III CONGRESO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS 2025

Identificación de sitios prioritarios para el establecimiento de obras de conservación de suelo y agua (SbN's)

Alan O. Vásquez

01/01/2025

Contenido

- **Objetivo:** ¿Qué buscamos con este análisis?
- **Metodología:** Las 5 fases del proceso.
  - **Fase 1: Análisis del Terreno** (Variables Geofísicas)
  - **Fase 2: Ponderación Morfométrica** (Potencial de Escorrentía)
  - **Fase 3: Mapeo digital de la textura del suelo** (Permeabilidad del terreno)
  - **Fase 4: Ponderación de Suelo y Cobertura** (Condiciones del Sitio)
  - **Fase 5: Priorización Final** (Síntesis de Criterios)
- **Implementación y Próximos Pasos**

Definiciones

Característica	Obras de Conservación de suelo y agua	Restauración Ecosistémica	Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)
Enfoque Principal	Técnico, estructural. Control físico de la erosión.	Ecológico, holístico. Recuperar el ecosistema completo.	Estratégico, funcional. Resolver un problema humano.
Escala	Parcela, ladera, finca.	Paisaje, cuenca, ecosistema.	Depende del desafío (ciudad, cuenca, costa).
Objetivo Primario	Conservar el suelo y el agua en sí mismos.	Recuperar la biodiversidad y funciones ecológicas.	Proveer un beneficio social específico mediante la naturaleza.
Elemento Clave	Infraestructura (física y vegetativa).	Especies nativas, procesos ecológicos.	Cobeneficios (humano + ambiental).
Ejemplo	Construir terrazas para evitar erosión del suelo y favorecer infiltración.	Reforestar con especies nativas para que vuelvan aves y polinizadores.	Usar esas terrazas y reforestación para asegurar el agua de una comunidad

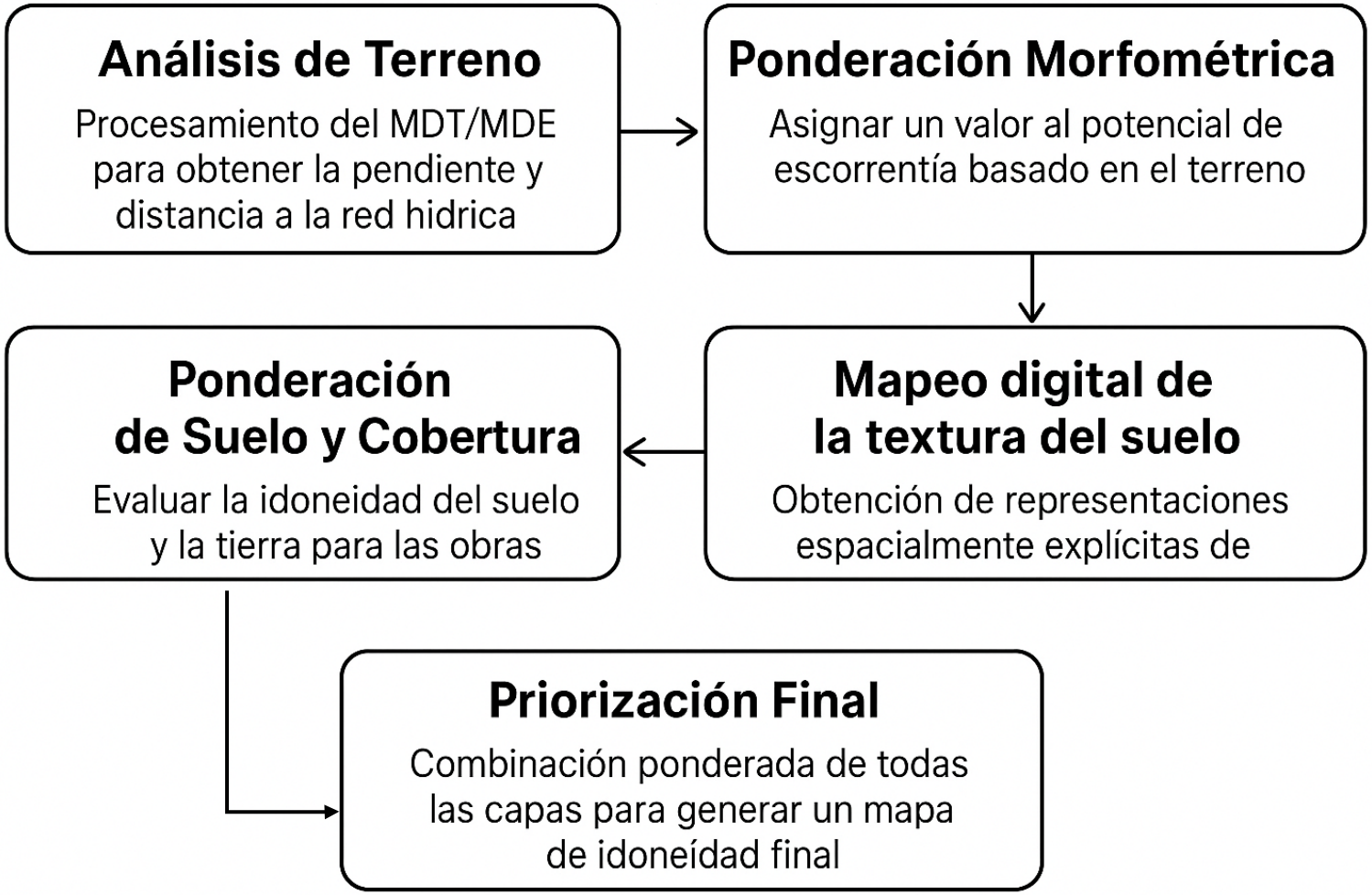
Objetivo

- Este análisis permite priorizar áreas donde las obras de conservación (como zanjas, terrazas, etc.) en combinación con reforestaciones tendrán la **máxima efectividad**.

- Se evalúan criterios **geofísicos**, **edáficos** y **antrópicos** del territorio.

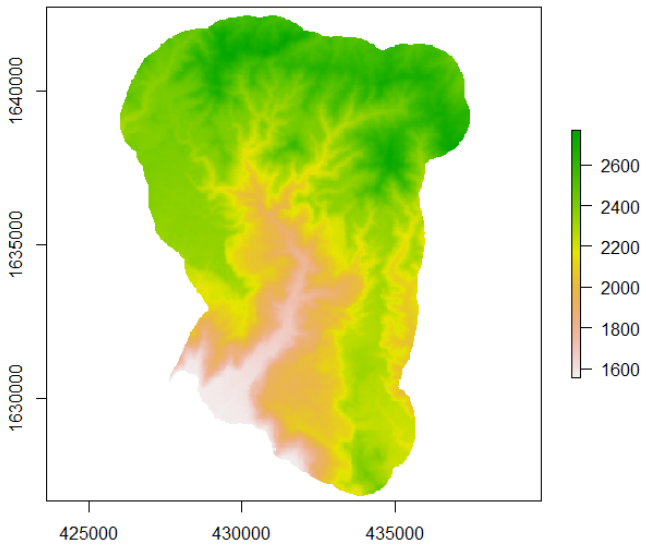
- **Beneficio Final:** Aumentar la recarga hídrica, reducir la escorrentía superficial y erosión; y mejorar la resiliencia ante sequías o eventos extremos de precipitación.

Metodología General



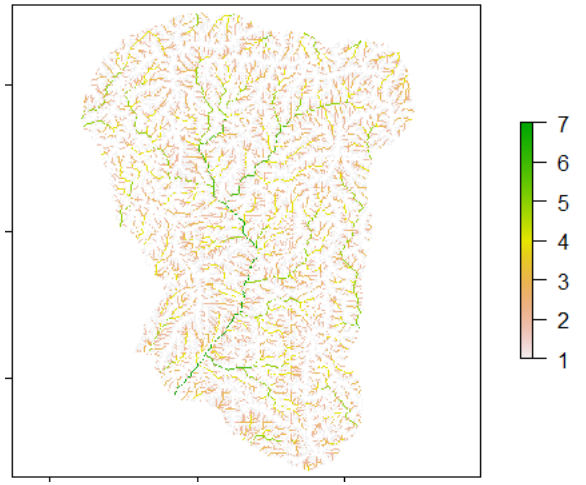
- **Herramientas:** R, SAGA GIS, Whitebox, Google Earth Engine

1. Preparando los datos del terreno



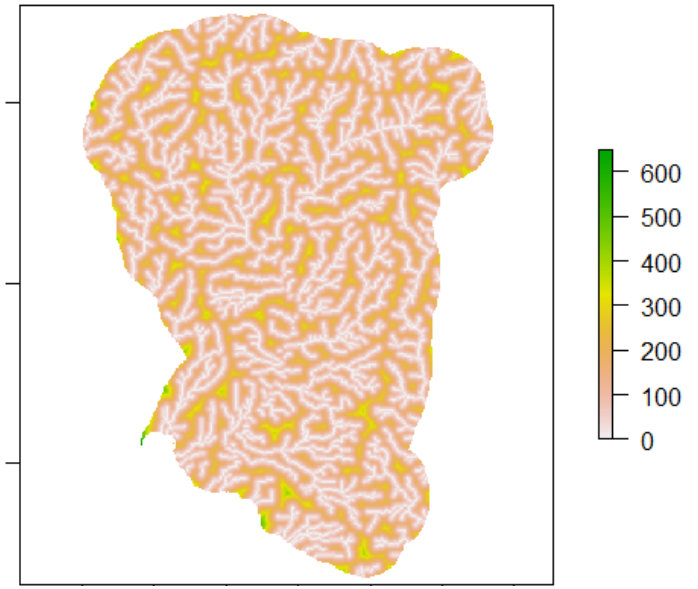
Relleno de sumideros y remoción de picos Wang & Liu (2006)

Red hídrica Strahler

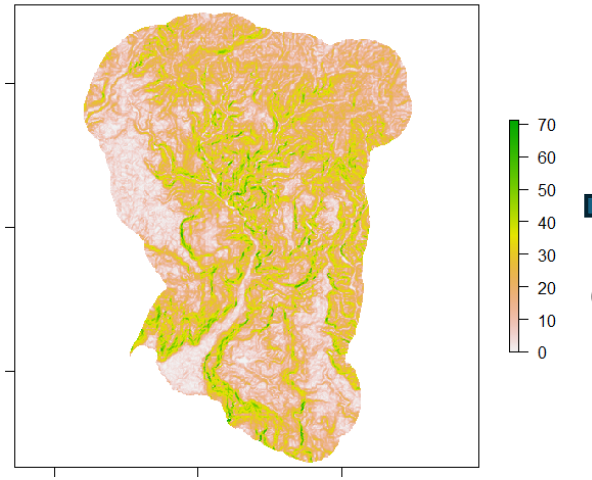


Ordenes 3 y 4

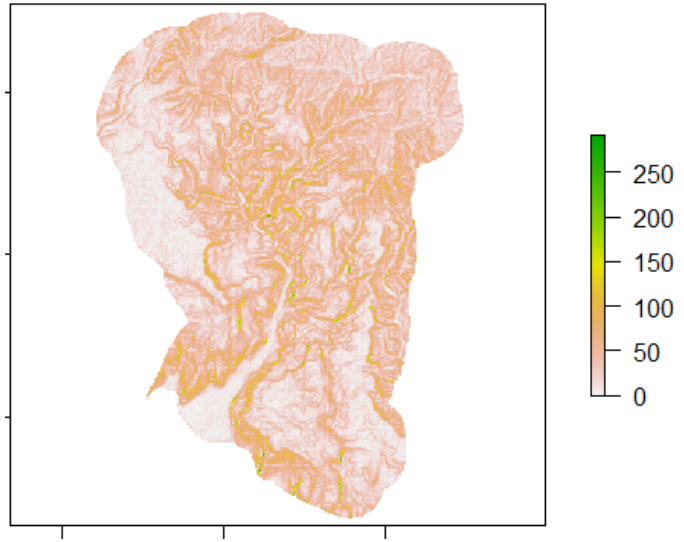
Distancia euclidiana



Pendiente



Convertir a %



2. ¿Dónde es más probable que ocurra y se concentre la escorrentía?

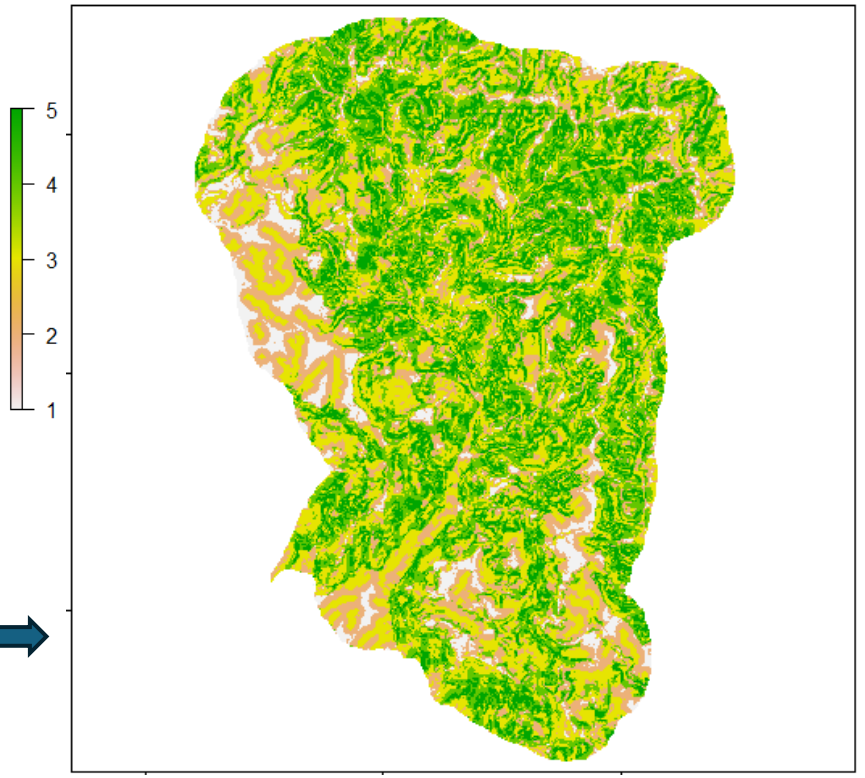
- Se valoran las características del terreno para **ubicar** obras que intercepten el flujo.

Pendiente ponderada

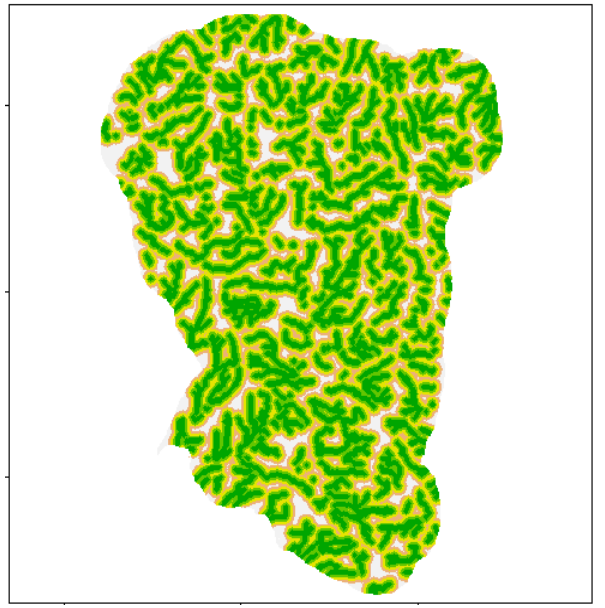


60%

Ponderación morfométrica



Distancia a la red hídrica ponderada



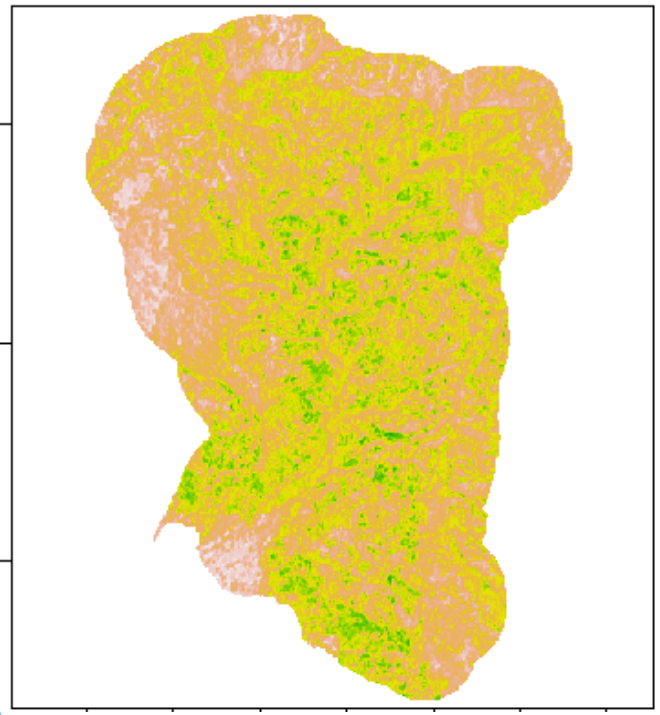
40%

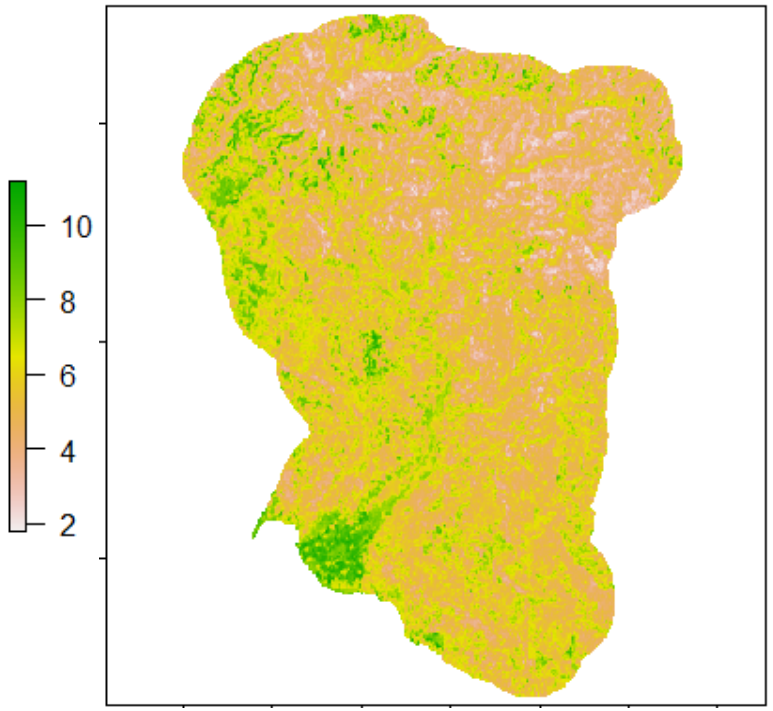


3. Mapeo digital de la textura del suelo

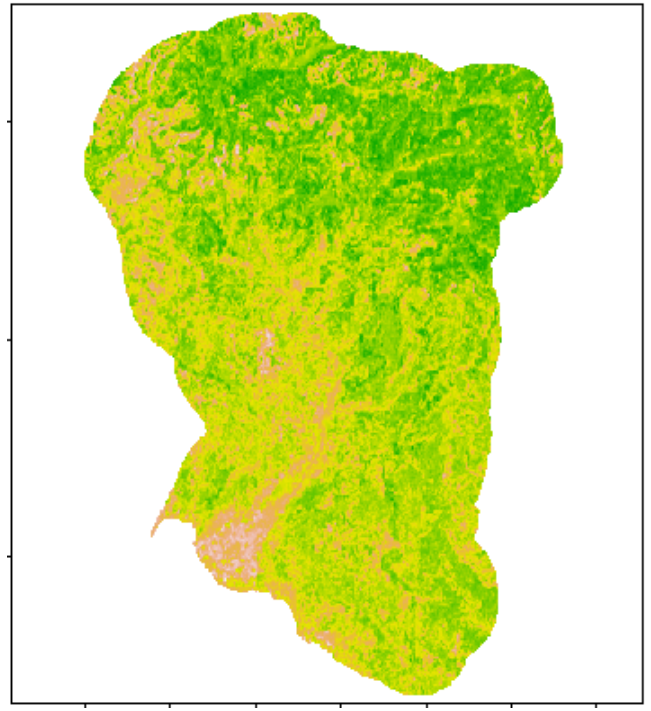
- Se genera información sobre espacialmente explicita del suelo.

$$S_{c,p} = f\,(s.c.o.r.p.a.n)$$ (McBratney et al., 2003)

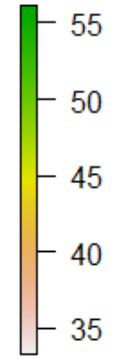




Arcillas (%)



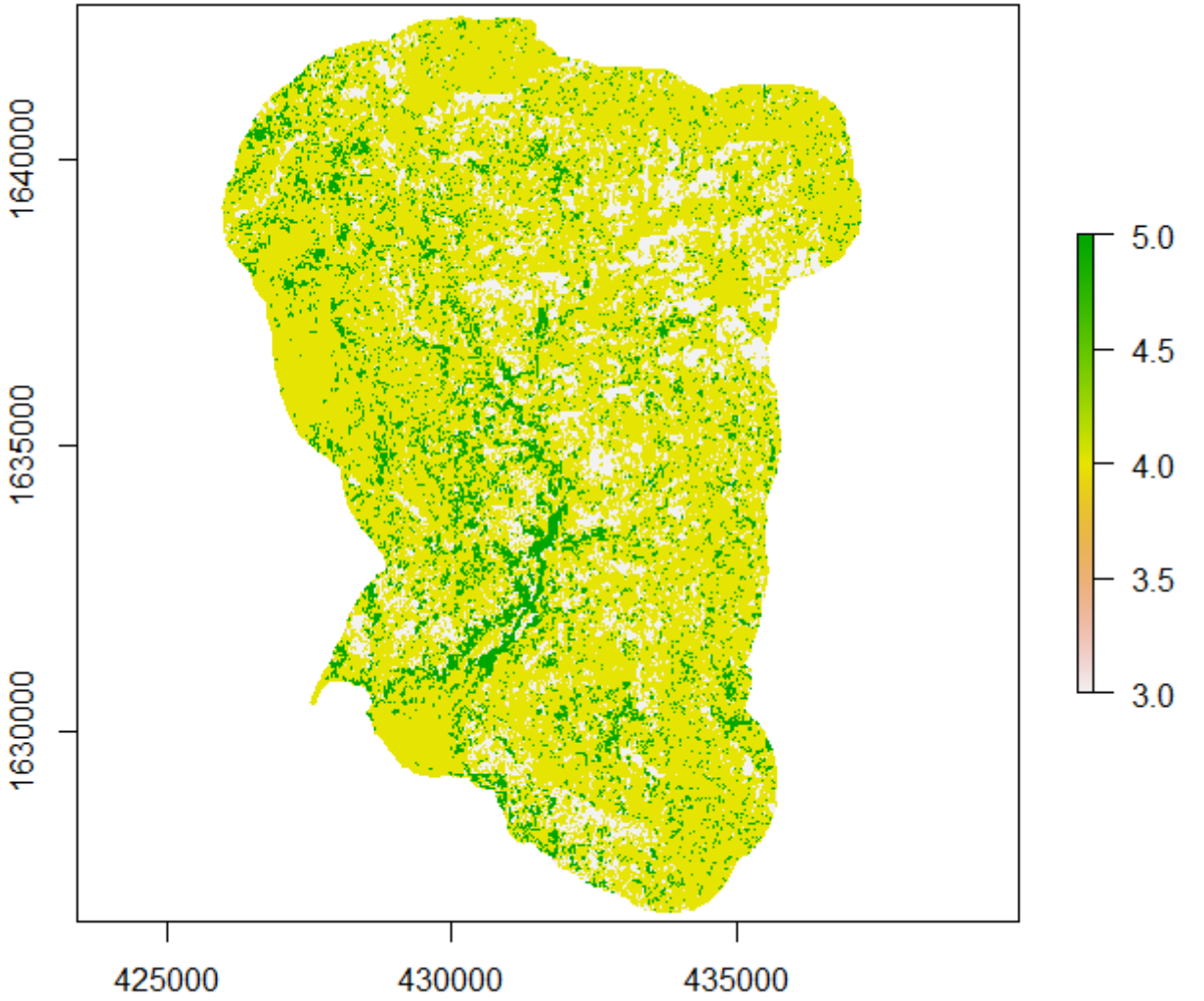
Arena (%)



Limo (%)

4.1 Evaluando las Condiciones Propias del Sitio

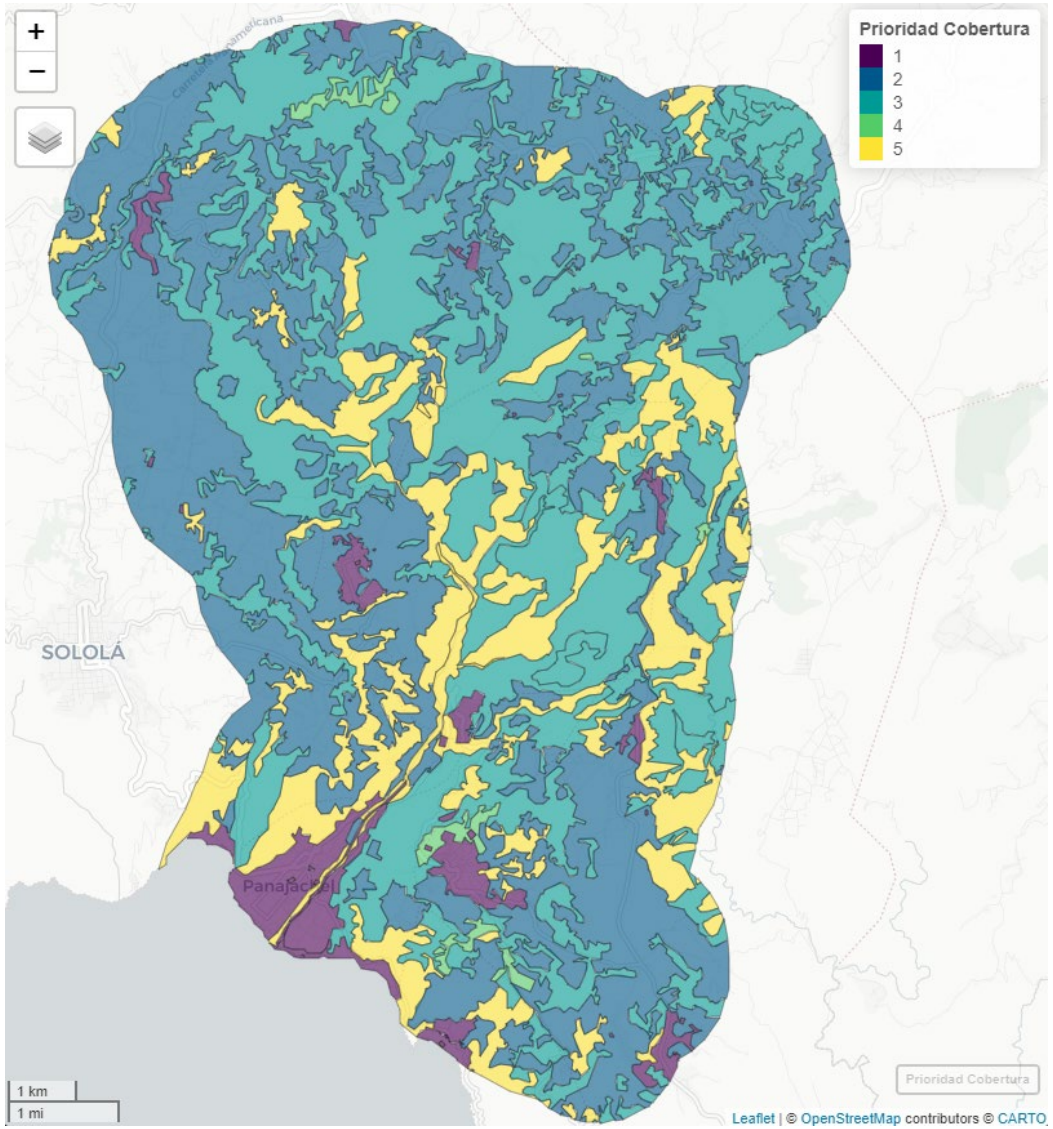
- Se evalúa si el suelo es apto para **infiltrar** agua y además es **susceptible** a la erosión.



Fracción Textural	Peso
Arcilla	40%
Arena	40%
Limo	20%

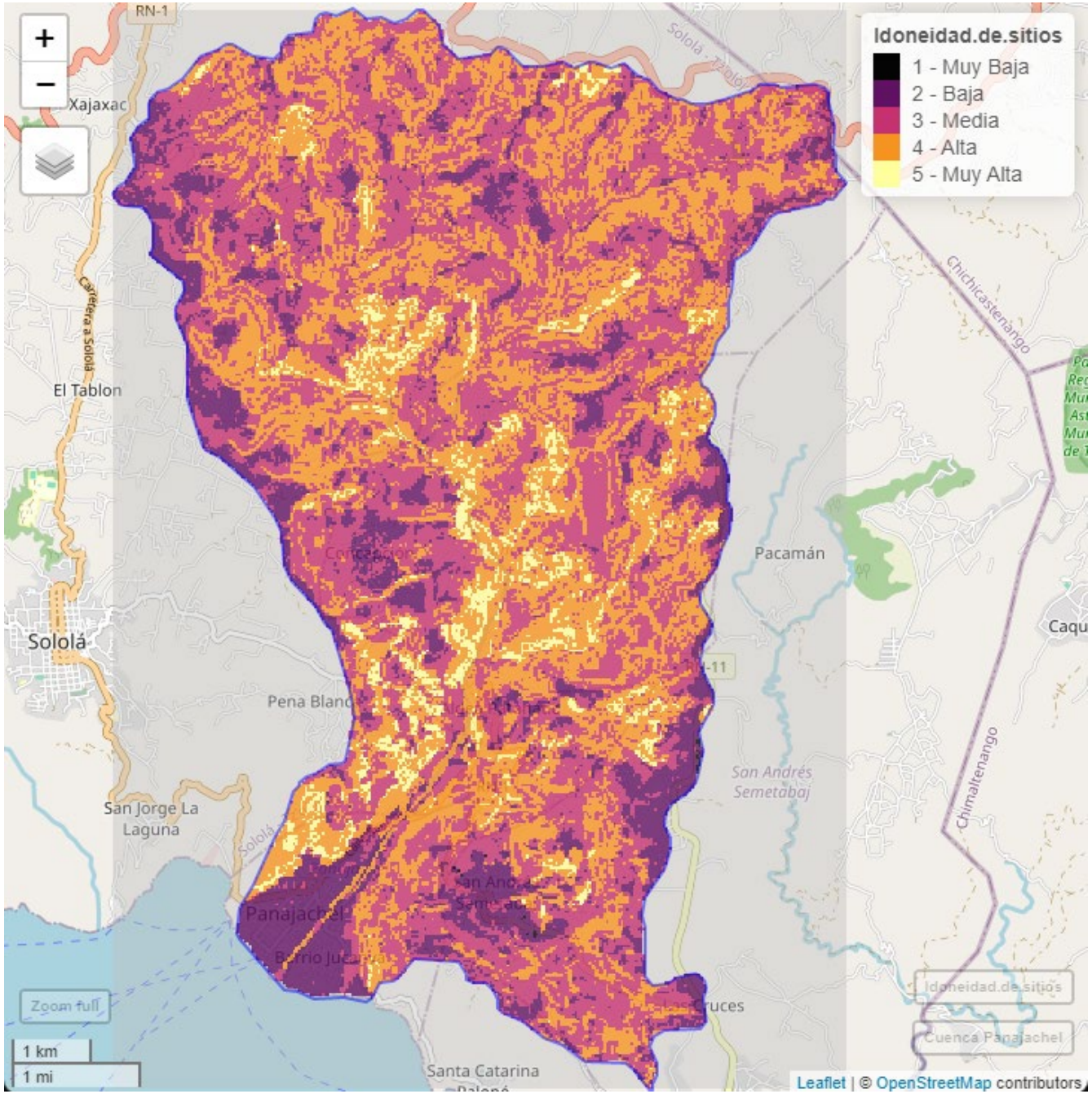
4.2 Evaluando las Condiciones Propias del Sitio

- Se evalúa si las coberturas son aptas para **construir** obras



5. Integrando toda la Información para la Toma de Decisiones

- Se combinan los mapas anteriores con una ponderación específica:
  - **40%** Potencial Morfométrico (¿Dónde va el agua?)
  - **20%** Permeabilidad del terreno (¿El suelo es adecuado?)
  - **40%** Uso de la Tierra (¿Podemos intervenir ahí?)
- El resultado es un **mapa de idoneidad** con una clasificación de prioridad (ej: 1 a 5, o Muy Baja a Muy Alta).
- Las áreas con la puntuación más alta son los **sitios prioritarios** para la implementación de obras de infiltración.



Clase	Área (Ha)	Proporción (%)
Muy Baja	3.06	0.04
Baja	1072.08	15.22
Media	3035.88	43.11
Alta	2622.96	37.24
Muy Alta	308.79	4.38

De la Teoría a la Práctica en Campo

- **Producto Principal:** Un mapa interactivo y cartografía temática listos para ser usados por los equipos de campo.
- **Aplicación:**
  - Optimizar recursos económicos y humanos al enfocarse en las áreas de mayor impacto.
  - Planificar campañas de implementación de obras (zanjas de infiltración, terrazas, barreras vivas, etc.).
  - Es una herramienta de apoyo a la decisión objetiva y científica.

Implementación y Validación

- **Validación de Campo:** Verificar en terreno los sitios priorizados como "óptimos".
- **Socialización:** Presentar los resultados a comunidades locales y actores clave para la planificación participativa.
- **Capacitación:** Entrenar a técnicos en el uso de la herramienta y la interpretación de los mapas.
- **Monitoreo y Evaluación (M&E):** Dar seguimiento a las obras construidas para medir su efectividad y ajustar el modelo si es necesario.

Organizado por:

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales

FUNCAGUA por la vida

Global Water Partnership Central America
GWP Guatemala

ICC
Instituto Privado de Investigación sobre Cambio Climático

UVG UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA

The Nature Conservancy Guatemala

WCS

WWF

III CONGRESO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS 2025

¡Muchas gracias!

Alan Ovidio A. Vásquez Toxcón

alan.vato350@gmail.com