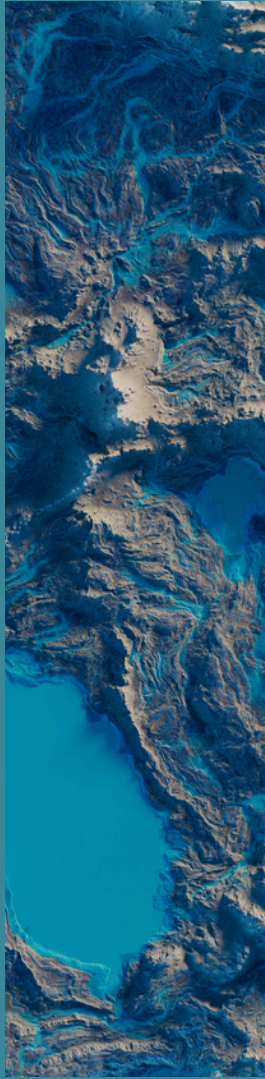


Portfolio
Services & Projects



Presentation

At Spatia, we believe every landscape tells a story; our mission is to translate that narrative into actionable data. We are a multidisciplinary team with a global perspective on today's most pressing challenges, delivering expert solutions in geomatics, hydrology, environmental science, agriculture, and climate change.

Rooted in Latin America, Spatia has built a proven track record across the region. We are now expanding our footprint into Europe, an evolution led by our French co-founder.

We develop end-to-end solutions for land management, ranging from advanced spatial data analysis and modeling to strategic territorial planning. Our firm provides bespoke consultancy and project management for a diverse international costumers, including: Public institutions, academic universities and private company

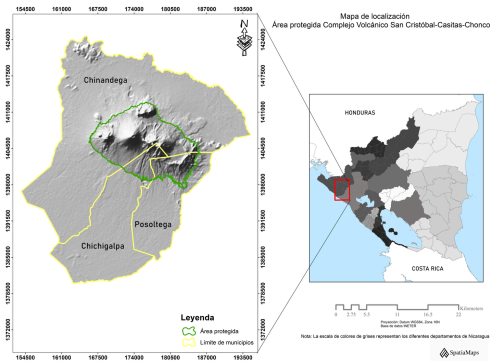
About this Portfolio

- This portfolio showcases a curated selection of projects developed by Spatia, alongside key initiatives led by our founders throughout their professional careers.
- To respect confidentiality agreements and intellectual property rights, some maps and images featured here are illustrative reconstructions created by Spatia to demonstrate our methodology and results without compromising sensitive data.
- The projects showcased here represent only a fraction of our capabilities. If you would like to learn more about our full range of services or discuss specific expertise not listed in this portfolio, please do not hesitate to contact us.

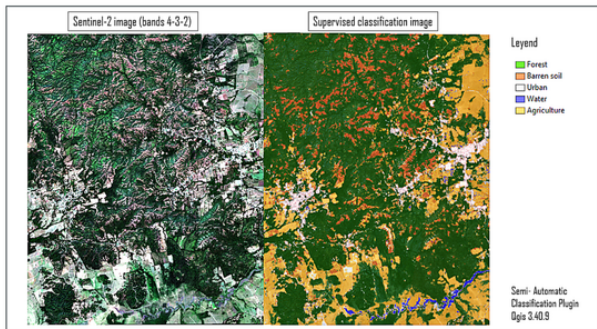
Table of contents

I. Cartography, GIS, and Remote Sensing	1
II. Hydrological Modeling & Watershed Management	2
III. Ecology & climate change	4
IV. Territorial and Social Vulnerability	6
V. Agro GIS	7
VI. Statistical & Modeling	8
VII. Professional Training	8
VIII. Workshop Participation and Organization	8
IX. Scientific Publications, Books, and Technical Reports	9
X. Contact	10

Thematic Mapping & Visualization Geospatial layout & Processing



Remote sensing data processing and analysis



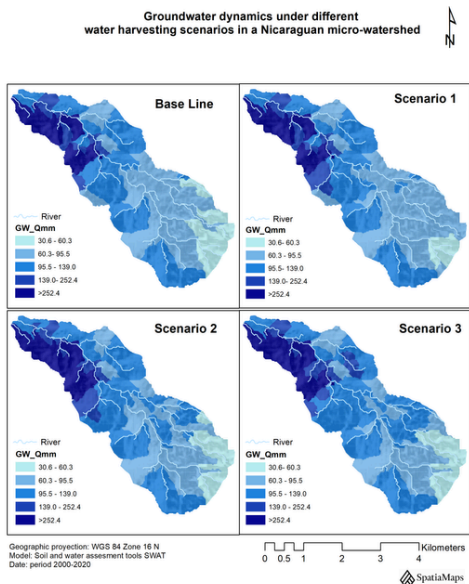
Hydrological Modeling & Watershed Management

Watershed delineation and hydrological analysis

Hydrological modeling using SWAT and other modeling tools

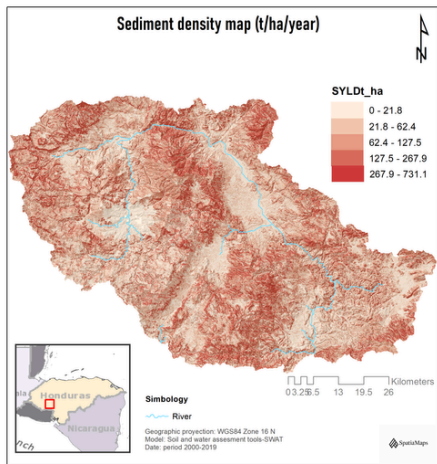
Sustainable water resources management

Project: Impact of water harvesting structures on hydrological variables in a small watershed (Nicaragua's Dry Corridor) – SWAT modeling



Project : Strategic plan for rivers and streams and the micro-watershed management plan of the Metropolitan District of Quito, Ecuador

Watershed hydrological study: Soil Erosion & Sediment Transport, Runoff and Streamflow Assessment



Project: Watershed Delineation and Hydrological Variable Analysis in Honduras: Water Erosion, Runoff, and Streamflow Dynamics

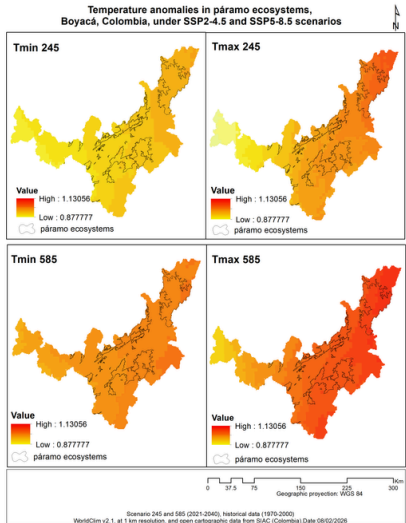
Sustainable Water Resource Management & Water Quality Monitoring

Project: Water Resource Inventory, Seasonality, and Quality Assessment: Baseline Diagnostic, cuenca alta del río coco, Nicaragua

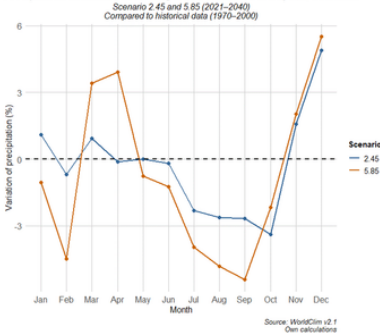


Calculating Climate Anomalies Under Future Climate Change Scenarios

Project : Calculating temperature anomalies in Páramo ecosystems in Boyacá, Colombia



Precipitation anomalies according to two scenarios in Boyacá, Colombia

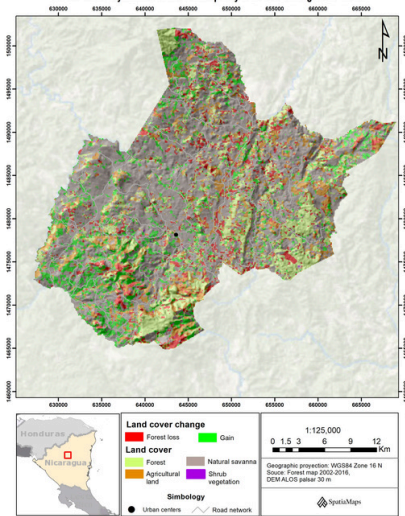


Project: Calculating precipitation anomalies in Páramo ecosystems in Boyacá, Colombia

Deforestation study

Land Use and Land Cover (LULC) Analysis

Forest Cover Dynamics in the Municipality of El Cuá during 2002-2016



Project: Causes of deforestation and forest degradation in El Cuá, Nicaragua

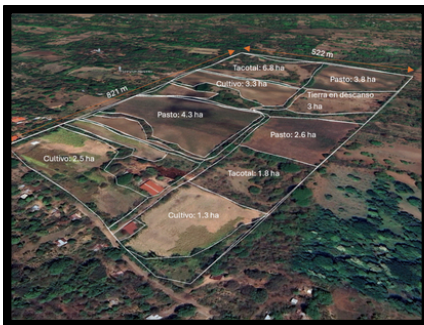
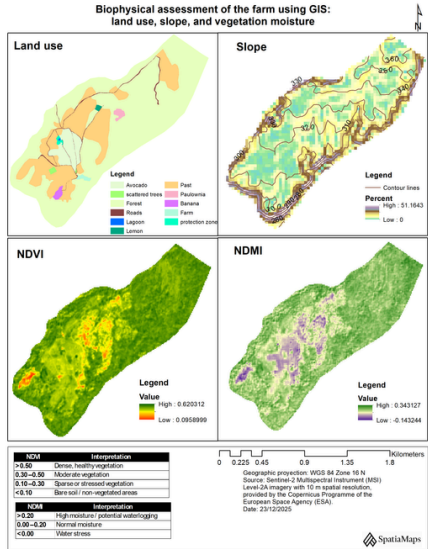
Ecosystem & Biodiversity Assessment

Experience: Delineation of Protected Areas integrating environmental, spatial, and regulatory criteria to support territorial planning in Nicaragua.



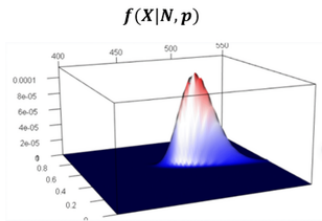
Integrated farm diagnostic:

- Analysis of vegetation indices (NDVI)
- Evaluation of soil properties (depth, nitrogen and phosphorus nutrients, etc.)
- Analysis of water stress and soil moisture
- Planning of agricultural land use
- Analysis of changes in forest cover (dynamics of forest areas)



Project : Geospatial Analysis for the Delineation and Planning of Land Use in an Agricultural Farm of Costa Rica

Statistical & Modeling



- Statistical Data Analysis
- Data Modeling
- Data Visualization and Exploration
- Database Creation
- Spatial Data Processing
- Creation of Automated Tools and Applications

Professional Training

- University sessions on Geographic Information Systems and watershed management. Universidad de Jaén-PeruCATIE
- Member of the master's thesis committee in integrated watershed management and handling
- Personalized teaching (private classes)



Workshop Participation and Organization



Project: Management and management plan of the Sarapiquí River basin, Costa Rica:

- Systematization of participatory workshops
- Support in analysis of results
- Elaboration of inputs for technical reports

Scientific Publications, Books, and Technical Reports

Análisis morfométrico, sobre la microcuenca Quebrada Sucia, Corredor Seco de Nicaragua

Introducción

El análisis morfométrico de cuencas hidrográficas es una herramienta fundamental para comprender la dinámica del agua y los procesos geomorfológicos del territorio. A través de la evaluación de características físicas como la forma, el relieve y la red de drenaje, es posible interpretar la respuesta hidrológica de una cuenca ante eventos de precipitación (Bartus, 1942; Zlotnick, 1964). Asimismo, parámetros como la pendiente, la densidad de drenaje y la distribución altitudinal permiten evaluar la susceptibilidad a procesos como inundaciones y erosión (Pardo et al., 2019; de Silva et al., 2016).

Este tipo de análisis resulta clave para la gestión ambiental, ya que aporta información para el ordenamiento territorial, la conservación de los recursos hídricos y la mitigación de riesgos (Simpson et al., 2012; USGS & CATE, 2016). En este contexto, la microcuenca Quebrada Sucia requiere una caracterización detallada que permita comprender su comportamiento hidrológico y apoyar la toma de decisiones para su manejo sostenible.

En este sentido, el presente estudio se orienta al análisis de los principales parámetros morfométricos de la microcuenca, con el fin de describir sus características físicas y aportar elementos para la comprensión de su dinámica hidrológica.

Metodología

La investigación se desarrolló en la microcuenca Quebrada Sucia mediante un enfoque morfométrico, utilizando un Modelo de Elevación Digital (MDE) con resolución espacial de 30 m, obtenido del sensor ALS/PALSAR.

La definición de la cuenca y la generación de la red de drenaje se realizaron mediante el módulo hidrología SAGA, a partir del MDE, incluyendo el relieve de depresiones, el cálculo de la dirección y acumulación de flujo, y la definición del punto de salida.

Posteriormente, los análisis se realizaron en un entorno SIG utilizando ArcGIS.



Figura 1 Ubicación de la microcuenca (Matus, 2022)

Se calculan los principales parámetros morfométricos, incluyendo área, perímetro, longitud del cauce principal, pendiente, elevaciones máxima y mínima, densidad altitudinal, densidad de drenaje, orden de corrientes, factor de forma e índice de compactación.

$$Ff = \frac{A}{L_c^2}$$

donde A corresponde al área de la cuenca y L_c a la longitud del cauce principal.

El índice de compactación (IC) se calculó mediante la fórmula de Gravels (1914):

$$IC = \frac{P}{2\sqrt{A}}$$

Scientific Researcher & Published Author

• Matus, A., Ríos, N., & Benegas, L. (in press). Efecto de obras de cosecha de agua en el balance hídrico de una microcuenca del Corredor Seco de Nicaragua, usando el modelo hidrológico SWAT, Tecnología y Ciencias del Agua (TYCA).

Libros

Cartographic Production & Design

• Benegas, L., Ríos Ramírez, N., Fino Rodríguez, L. I., Mosquera Ballejos, C. F., & Ibáñez López, O. (2025). Integrating nature-based solutions for resilient watershed management: A comparative study in urban and semi-urban watersheds of Panama and Honduras. *Frontiers in Conservation Science*.

Book

• co-author capítulo I, Patrimonio natural. En J. Romero Arrechavala, T. López Briceño, & M. Villalta Orozco (Coords.), *Municipio de San Miguelito: Historia, identidad y cultura*. Editorial Universitaria, UNAN-Managua.

Technical report

• Contribution to the report: Causas de la deforestación y degradación forestal en Nicaragua. Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales ENDE REDD+ (MARENA). (2019).

donde P es el perímetro de la cuenca y A su área.

La interpretación de los resultados se basó en criterios de la literatura especializada (Zlotnick, 1964; Schumm, 1956; de Silva et al., 2016; Pardo et al., 2019). Asimismo, se realizó el análisis morfológico y la construcción de la curva hipométrica para evaluar el estado geomorfológico de la cuenca (SAGA & CATE, 2016; Horton, 1945).

Resultados

Resumen de parámetros morfométricos

Cuadro 1. Resumen de parámetros morfométricos de la microcuenca Quebrada Sucia (Matus, 2022)

Parámetro	Unidad	Valor
Perímetro (km)	P	28.42
Área (km ²)	A	16.04
Longitud máxima (km)	L _M	7.96
Longitud cauce principal (km)	L _P	7.16
Ancho de cuenca (m)	AC	1.62
Densidad altitudinal (m)	DA	462
Factor de forma	Ff	0.27
Densidad de compactación	IC	2.08

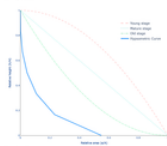
Perímetro y ancho de la microcuenca

La microcuenca presenta un perímetro de 28.42 km, un ancho promedio de 1.62 m y un cauce principal de 7.16 km. El rango altitudinal oscila entre 644 y 1226 msnm, con un desnivel de 640 m, evidenciando un relieve accidentado con pendientes pronunciadas en las zonas altas.

El índice de compactación (2.08) y el factor de forma (0.27) indican una cuenca alargada, lo que se asocia a una menor concentración de escorrentía y tiempos de respuesta más prolongados (Horton, 1945; de Silva et al., 2016). La densidad de drenaje (11 km/km²) refleja una capacidad media de evacuación del agua, lo que favorece una escorrentía eficiente y reduce la susceptibilidad a inundaciones (Pardo et al., 2019).

La red de drenaje presenta un orden 3, indicando un sistema fluvial moderadamente descentralizado (Zlotnick, 1964). El perfil longitudinal del cauce es cóncavo, lo que sugiere una dominancia de la pendiente aguas abajo (Báñez et al., 2010).

Por su parte, la curva hipométrica muestra un estado de equilibrio geomorfológico, característico de cuencas maduras, con pendientes más suaves y procesos erosivos moderados (Bartus, 1942; USGS & CATE, 2016).




Conclusión


La microcuenca Quebrada Sucia presenta un morfología alargada, un relieve accidentado y una red de drenaje moderadamente descentralizada, lo que determina una respuesta hidrológica relativamente lenta y una menor concentración de escorrentía.

El análisis hipométrico evidencia un estado de equilibrio geomorfológico, indicando una cuenca madura con dinámica hidrológica estable y procesos erosivos moderados. Estos resultados constituyen una base técnica relevante para la gestión sostenible del recurso hídrico y la planificación territorial en la zona de estudio.

Contact

 website: <https://www.spatiaconsultancy.com>

 Email: contact@spatiaconsultancy.com

 Telephone +505 8832 9424

