



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

(Programa del año 2025)

I - Oferta Académica

Materia	Carrera	Plan	Año	Período
TELEDETECCIÓN II	TEC. UNIV. EN TELEDETECCIÓN Y	OCD- 3-13/ 22	2025	2° cuatrimestre

II - Equipo Docente

Docente	Función	Cargo	Dedicación
MUÑOZ, BRIAN LUCAS	Prof. Responsable	P.Adj Semi	20 Hs
BARBERO, IVÁN	Auxiliar de Práctico	A.1ra Exc	40 Hs

III - Características del Curso

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

Tipificación	Periodo
B - Teoria con prácticas de aula y laboratorio	2° Cuatrimestre

Duración			
Desde	Hasta	Cantidad de Semanas	Cantidad de Horas
04/08/2025	14/11/2025	15	90

IV - Fundamentación

La TELEDETECCIÓN se define como la adquisición y procesamiento de la información proveniente de objetos con los cuales no se establece un contacto físico real, para lo que se utilizan SENSORES REMOTOS, que pueden estar a bordo de plataformas satelitales, aéreas o terrestres. Este paquete tecnológico incluye el uso de Fotografías aéreas, Imágenes satelitales (del espectro óptico, termal y radar), Imágenes altimétricas (de sensores Láser o radar), Información radiométrica obtenida con sensores terrestres, etc. En los últimos años la elevada cantidad de sistemas satelitales existentes y la gran cantidad de datos generados llevó a la necesidad de administrar dicha información mediante técnicas de programación en la web. En esta asignatura se trabajará en las bases para la programación de imágenes satelitales y colecciones de imágenes satelitales de manera semiautomática. El Plan vigente de la carrera Tecnicatura Universitaria en Teledetección Y Sistemas de Información Geográfica de la UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN LUIS, ofrece esta asignatura como complemento de Teledetección I, a los efectos de ampliar los conocimientos teórico-prácticos sobre sensores y técnicas avanzadas, y sobre el uso de programas que permiten el procesamiento de la información digital adquirida por instrumentos activos y pasivos, en el rango óptico, termal y de microondas. Además de conocer las posibilidades de estas técnicas para el estudio de los recursos naturales y el medio ambiente. Orientando la formación de los alumnos para la articulación de las técnicas en metodologías de estudios multidisciplinarios, adquiriendo el conocimiento y la práctica adecuada para un buen desempeño profesional.

V - Objetivos / Resultados de Aprendizaje

OBJETIVOS GENERALES: Comprender, desarrollar y utilizar aplicaciones de la teledetección para el estudio de las ciencias de la tierra.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Comprender y aplicar técnicas de programación aplicadas a la teledetección.
2. Reforzar y enriquecer mediante aplicaciones prácticas los conocimientos asociados a los fundamentos de la teledetección.
3. Introducir la importancia de las series temporales en teledetección.

VI - Contenidos

PROGRAMA ANALITICO Y DE EXAMEN

UNIDAD 1. CONCEPTOS BÁSICOS DE PROGRAMACIÓN Y TELEDETECCIÓN. Introducción al editor de código. Conceptos básicos de JavaScript. Conceptos básicos de la API de Earth Engine. Exploración de imágenes. Accediendo a una imagen. Visualizando una imagen. Compuestos de color verdadero. Compuestos de falso color. Sistema de color aditivo. Atributos de las ubicaciones. Compuestos RGB abstractos

UNIDAD 2. EXPLORACIÓN DE CONJUNTOS DE DATOS RÁSTER. Colecciones de imágenes: un conjunto organizado de imágenes. Colecciones de imágenes individuales. Productos derivados. Otros productos satelitales. Uso y cobertura del suelo preclasificados. Otros conjuntos de datos

UNIDAD 3. SISTEMAS SATELITALES. Búsqueda y visualización de información de la colección de imágenes. Resolución espacial, temporal, espectral y radiométrica. Calidad por pixel. Metadatos.

UNIDAD 4. INTERPRETACION DE IMAGENES SATELITALES. Aritmética de bandas en Earth Engine. Cálculo aritmético del NDVI. Cálculo de una sola operación de la diferencia normalizada para el NDVI. Uso de la diferencia normalizada para NDWI. Umbrales, enmascaramiento y reasignación de imágenes. Implementación de umbrales. Construyendo categorizaciones complejas con .where. Enmascarar valores específicos en una imagen. Reasignación de valores en una imagen.

UNIDAD 5. FEATURES Y FEATURECOLLECTIONS. Uso de herramientas de geometría para crear entidades en Earth Engine. Carga de Features existentes y features Collections en Earth Engine. Importar Features en Earth Engine. Filtrar FeatureCollections por atributos. Reducir imagen usando Feature Geometry.

UNIDAD 6. CLASIFICACIONES. Clasificación Supervisada: Obtener una escena, Recopilar datos de entrenamiento, Seleccionar y entrenar un clasificador con los datos de entrenamiento. tipos de clasificadores: Classifier.smileCart (CART) y smileRandomForest. Evaluación de la Precisión: Cuantificación de la calidad de la clasificación.

UNIDAD 7. INTEPRETACION DE SERIE DE IMAGENES. Filtrar, Mapear, Reducir. Filtrado de colecciones de imágenes en Earth Engine. Tipos : FilterDate, FilterBounds, Filtrar por otros metadatos en una imagen. Mapeo sobre imageCollection en Earth Engine. Reducir una colección de imágenes. Filtrado e inspección de una colección de imágenes. Filtro de nubes y máscara de nubes. Detección de cambios. Serie temporal de píxeles

VII - Plan de Trabajos Prácticos

TRABAJO PRACTICO N°1

INTRODUCCIÓN A JAVASCRIPT EN LA PLATAFORMA GOOGLE EARTH ENGINE. Creación de script en GEE

Conceptos básicos de JavaScript. Creación de variables tipo texto. Creación de variables tipo numérico. Creación de Listas. Creación de Objetos. Creación de Funciones. Incluir Comentarios.

TRABAJO PRACTICO N°2

VISUALIZACIÓN DE IMAGENES EN GOOGLE EARTH ENGINE (GEE).

Acceso una imagen satelital desde GEE. Visualización de una imagen en GEE. Visualización de una Banda en una imagen satelital. Visualización de otras bandas de una imagen satelital. Visualización de una imagen múltiples bandas en una imagen satelital. Compuestos de color verdadero. Falso color Compuesto. Sistema de color aditivo. Atributos de las ubicaciones. Compuestos RGB abstractos

TRABAJO PRACTICO N°3

BÚSQUEDA DE CONJUNTOS DE DATOS RÁSTER.

Acceso a una colección de imágenes satelital: conjunto organizado de imágenes. Ver una Colección de imágenes (o ImageCollection). Filtrado de colecciones de imágenes: fecha, ubicación y primera imagen. Colecciones de imágenes individuales. Productos Derivados. Otros productos satelitales. Uso de la Tierra y Cobertura de la Tierra Preclasificados. Otros conjuntos de datos

TRABAJO PRACTICO N°4

TERMINOLOGÍA IMPORTANTE DE LA TELEDETECCIÓN. IMÁGENES SATELITALES.

Buscando la información de la colección de imágenes para visualizar en GEE. Resolución espacial. Resolución Temporal. Resolución espectral. Calidad por píxel. Metadatos.

TRABAJO PRACTICO N°5

INTERPRETACION IMÁGENES SATELITALES:INDICES, UMBRALES, OPERADORES.

Aritmética de banda en Earth Engine. Umbral, enmascaramiento y reasignación de imágenes. Cambio de índice de vegetación asociado a incendios forestales. Índice de vegetación en diferentes coberturas y diferentes épocas del año. Creación de máscaras. Otros índices espectrales: el índice de minerales arcillosos. Otros índices espectrales: el índice de construcciones

TRABAJO PRACTICO N°6

VECTORES Y TABLAS.

Uso de herramientas de geometría para crear Features en GEE. Cargando existentes Features Y FeatureCollections en GEE. Importando Features dentro de Earth Engine. Filtrado de FeatureCollections por atributos. Reduciendo imagenes utilizando Feature Geometry.

TRABAJO PRACTICO N°7

a.CLASIFICACIONES DE IMAGENES SATELITALES EN GEE.

Clasificación supervisada. Clasificadores: CART y Random Forest. Combinar datos de entrenamiento.flatten().Definir bandas de predicción. Clasificación no supervisada- K-median. Evaluación de las clasificaciones.

b.INTERPRETACIÓN DE SERIES DE IMÁGENES: FILTRAR, MAPEAR, REDUCIR.

Filtrado de colecciones de imágenes en Earth Engine. Mapeo/procesamiento sobre colecciones de imágenes en Earth Engine. Reducir una colección de imágenes.

VIII - Regimen de Aprobación

REGLAMENTO INTERNO

De la Asistencia: El/la estudiante deberá cumplir con una asistencia mínima de ochenta por ciento (80%) a las clases teórico-prácticas.

De la Regularización:

Para la regularización se deberá tener aprobado el cien por ciento (100%) de los Trabajos Prácticos. Se deberán aprobar 2 (dos) parciales con un mínimo de seis (6) sobre diez (10) puntos y los recuperatorios con un mínimo de seis (6) sobre diez (10) puntos. Se debe rendir un coloquio de lectura y análisis de trabajo de aplicación.

Cada evaluación parcial tiene 2 (DOS) recuperaciones, la cual debe concretarse en forma previa a la evaluación siguiente.

La ausencia a un parcial será considerada aplazo.

El coloquio consistirá en la explicación en clase de un trabajo de aplicación de teledetección sobre una temática de interés del

estudiante.

De la Aprobación: El/la estudiante que haya obtenido la regularización aprobará la asignatura con un Examen Final.

Del Régimen de Promoción: Esta asignatura contempla el régimen de promoción sin examen final cuando la calificación promedio es mayor a ocho (8).

Examen libre: El/la estudiante podrá rendir la materia en la forma de un examen Libre, con contenidos teóricos y prácticos, con previa entrega de Trabajos Prácticos correspondiente a la materia.

IX - Bibliografía Básica

[1] [1]. Cardille, J. A., Crowley, M. A., Saah, D., & Clinton, N. E. (Eds.). (2024). Cloud-Based Remote Sensing with Google Earth Engine: Fundamentals and Applications. Cham, Switzerland: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-031-26588-4>

[2] [2] Mas, J.-F. (2022). Cómo usar Google Earth Engine y no fallar en el intento. Revista Cartográfica, (106), 173–174. <https://doi.org/10.35424/rcarto.i106.3374>

X - Bibliografía Complementaria

[1] [1] Chuvieco, E. Fundamentos de teledetección espacial, Madrid. 1995.

[2] [2] Chuvieco, E. Teledetección Ambiental. Ed Ariel Madrid. 2008.

[3] [3] Campbell, J. B.; Wynne, R. H. 2011. Introduction to Remote Sensing. London: CRC Press. 718p.

XI - Resumen de Objetivos

Desarrollar en los estudiantes la capacidad de comprender y aplicar técnicas de teledetección y programación asociadas a las ciencias de la Tierra, incorporando conocimientos teóricos y prácticos, y destacando la importancia de las series temporales para el análisis de fenómenos ambientales.

XII - Resumen del Programa

El programa introduce a los estudiantes en los fundamentos de la teledetección y programación en Google Earth Engine, comenzando con conceptos básicos de JavaScript y exploración de imágenes. Se aborda la organización y análisis de conjuntos de datos ráster, la comprensión de los sistemas satelitales y sus características, y la interpretación de imágenes mediante aritmética de bandas y cálculos de índices como NDVI y NDWI. Se profundiza en el uso de Features y FeatureCollections, así como en clasificaciones supervisadas y evaluación de precisión. Finalmente, se estudian las series temporales de imágenes, incluyendo filtrado, mapeo, reducción y detección de cambios, permitiendo aplicar métodos de análisis temporal y espacial en fenómenos ambientales.

XIII - Imprevistos

En caso de eventualidades que afecten el desarrollo de las clases teóricas o prácticas (problemas de conexión a Internet, fallas en servidores de Earth Engine, indisponibilidad de datos o equipamiento), se podrán reprogramar actividades, modificar ejercicios prácticos o ajustar fechas de entrega de trabajos y exámenes.

El docente informará oportunamente cualquier cambio a los/las estudiantes y garantizará que los objetivos de aprendizaje se cumplan.

Se fomentará la flexibilidad y la resiliencia del/la estudiante ante imprevistos técnicos, reforzando la capacidad de adaptación en entornos de teledetección y análisis de datos.

XIV - Otros