

Laboratorio 3.

Análisis GeoEspacial y Sensores Remotos

MONITOREO DE DEFORESTACION EN LA REGION DE PETÉN, GUATEMALA USANDO IMAGENES SENTINEL-2

Se explorará la plataforma **Copernicus Data Space Ecosystem** para descargar, procesar y analizar imágenes satelitales **Sentinel-2** sobre la región del **Petén** en el norte de Guatemala. Aplicar técnicas de teledetección para identificar cambios de cobertura vegetal (deforestación) entre dos fechas.

Área de Estudio:

- **Región:** Departamento del Petén, Guatemala
- **Coordenadas Aproximadas:** Latitud: 17 . 25 °, Longitud: -89 . 9 °
- **Períodos de Tiempo:**
 - **Enero 2020**
 - **Enero 2024**

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE

1. Navegar y usar la plataforma **Copernicus Data Space Ecosystem**
2. Buscar y descargar imágenes Sentinel-2
3. Preprocesar las imágenes: selección de bandas, enmascarado de nubes
4. Calcular el índice de vegetación NDVI
5. Detectar cambios (deforestación) mediante análisis de diferencias
6. Visualizar los resultados y comunicar los hallazgos

HERRAMIEINTAS NECESARIAS

- [Copernicus Data Space Ecosystem](#)
- Jupyter Notebook o Google Colab
- Librerías Python: `sentinelsat`, `rasterio`, `numpy`, `matplotlib`, `geopandas`, `scikit-image`, `earthpy` (opcional)

Instrucciones Detalladas

Parte 1: Acceso y Búsqueda

1. Registrarse e iniciar sesión en [Copernicus Data Space](#)
2. Buscar imágenes **Sentinel-2 L2A**:
 - Área: Región del Petén
 - Fechas: Enero 2020 y Enero 2024
 - Cobertura de nubes: $\leq 10\%$

Parte 2: Descarga y Preprocesamiento

1. Recortar el área de interés usando una caja o shapefile
2. Aplicar enmascarado de nubes si es posible (QA60 o SCL)
3. Descargar las imágenes bandas 4 (Rojo) y 8 (Infrarrojo Cercano) en formato .tiff
4. Usar `rasterio` para cargar las imágenes al Jupyter Notebook

Parte 3: Cálculo de NDVI y Detección de Cambios

1. Calcular **NDVI**:
$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{Rojo}) / (\text{NIR} + \text{Rojo})$$
2. Crear imagen de diferencia: `NDVI_2024 - NDVI_2020`
3. Aplicar un umbral (ej. < -0.2) para marcar pérdida significativa de vegetación

Parte 4: Visualización y Reporte

1. Graficar:
 - Mapas NDVI de 2020 y 2024
 - Imagen de diferencia
 - Máscara de deforestación
2. Calcular el área (%) de deforestación

MATERIAL A ENTREGAR

- Notebook en Jupyter
- Reporte PDF con visualizaciones y conclusiones

RÚBRICA DE EVALUACIÓN (100 puntos)

Aspectos que se Evaluarán

- Claridad y estructura lógica del documento
- Precisión técnica en la descripción de los experimentos
- Profundidad del análisis comparativo entre configuraciones
- Calidad de las visualizaciones y tablas presentadas
- Solidez de las conclusiones basadas en evidencia experimental

Criterio	Puntos
Uso correcto de la plataforma Copernicus	10
Calidad del código y documentación	10
Cálculo de NDVI y análisis	20
Claridad en la detección de cambios	20
Visualización y calidad del informe	20
Creatividad o análisis adicional	20

RECOMENDACIONES FINALES

- Consulte:
 - los tutoriales de [Copernicus Data Space Ecosystem](#)
 - la documentación de las librerías que se utilizan