

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

PROYECTO **CULTURAL, CIENTÍFICO Y COLECTIVO** DE NACIÓN

Análisis Geoespacial con Python para la gestión sostenible y optimización de la productividad de la tierra. Estudio de caso: La Unión - Valle del Cauca

Celis Torres Mario Alejandro
Gallego-Martínez Cristian Fabian
Jola Hernández Jorge Andrés

Facultad de Ciencias Agrarias

Universidad Nacional de Colombia

PROYECTO **CULTURAL, CIENTÍFICO Y COLECTIVO** DE NACIÓN

Introducción

La Unión valle cuenta con 5.700 ha (47%) con Alto grado de conflicto de uso del suelo

Uso recomendado



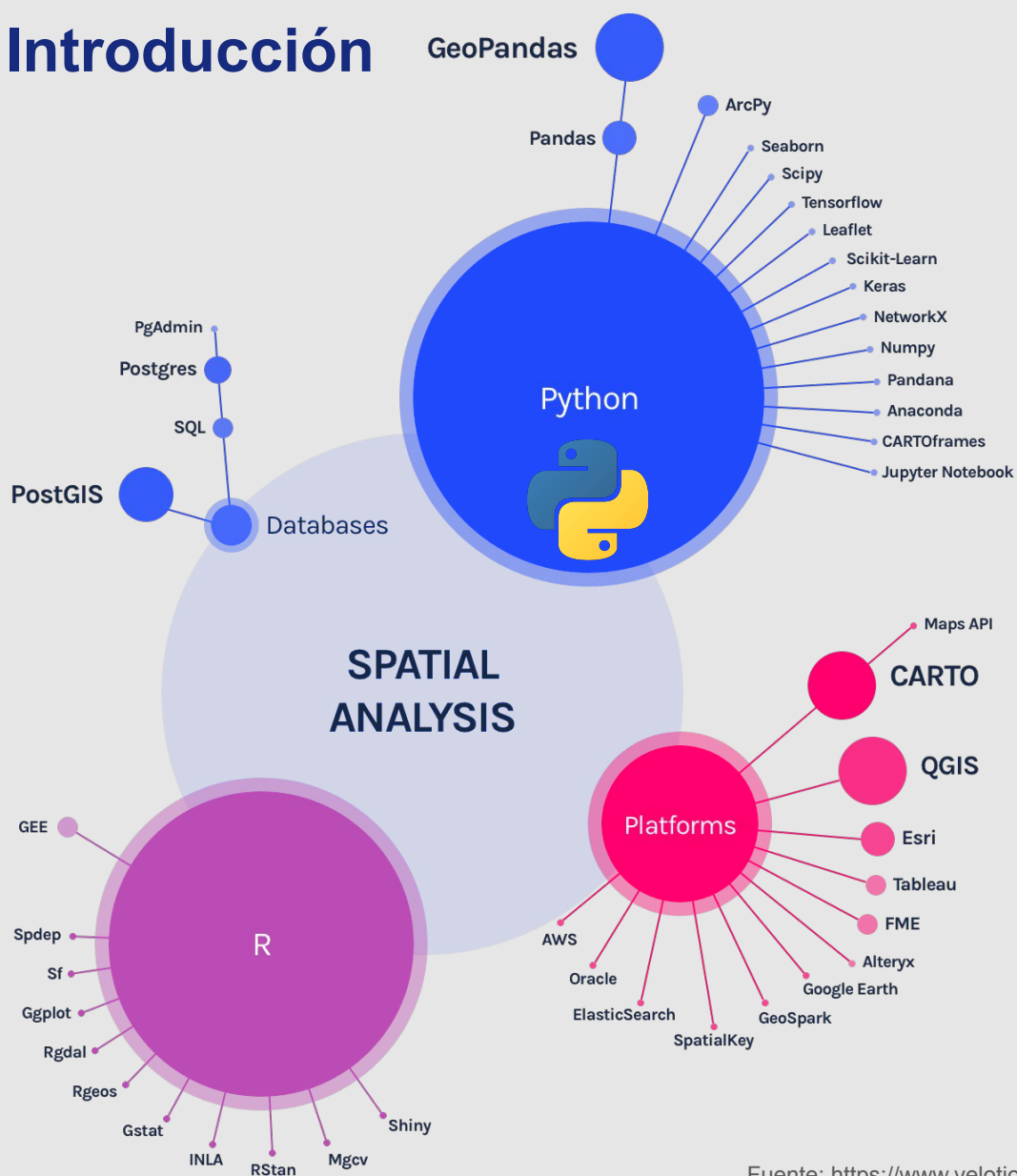
Uso actual



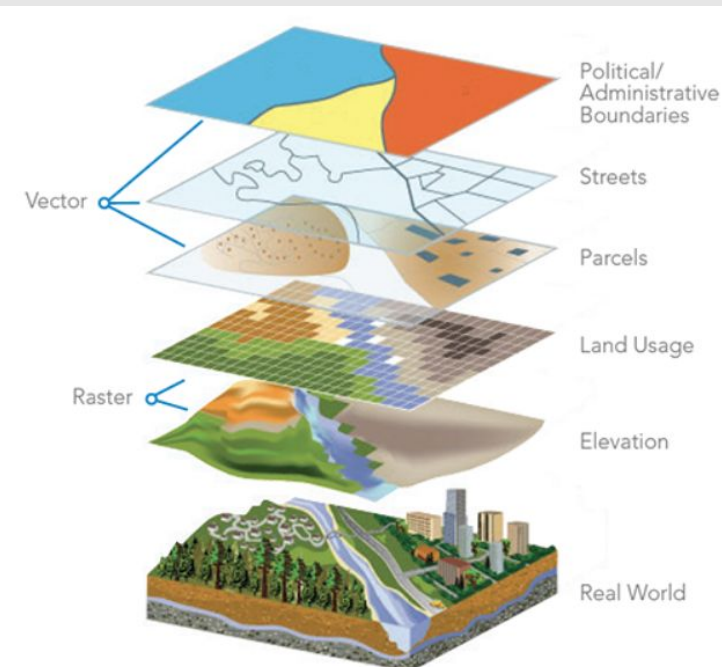
Fuente: IGAC, 2012

Introducción

GeoPandas

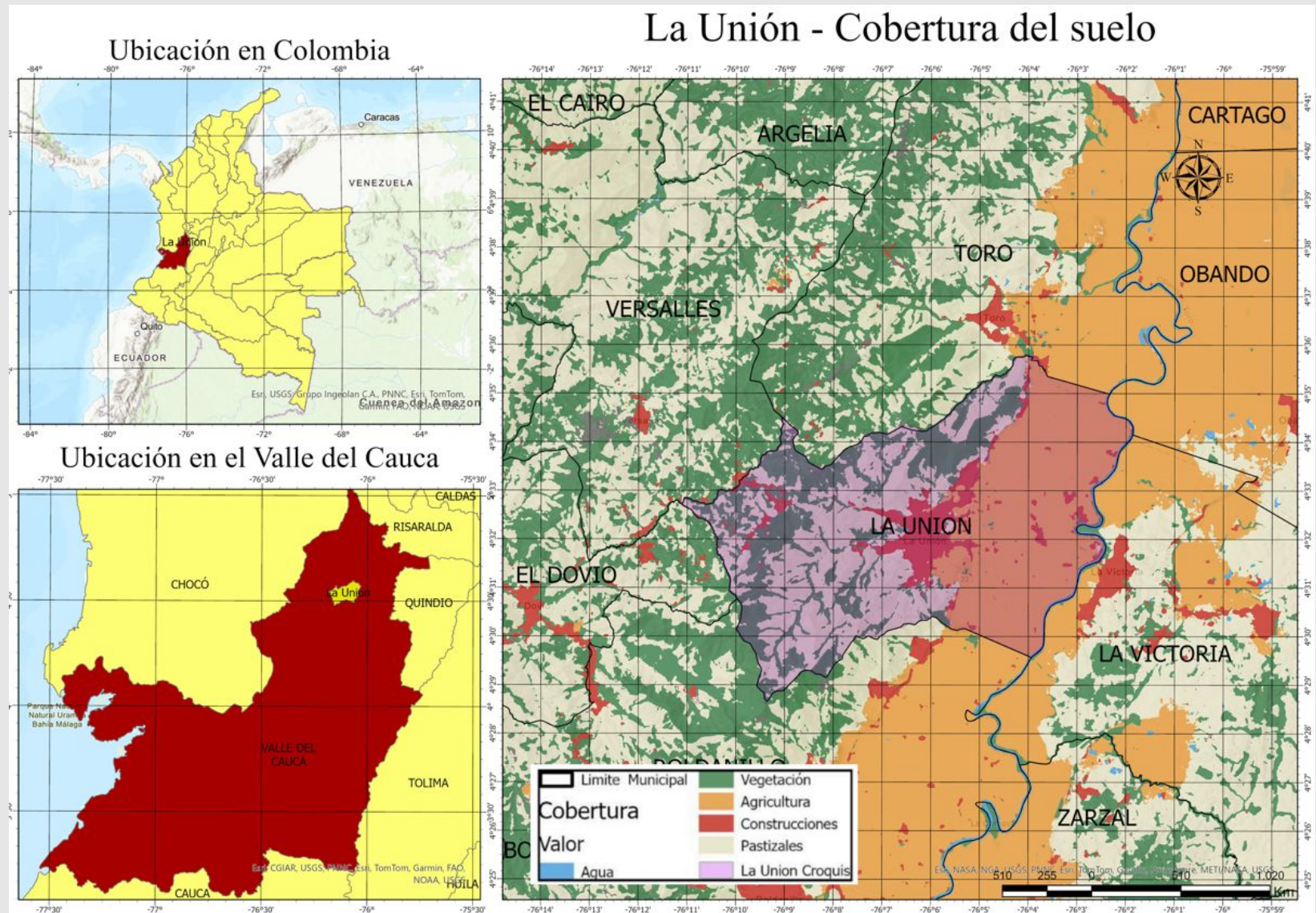


Análisis Geoespacial



Fuente: <https://www.velotio.com/engineering-blog/spatial-data-analytics-the-what-why-and-how>

Área de estudio



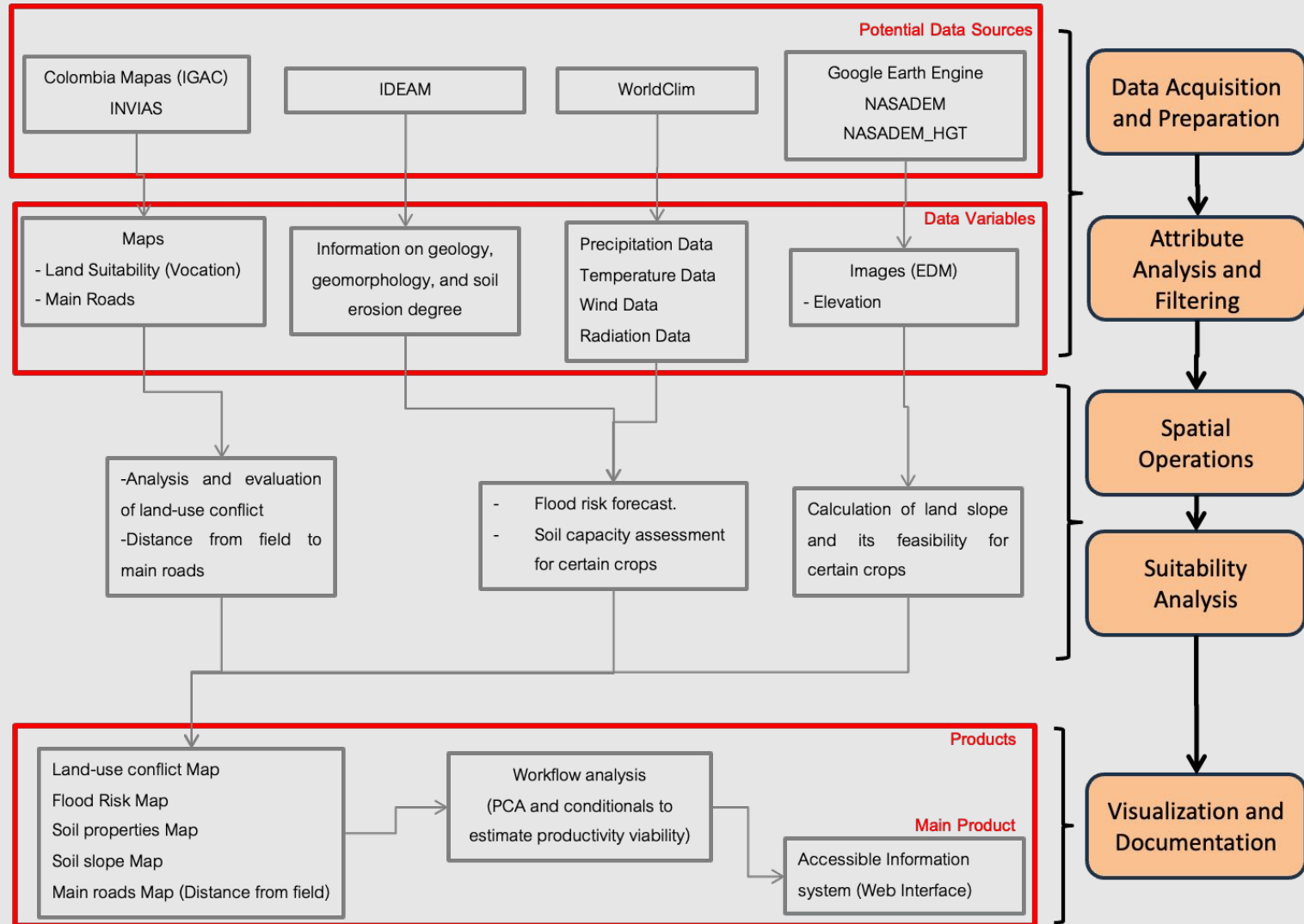
Objetivo general

Implementar operaciones y algoritmos utilizando programación Python para el análisis geoespacial y edafoclimático para estimar la productividad de los predios del municipio de La Unión.

Objetivos específicos

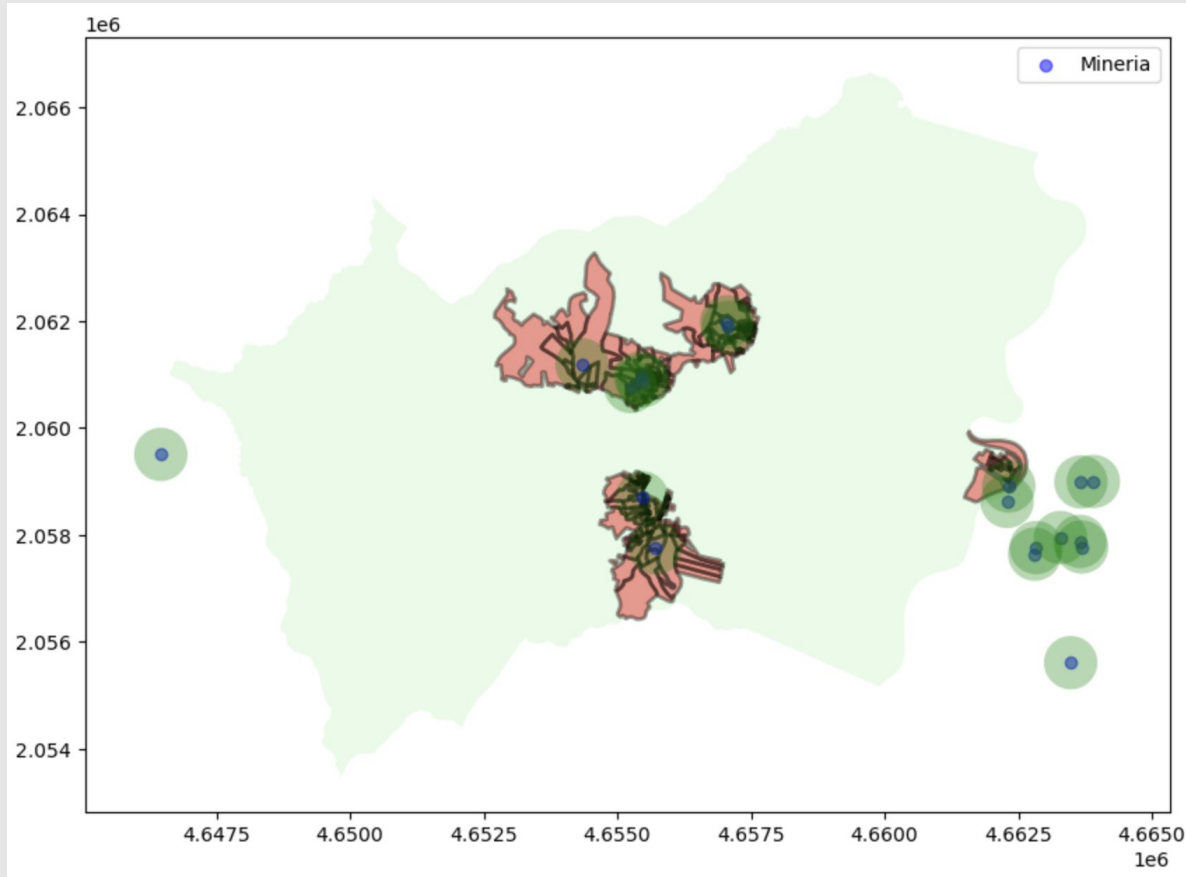
- Ejecutar un algoritmo para identificar áreas de conflicto entre el uso del suelo y la aptitud del suelo a través de mapas de vocación y cobertura.
- Desarrollar e implementar procesos en Python para estimar la productividad de parcelas agrícolas, considerando factores como información edafoclimática, pendientes, acceso al agua y cercanía a vías principales, utilizando técnicas de programación SIG.
- Generar código para identificar propiedades afectadas por áreas mineras y calcular la distancia de las propiedades a las carreteras principales.
- Automatizar la estimación de la viabilidad de la actividad agropecuaria en predios del municipio de La Unión utilizando un flujo de trabajo Python, integrándose a un sistema de información accesible (Interfaz Web).

Metodología



Impacto minero de cada parcela

Identificación y mitigación de la contaminación del suelo y agua, protegiendo la productividad de la tierra



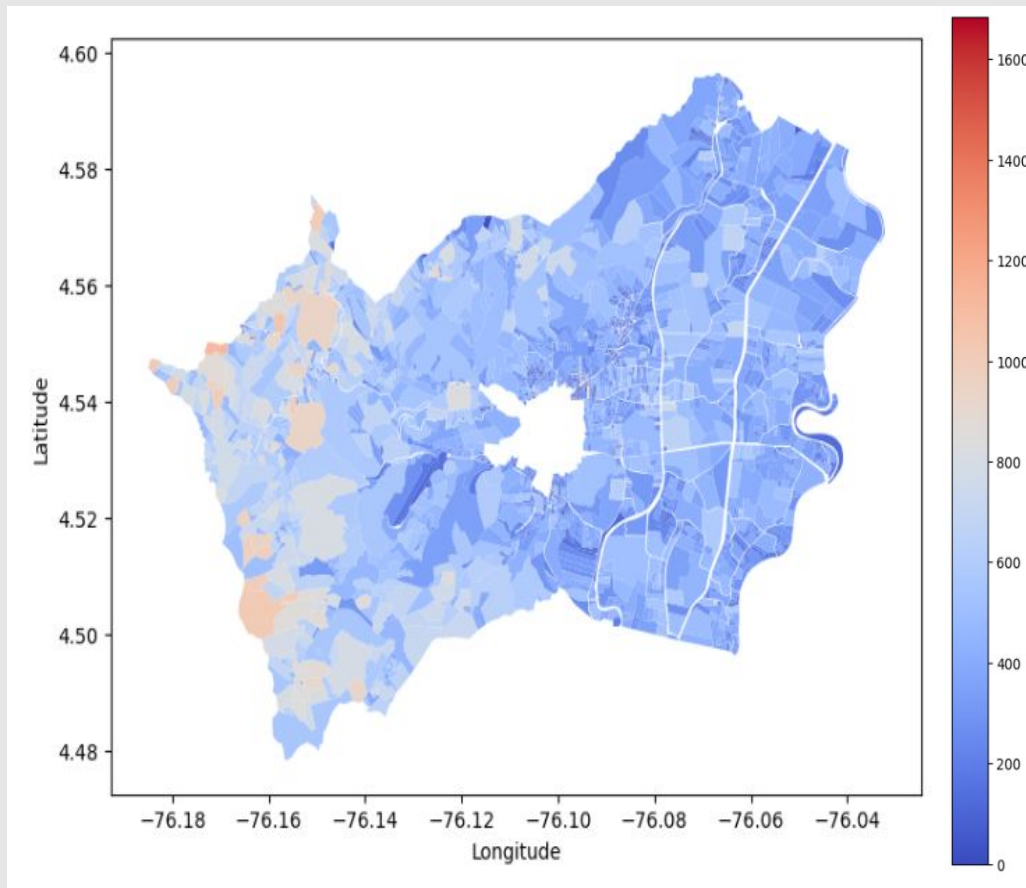
miner.buffer(500) Crea un buffer de 500 unidades (asumiendo que la proyección del CRS está en metros)

parc.geometry.intersects() Determina cuáles parcelas se intersectan con el área combinada de todos los buffers de minería.

unary_union Combina todos los polígonos del buffer en una sola geometría para una intersección más eficiente.

Pendiente de cada parcela

La pendiente del terreno agrícola influye en el drenaje, la erosión, la distribución del agua y la fertilidad del suelo, afectando directamente la planificación de siembra y el rendimiento de los cultivos.



rasterio: Lectura y escritura de datos ráster georreferenciados.

rasterio.mask.mask: Aplicar la máscara ráster

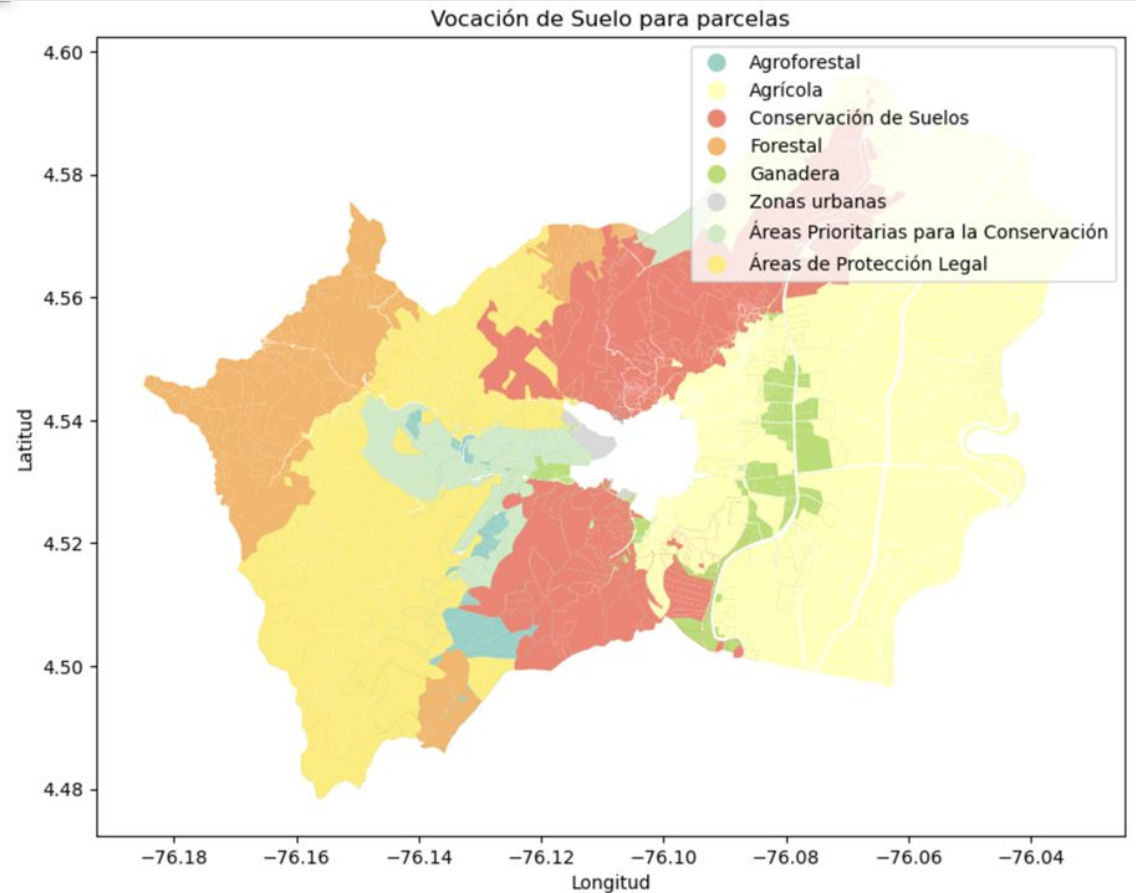
GeoPandas: Operaciones espaciales de datos vectoriales.

Numpy: Almacenamiento y manipulación de datos ráster.

Matplotlib: Creaciones y visualizaciones estáticas, animadas e interactivas

Vocación territorial de cada parcela

Estimación de la vocación del uso del suelo permitiendo asignar a cada parcela el uso apropiado y las prácticas específicas para un aprovechamiento, explotación y conservación eficiente de la tierra.

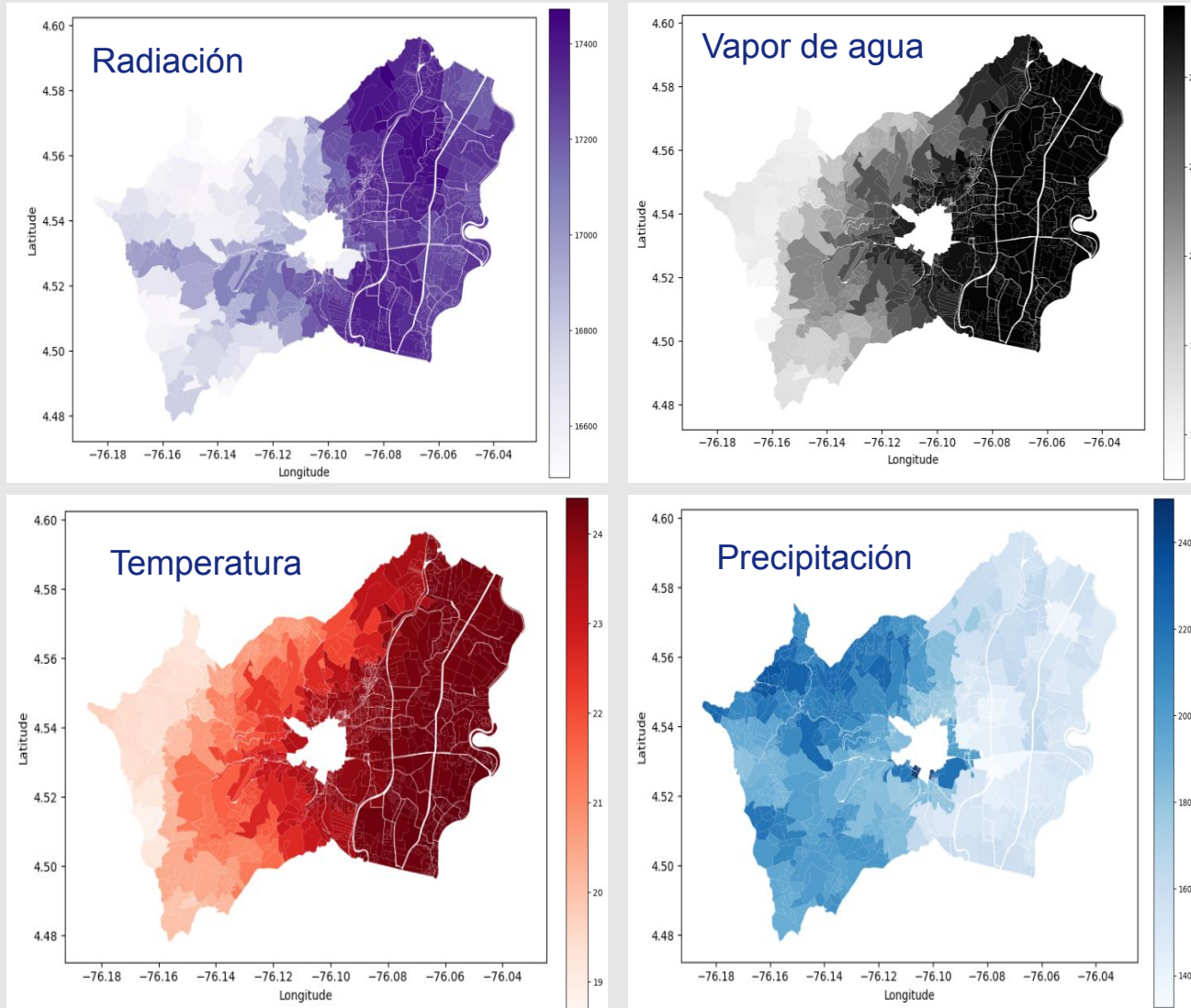


GeoPandas: Operaciones espaciales y manipulación de datos geoespaciales.

PyProj: Transformación de coordenadas.

Matplotlib: Visualización de datos,

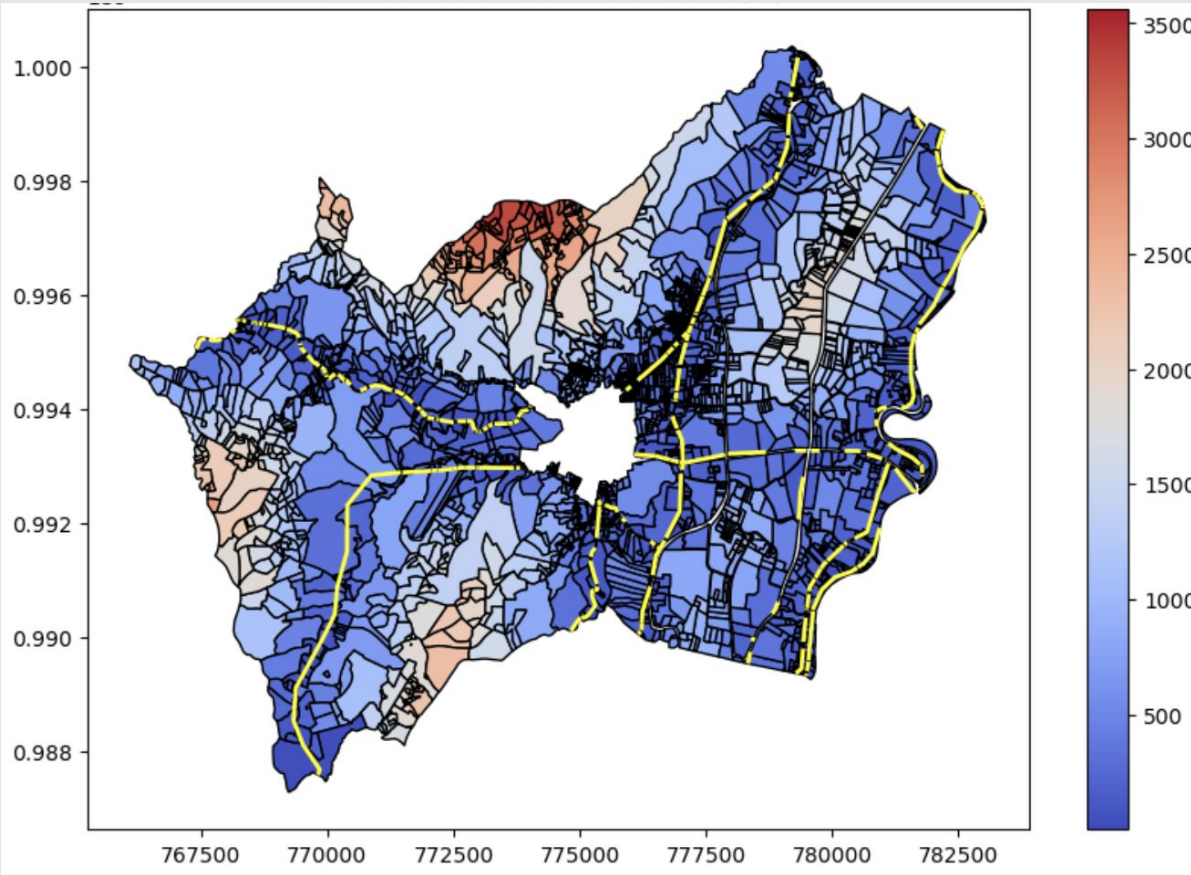
Propiedades edafoclimáticas de cada parcela



src.sample(coords):
Método o función para
obtener valores de un ráster
en ubicaciones específicas.

Distancia a vías principales de cada parcela

Optimización del transporte de productos, reducción de costos logísticos, mejoramiento del acceso a insumos y maquinaria , de la conectividad con mercados y centros de distribución.



.centroid: Calcular centroides
.distance: Calcular distancias

shapely: Biblioteca para manipulación y análisis de objetos geométricos.

Bibliografía

- Bolstad, P. (2016). GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems. Eider (Press Minnesota).
- IGAC. (2012). Estudio suelos del Territorio Colombiano a escala 1:100.000. Departamento: Valle Del Cauca. Departamento de agrología. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- IGAC. (2012). Estudio de los conflictos de uso del territorio Colombiano a escala 1:100.000. <https://geoportal.igac.gov.co/contenido/datos-abiertos-agrologia>
- Jaramillo Urdinola, F. (2024). Portal Web geográfico para apoyar la planificación del recurso hídrico en La Unión, Valle del Cauca.
- Li, Mengmeng & Stein, Alfred & de Beurs, Kirsten. (2020). A Bayesian characterization of urban land use configurations from VHR remote sensing images. International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation. 92. 102175. 10.1016/j.jag.2020.102175.
- Pachón, L. E., Enrique, J., & Ojeda, H. (2018). VISOR GEOGRÁFICO RASTER Y PERFIL PARA LA CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL VALLE DEL CAUCA.
- Panyadee, P., & Champrasert, P. (2024). Spatiotemporal Flood Hazard Map Prediction Using Machine Learning for a Flood Early Warning Case Study: Chiang Mai Province, Thailand. Sustainability, 16(11), 4433. <https://doi.org/10.3390/su16114433>
- Hao, P. (2019). Spatial Analysis. The Wiley Blackwell Encyclopedia of Urban and Regional Studies.
- Quillas, C. I. L., Rodríguez, H. F. R., & Sabogal, J. R. (2024). Instituciones y desempeño institucional en la región del centro del Valle del Cauca. <https://doi.org/10.25100/peu.913>
- Salazar, A. (2021). IMPLEMENTACIÓN DE CUADRO DE MANDO PARA LA GESTIÓN DEL DISTRITO DE RIEGO ROLDANILLO, LA UNIÓN Y TORO, VALLE DEL CAUCA.
- Villaquiran G. (2024). Plan de desarrollo 2024-2027 municipio La Unión- Valle. Alcaldía municipal.
- Zoungrana, L.E., Barbouchi, M., Toukabri, W. et al. Sentinel SAR-optical fusion for improving in-season wheat crop mapping at a large scale using machine learning and the Google Earth engine platform. Appl Geomat 16, 147–160 (2024). <https://doi.org/10.1007/s12518-023-00545-4>

Gracias

Universidad Nacional de Colombia

PROYECTO **CULTURAL, CIENTÍFICO Y COLECTIVO** DE NACIÓN