Información Geográficos (SIG).
- Controlar la calidad de datos geoespaciales. Extraer conocimiento de bases de datos geoespaciales con métodos de Inteligencia Artificial. Participar en el desarrollo de infraestructuras de conocimiento y datos geoespaciales.
- Efectuar levantamientos y replanteos topográficos superficiales, mediciones para la explotación y producción agropecuaria, minera a cielo abierto, subterráneos e hidrográficos. Aportes a la agricultura de precisión.
- Estudiar, proyectar, dirigir y ejecutar e inspeccionar levantamientos territoriales, sistemas geométricos planialtimétricos y mediciones complementarias, vincular, establecer marcos de referencia y procedimientos, para estudio, proyecto y replanteo de obras civiles e industriales, públicas o privadas.
- Estudiar, proyectar, dirigir, establecer, ejecutar e inspeccionar mediciones, sistemas y marcos de referencia geodésicos para definir posiciones planimétricas y altimétricas.
- Estudiar, establecer, ejecutar y verificar algoritmos y parámetros destinados a transformar coordenadas entre distintos sistemas de referencia, determinando el campo de validez y aplicación de dichos procedimientos.
- Estudiar, elaborar e interpretar planos, mapas y cartas temáticas, topográficas y catastrales.
- Participar en la formulación, ejecución y evaluación programas de planeamiento territorial, uso del suelo, ordenamiento urbano y su incidencia en el Estado Parcelario.
- Elaborar e interactuar en equipos multidisciplinarios para la formulación de planes de ordenamiento territorial.
- Participar en el estudio y elaboración de intervenciones para la creación, ampliación y reestructuración de núcleos urbanos, planes estratégicos territoriales, planes reguladores y/o códigos de planeamiento. Interactuar en equipos multidisciplinarios en temas ambientales y planes de manejo de estos.
- Identificar, determinar, medir, verificar, ubicar y georreferenciar, representar, documentar por mensuras las concesiones mineras, a efectos de su registración en el catastro minero.
- Participar a través de las múltiples posibilidades de actuación del agrimensor en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

| DESARROLLO DE LA ASIGNATURA |
|--|
| Actividades y estrategias didácticas utilizadas para el desarrollo de las capacidades y competencias |
| <p>Los alumnos abordarán los contenidos de cada uno de los módulos a través de las siguientes metodologías:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo teórico por parte del docente de los temas a tratar. • Desarrollo de trabajos prácticos que impliquen la comprensión y aplicación de los contenidos teóricos. Los mismos serán abordados inmediatamente después de la correspondiente clase teórica y consistirán en el planteo por parte del docente de los trabajos prácticos y resolución individual o grupal de los mismos en el aula. Discusión de resultados y alcances de los contenidos. • Lectura, análisis y discusión de información y material brindados por el docente. • Elaboración de informes y exposiciones orales para estimular el desarrollo de habilidades para la comunicación oral y escrita. <p>Se espera:</p> <p>Transmitir el interés de las aplicaciones de la teledetección en el sector agropecuario, los anteproyectos y ejecución de obras.</p> <p>Desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita a través de la exigencia de realizar informes y planos técnicos (planillas de cálculos y resultados).</p> <p>Estimular el hábito en el uso de la computación como experiencia educativa, contemplando su uso en software de procesamiento de imágenes, planillas de cálculos para la presentación de resultados e informes. Adquisición y procesamiento de datos.</p> |
| Trabajos experimentales |
| |
| Trabajo/s de Proyecto-Diseño |
| <p>Durante la cursada se requiere el desarrollo de un trabajo integrador por parte del alumno. El mismo implica la formulación del proyecto, flujo de trabajo, metodología y discusión y defensa de los resultados</p> |
| Trabajo/s de Campo |
| <p>Está la posibilidad de realizar salidas a campo como demostración del funcionamiento de sensores de mano (ej. Espectroradiómetro y sensores térmicos).</p> |
| Prácticas socio comunitarias/socioeducativas |
| |
| Estrategia de evaluación de los alumnos |
| Regularización de la asignatura |
| <p>El proceso de aprendizaje se evaluará considerando: el desempeño y participación activa del alumno en las clases y en el trabajo grupal, la entrega en tiempo y forma de los trabajos prácticos, si es capaz de relacionar e integrar conceptos de la asignatura y los resultados obtenidos en las evaluaciones parciales y finales.</p> <p>Para aprobar la cursada el alumno deberá:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Tener un porcentaje de asistencia igual o mayor al 75% de las clases (s/Inc. 2.4. CAFI N° 227/04) 2) Aprobar los 2 exámenes parciales. En caso de desaprobación de los parciales, existe la instancia de recuperatorios. 3) Aprobar los trabajos prácticos, informes y exposiciones orales que se soliciten. <p>La nota de aprobación de los exámenes parciales es 6/10 (seis sobre diez).</p> <p>Evaluación del desarrollo de la asignatura: recabar información sobre la opinión de los estudiantes para conocer aspectos a mejorar, sus fortalezas y sus debilidades mediante evaluaciones de la enseñanza realizadas. Estas encuestas se realizarán en forma anónima durante el desarrollo de la cursada.</p> |
| Promoción de la asignatura |
| <p>La asignatura puede ser promocionada. Para aprobar la asignatura por promoción, el alumno deberá obtener una calificación mínima de 8/10 en cada parcial</p> |
| Examen Final |
| <p>El examen final implica la evaluación integral de la asignatura, haciendo hincapié en la capacidad de integración de conceptos, independencia para desarrollar un trabajo integral para la resolución de problemas. La asignatura puede rendirse libre con la condición de haber realizado la cursada.</p> |

| Cronograma | | | |
|--|-----------------|---|-----------------------------------|
| Semana | Unidad Temática | Tema de la clase | Actividades |
| 1 | 1-2 | Módulo 1-2 | Teoría |
| 2 | 3 | Módulo 3 | Teórico/Práctico 1 |
| 3 | 3 | Módulo 3 | Teórico/Práctico 2 |
| 4 | 3 | Módulo 3 | Teórico/Práctico 2 |
| 5 | 4 | Módulo 4 | Teórico/Práctico 3 |
| 6 | 4 | Módulo 4 | Teórico/Práctico 3 y 4 |
| 7 | | Primer parcial | |
| 8 | 5 | Módulo 5 y/o recuperatorio primer parcial | Teoría |
| 9 | 5 | Módulo 5 | Teórico/Práctico 5 |
| 10 | 5-6 | Módulo 5 y 6 | Teórico/Práctico 6 |
| 11 | 6 | Módulo 6 | Práctico 6 |
| 12 | 6 | Módulo 6 | Práctico 7 |
| 13 | 7 | Módulo 7 | Teórico/Práctico 8 |
| 14 | | Presentación oral trabajo integrador | |
| 15 | | Segundo parcial | |
| | | | |
| RECURSOS PARA EL DESARROLLO DE LA ASIGNATURA | | | |
| Recursos Docentes de la Asignatura | | | |
| Nombre y apellido | | Función del docente | |
| Mauro Ezequiel Holzman | | Desarrolla Teoría y Práctica | |
| | | | |
| | | | |
| Recursos didácticos (generales, software, aulas híbridas, plataforma Moodle, etc.) | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Acceso a aula virtual y/o meet para clases virtuales y acceso al material • Pizarrón • Equipamiento de cañón y PC portátil para la proyección de los temas • Acceso a internet y a artículos científicos y técnicos de la biblioteca electrónica de la UNICEN • Acceso a la Biblioteca del Consejo Profesional de Agrimensura de la Provincia de Buenos Aires • Imágenes satelitales • Software de procesamiento de imágenes • Apuntes y material elaborados por el docente • Libros/artículos sugeridos • Páginas web <p>Software: ENVI Sitios de internet: search.earthdata.nasa.gov/ glovis.usgs.gov/ earthexplorer.usgs.gov/ catalogos.conae.gov.ar/catalogo/catalogo-de-imagenes.html https://www.argentina.gob.ar/ciencia/conae modis.gsfc.nasa.gov/ landsat.usgs.gov/ atmcorr.gsfc.nasa.gov/ www.aet.org.es/?q=revista</p> | | | |
| Principales equipos o instrumentos | | | |
| Cañón de proyección. | | | |
| PC | | | |
| Espacio en el que se desarrollan las actividades | | | |
| | | | |
| Aula | Si | Laboratorio | Gabinete de computación |
| | | | Campo |
| Otros | | | |
| | | | |
| ADEMAS DEL DESARROLLO REGULAR, SE ADOPTA PARA LA ASIGNATURA: | | | |
| Cursada intensiva | N o | | Cursado cuatrimestre contrapuesto |
| Examen Libre | Si | | |
| Estrategia de evaluación de los alumnos para Examen Libre | | | |
| El examen libre se realizará en los casos en los que el alumno haya desarrollado la cursada, dada la alta carga práctica de la asignatura. El mismo contempla la evaluación integral de la asignatura, integración de conceptos, independencia para desarrollar un trabajo integral para la resolución de problemas., | | | |



Programa Analítico Asignatura
Fotointerpretación y
Teledetección (2013)
Año 2023



| | | | |
|--------------------------|--|------|-----------------------|
| Departamento responsable | Ingeniería Civil y Agrimensura | Área | Geometría Territorial |
| Plan de estudios | 2023 – Res. CAFI 240/22 – OCS RJE8382 y 8421 | | |

Programa Analítico de la Asignatura – Año 2023

Se propone desarrollar los contenidos de la asignatura en los siguientes módulos:

Módulo 1: Introducción y objetivos. Percepción remota. Definición. Elementos de la teledetección. Fotogrametría, fotointerpretación y teledetección: similitudes, diferencias y complementariedad. Revisión de conceptos previos: criterios de fotointerpretación, relevamientos, aplicaciones. Breve reseña histórica de los sistemas de teledetección y desarrollo actual. Ventajas de la observación espacial.

Módulo 2: Conceptos básicos. Fundamentos físicos de la teledetección. Radiación electromagnética. Reflexión y emisión. Espectro electromagnético. Magnitudes físicas de superficie. Interacción de la energía electromagnética con la atmósfera. Ventanas atmosféricas y bandas espectrales. Espectro solar. Interacción de la energía electromagnética con elementos de la superficie terrestre. Firmas espectrales. Espectro térmico. Comportamiento de distintos elementos de la superficie terrestre.

Microondas.

Módulo 3: Sistemas de teledetección. Sensores pasivos y activos. Órbitas. Resoluciones: espacial, espectral, radiométrica y temporal. Ejemplos y aplicaciones. Misiones satelitales: descripción y características de misiones actuales. Misiones hiperespectrales y de alta resolución. Estrategias de la Agencia Espacial Argentina (CONAE). Nuevos sensores y misiones de aplicación en agrimensura.

Módulo 4: Flujo de trabajo, análisis e interpretación visual. Escalas de trabajo, resoluciones. Flujo general de trabajo. Análisis visual e interpretación de imágenes. Visualización en niveles de gris. Realces y mejoras. Histograma. Composiciones color. Filtros. Aplicaciones. Análisis multi-temporal. Productos (MDT, uso del suelo, otros).

Módulo 5: Procesamiento digital de imágenes. Fuentes de error. Correcciones geométricas. Modelos físicos y puntos de control. Funciones de transformación. Correcciones radiométricas. Importancia. Transformación a unidades físicas. Efecto atmosférico.

Módulo 6: Corrección en el espectro solar y térmico. Reflectividad al tope de la atmósfera (TOA). Reflectividad de superficie. Modelos de corrección atmosférica. Corrección en el espectro térmico. Temperatura de brillo. Emisividad. Algoritmos para la estimación de temperatura de superficie. Importancia para el monitoreo de recursos naturales. Clasificaciones.

Módulo 7: Aplicaciones de teledetección. Parámetros terrestres. Indicadores espectrales de productividad agropecuaria. Índices de vegetación, humedad del suelo. Conceptos. Aplicación en la región pampeana.

Prácticos:

Práctico 1. Comparación de misiones satelitales y aptitudes para Agrimensura.

Práctico 2. Manejo de software. Visualización de imágenes captadas por diferentes sensores. Combinación de bandas. Estadísticos. Generación de máscaras. Regiones de interés. Composición color.

Práctico 3. Tratamiento digital. Análisis visual e interpretación de imágenes. Realces. Histograma. Filtros. Cartografía digital.

Práctico 4. Aplicaciones del tratamiento digital de imágenes. Práctico 5. Corrección geométrica.

Práctico 6. Corrección atmosférica en espectro solar. Transformación de valores numéricos a magnitudes físicas TOA. Cálculo de reflectividades. Firmas espectrales.

Práctico 7. Corrección en el espectro térmico. Cálculo de temperatura de superficie. Interpretación de resultados.

Práctico 8. Aplicaciones. Cálculo de indicadores de productividad agropecuaria. Obtención de índices.

Bibliografía Básica

Chander, G., Markham, B.L., Helder, D.L. 2009. Summary of current radiometric calibration coefficients for Landsat MSS, TM, ETM+, and EO-1 ALI sensors. *Remote Sensing of Environment*, 113: 893-903.

Chuvieco, E. 1995. Fundamentos de la teledetección espacial. Edit. Rialp, España. 449 p. ISBN: 84- 321-2680-2.

Chuvieco, E. 2008. Teledetección ambiental. La observación de la Tierra desde el Espacio. 3° edición actualizada. Edit. Ariel, España. 586 p. ISBN: 978-84-344-8073-3.

Jiménez-Muñoz, J.C., Cristóbal, J., Sobrino, J.A., Soria, G., Ninyerola, M., Pons, X., 2009. Revision of the Single-Channel Algorithm for Land Surface Temperature Retrieval From Landsat Thermal-Infrared Data. *IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing*, 47 (1): 339-349.

Konecny, G. 2014. *Geoinformation: Remote sensing, Photogrametry and geographic information systems*. Second edition. 472p. ISBN: 9781420068566.

Lillesand, T.M., Kiefer, R.W., Chipman, J.W. *Remote sensing and image interpretation*. Fifth edition (o más actuales). Edit. Wiley & Sons, USA. 763 pp. ISBN: 0-471-15227-7.

Njoku, E.G. 2014. *Encyclopedia of Remote Sensing*. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, New York. 939 p. ISBN: 978-0-387-36699-9

Rivas, R., Carmona, F., Ocampo, D. 2011. Teledetección: Recientes aplicaciones en la Región Pampeana. 115 pp. ISBN: 978-987-543-443-1. cursosihlla.bdh.org.ar/Libro_011

Schroeder, T.A., Cohen, W.B., Song, C., Canty, M.J., Yang, Z. 2006. Radiometric correction of multi-temporal Landsat data for characterization of early successional forest patterns in western Oregon. *Remote Sensing of Environment*, 103: 16-26.

Schott, J.R., 2007. *Remote sensing: the image chain approach*, 2nd Edition. Oxford University Press, New York. 666 p. ISBN: 978-0-19-517817-3.

Bibliografía de Consulta

Carmona, F. 2013. Desarrollo de un modelo general para la estimación de radiación neta con imágenes de satélite. Tesis doctoral. Universidad de Valencia, Departamento de Física de la Tierra y Termodinámica. Valencia, España.

Durand, D. 1993. Les spatiocartes: méthodes et exemples de réalisation. Cahiers pédagogiques du Groupement pour le développement de la télédétection aérospatiale, cahier A1. Toulouse.

Holzman, M.E., Rivas, R., Piccolo, M.C., 2014. Estimating soil moisture and the relationship with crop yield using surface temperature and vegetation index. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation, 28: 181-192.

Holzman, M. 2013. Estimación del estrés hídrico en cultivos y su relación con rendimientos en la región pampeana mediante imágenes de temperatura de superficie e índice de vegetación. Tesis doctoral. Universidad Nacional del Sur, Departamento de Geografía y Turismo. Bahía Blanca, Argentina.

Myriam, A, Cauchetier, B., Thibault, C., Chatain, M., Dureau, F., Flament, P., Gammar M., Aouni, L., Bouassida L., Courboules, J., Laurore, L. 1995. Télédétection, urbanisme et aménagement. Cahiers Pédagogiques du GDTA : Série A : Applications Thématiques ; A4. Toulouse. 151p.

Sobrino, J.A., Raissouni, N., Kerr, Y., Oliso, A., López-García, M.J., Belaid, A. El Karraz, M.H., Cuenca, J., Dempere, L. 2000.

Teledetección. Sobrino, J.A. (Ed.), Servicio de Publicaciones, Universidad de Valencia, España. 467 pp. ISBN: 84-370-4220-8.

Docente Responsable

| | |
|-------------------|------------------------|
| Nombre y Apellido | Mauro Ezequiel Holzman |
|-------------------|------------------------|

| | |
|-------|---|
| Firma |  |
|-------|---|

Coordinador/es de Carrera

| | |
|---------|--|
| Carrera | |
|---------|--|

| | |
|-------|--|
| Firma |  Carlos A. Melitón Coordinador Ing. Agrimensura |
|-------|--|

| | |
|--------------------------|-----------------------|
| Director de Departamento | Viviana Rahhal |
|--------------------------|-----------------------|

| | |
|-------|---|
| Firma |  |
|-------|---|

Secretaría Académica

| | |
|-------|--|
| Firma |  Ing. Isabel C. Riccobene SECRETARIA ACADÉMICA Facultad de Ingeniería - UNCPBA |
|-------|--|