



ROSA

Red de Observatorios
Socioecológicos Andinos

Dinámicas Socioecológicas de los Andes

Infografías síntesis del libro:

*Monitoreo Integrado y Dinámicas Territoriales:
Una mirada continental desde la Red de
Observatorios Socioecológicos Andinos.*

Haga clic en los botones para
ver la infografía de su interés



► Red de Observatorios
Socioecológicos Andinos

► **7** Observatorios
para un análisis
continental

► **MÉRIDA**
VENEZUELA

► **NEVADOS**
COLOMBIA

► **RB CHOCÓ
ANDINO**
ECUADOR

► **LOJA**
ECUADOR

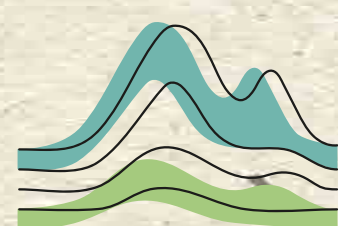
► **TUPICOCHA**
PERÚ

► **TUCUMÁN**
ARGENTINA

► **SANTIAGO**
CHILE



CONDESAN
Consortio para el Desarrollo Sostenible
de la Ecorregión Andina



ADAPTACIÓN EN
LAS ALTURAS



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC

Concepto y textos: Alejandra Melfo. / Diseño y diagramación: Julián Marcel Toro.
Basado en Llambí, L.D., N. Cuví, H.R. Grau y T. Ojeda Luna (Eds). 2026. Monitoreo
integrado y dinámicas territoriales: una mirada continental desde la Red de
Observatorios Socioecológicos Andinos. Quito: ROSA, CONDESAN, COSUDE,
Adaptación en las Alturas y Abya-Yala, y material de investigación de ROSA.



ROSA
Red de Observatorios
Socioecológicos Andinos

Red de Observatorios Socioecológicos Andinos

Una iniciativa regional para entender la interacción entre los ecosistemas y la gente a lo largo de los Andes

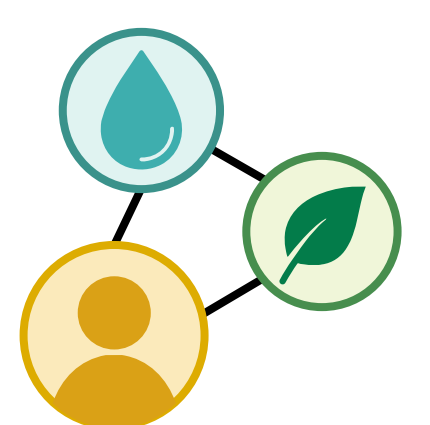


¿Qué es ROSA?



Una red continental socioecológica

Creada en 2023 para integrar iniciativas de monitoreo de las dinámicas territoriales y humanas en la cordillera más larga del planeta. Con un enfoque "de abajo hacia arriba", articula iniciativas ya existentes, con una perspectiva interdisciplinaria continental.



Superando el vacío de conocimiento

Busca conectar datos biofísicos (clima, agua, flora) con indicadores socioeconómicos (pobreza, migración, gobernanza) para entender los cambios a largo plazo.

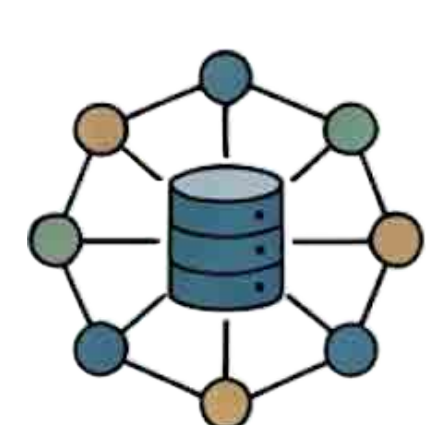


Soporte institucional regional

Impulsada por más de 10 instituciones vinculadas con la investigación en los Andes y apoyada por la Agencia Suiza de Cooperación (COSUDE), Future Earth y el Global Land Programme.



Objetivos estratégicos de la red



1. Integrar el monitoreo

Sistematizar los esfuerzos de medición existentes en una red de observatorios representativos de toda la cordillera, con un enfoque multidisciplinario y multiescala.



2. Incidencia en decisiones

Traducir la evidencia científica en herramientas directas para el manejo sostenible y la planificación territorial.



3. Cooperación regional

Facilitar la capacitación, el intercambio de experiencias y la coproducción de conocimiento entre investigadores y actores locales.

Gran rango de altitud

6.500 m s.n.m.

Pisos ecológicos



Ambientes glaciares y periglaciares



Páramos, punas y estepas australes



Arbustales y bosques andinos



Bosques piemontanos

360 m s.n.m.

Principales procesos de cambio identificados

Cambio climático

- **Aumento de temperatura:** hasta más de 1°C por década en los últimos 30 años.
- **Retroceso de glaciares:** desaparición inminente por debajo de los 5.000 metros en los observatorios de los Andes del Norte.
- **Cambios en la vegetación:** Migración altitudinal, con aumento del número de especies en las cumbres monitoreadas, y un mayor predominio de plantas adaptadas a temperaturas más altas.



Uso de la tierra

- **Urbanización:** Presión creciente en zonas periurbanas, expansión del turismo, infraestructuras hidroeléctricas y mineras.
- **Intensificación:** Sistemas agrícolas de mercado sustituyen usos mixtos tradicionales.
- **Degradación:** De pastizales de altura y deforestación de bosques andinos para uso agropecuario o minería.
- **Abandono y recuperación:** Regeneración pasiva de bosques y pastizales por abandono de tierras, invasión por especies exóticas, esfuerzos de restauración.

7 Observatorios para un análisis continental

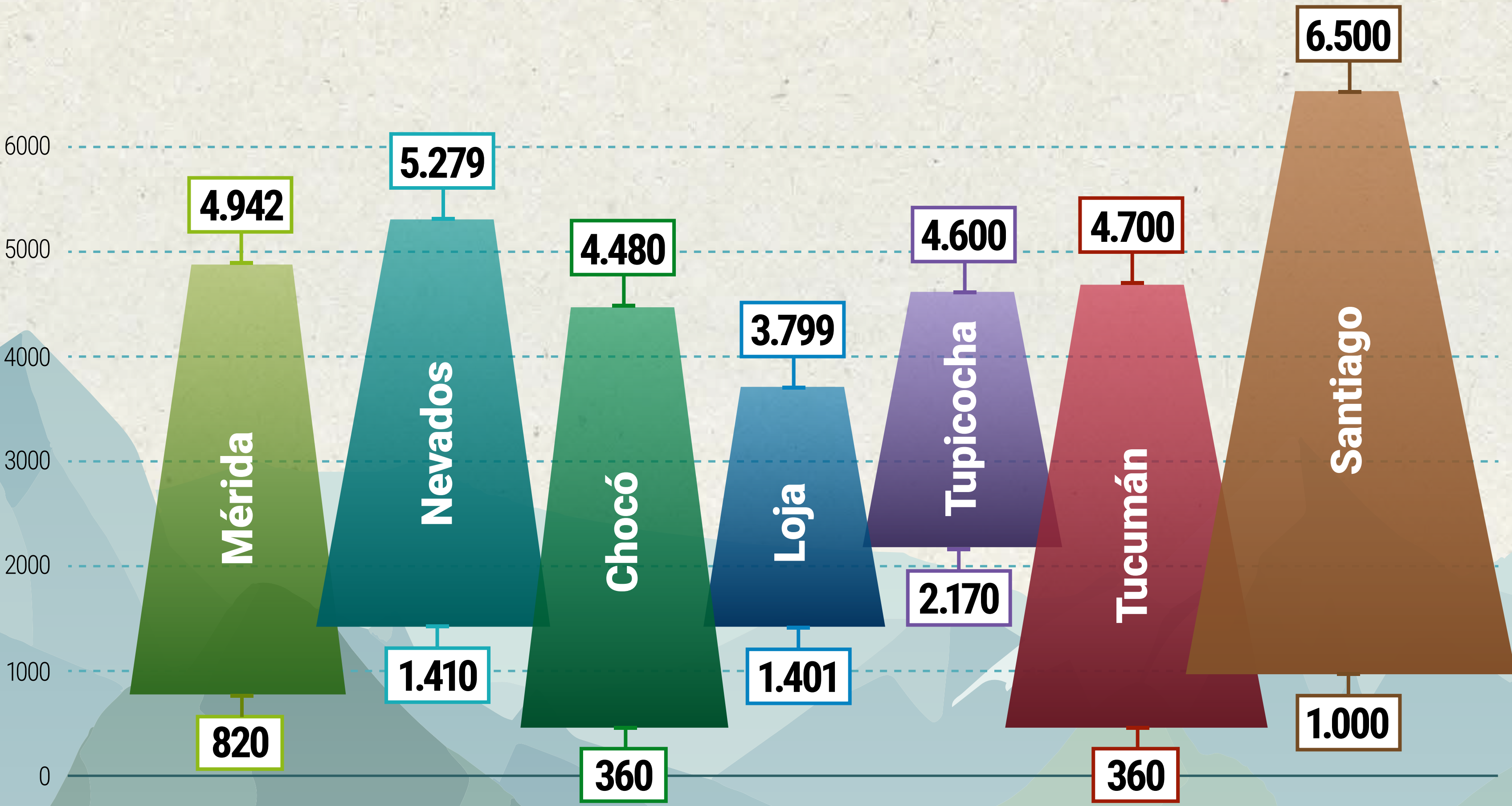
ROSA ha publicado un libro que presenta información detallada sobre **siete de los observatorios de la red**, con un análisis comparativo de las dinámicas socioambientales que el monitoreo está develando en los Andes.

Llambí, L.D., N. Cuvi, H.R. Grau y T. Ojeda Luna (Eds). 2026. Monitoreo integrado y dinámicas territoriales: una mirada continental desde la Red de Observatorios Socioecológicos Andinos. Quito: ROSA, CONDESAN, COSUDE, Adaptación en las Alturas y Abya-Yala.

Descárgalo aquí

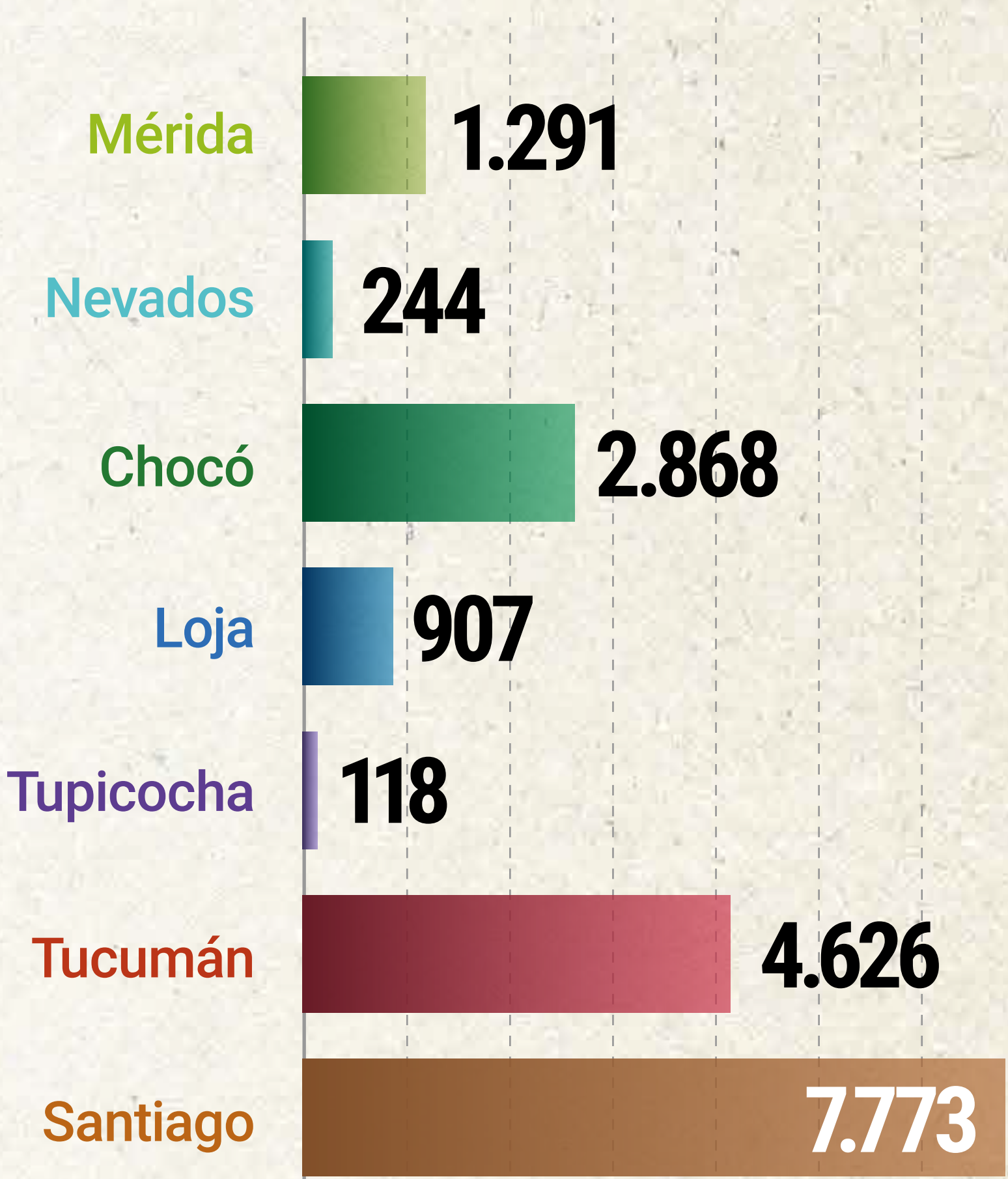


Rango altitudinal de los observatorios (m s.n.m.)

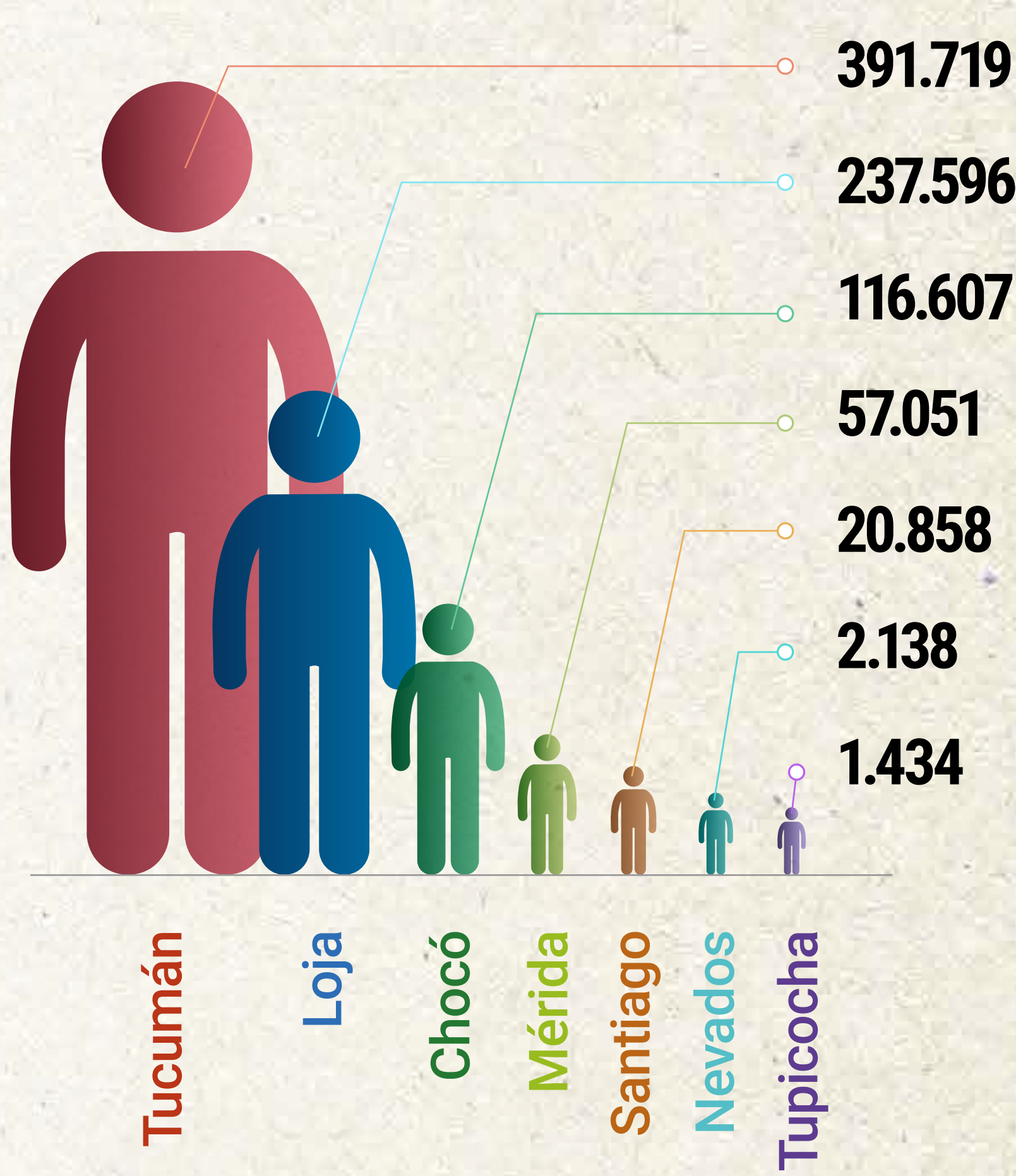


Datos esenciales

Área (km²)



Población (número de habitantes)



Desafíos abiertos para fortalecer el monitoreo socioecológico



Integración

Cruzar datos biofísicos de largo plazo con indicadores sociales (salud, pobreza, migración).



Ciencia Participativa

Co-diseñar monitoreos con comunidades locales y fortalecer la integración de la ciencia ciudadana.



Historia Ambiental

Profundizar en el estudio de la historia del sitio, para entender como las trayectorias pasadas influyen la resiliencia actual.



Incidencia Política

Traducir los hallazgos en herramientas directas para la planificación territorial y planes de adaptación al cambio climático.



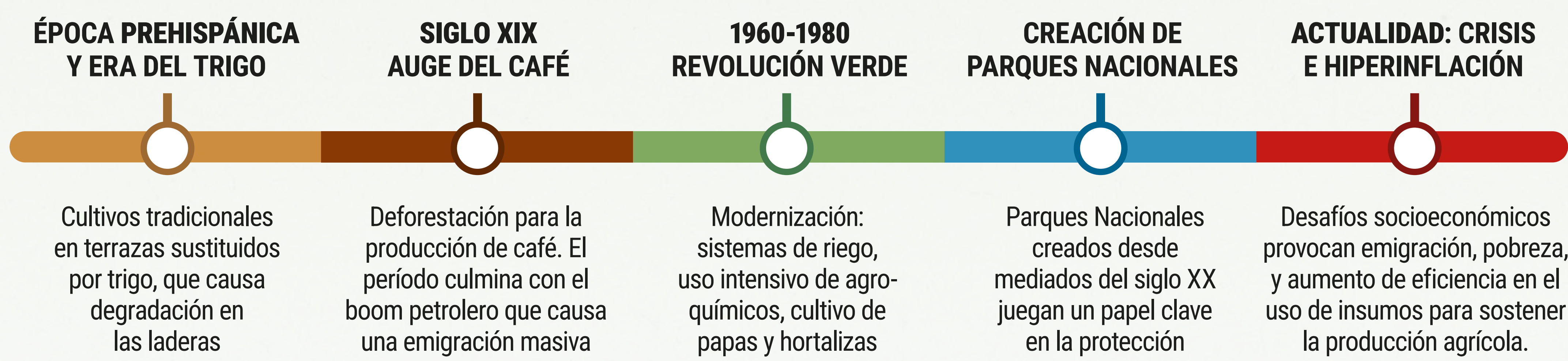
Nuevos Sitios

Ampliar la red para incluir ecosistemas no representados, como la puna seca o la Patagonia.

Observatorio Socioecológico

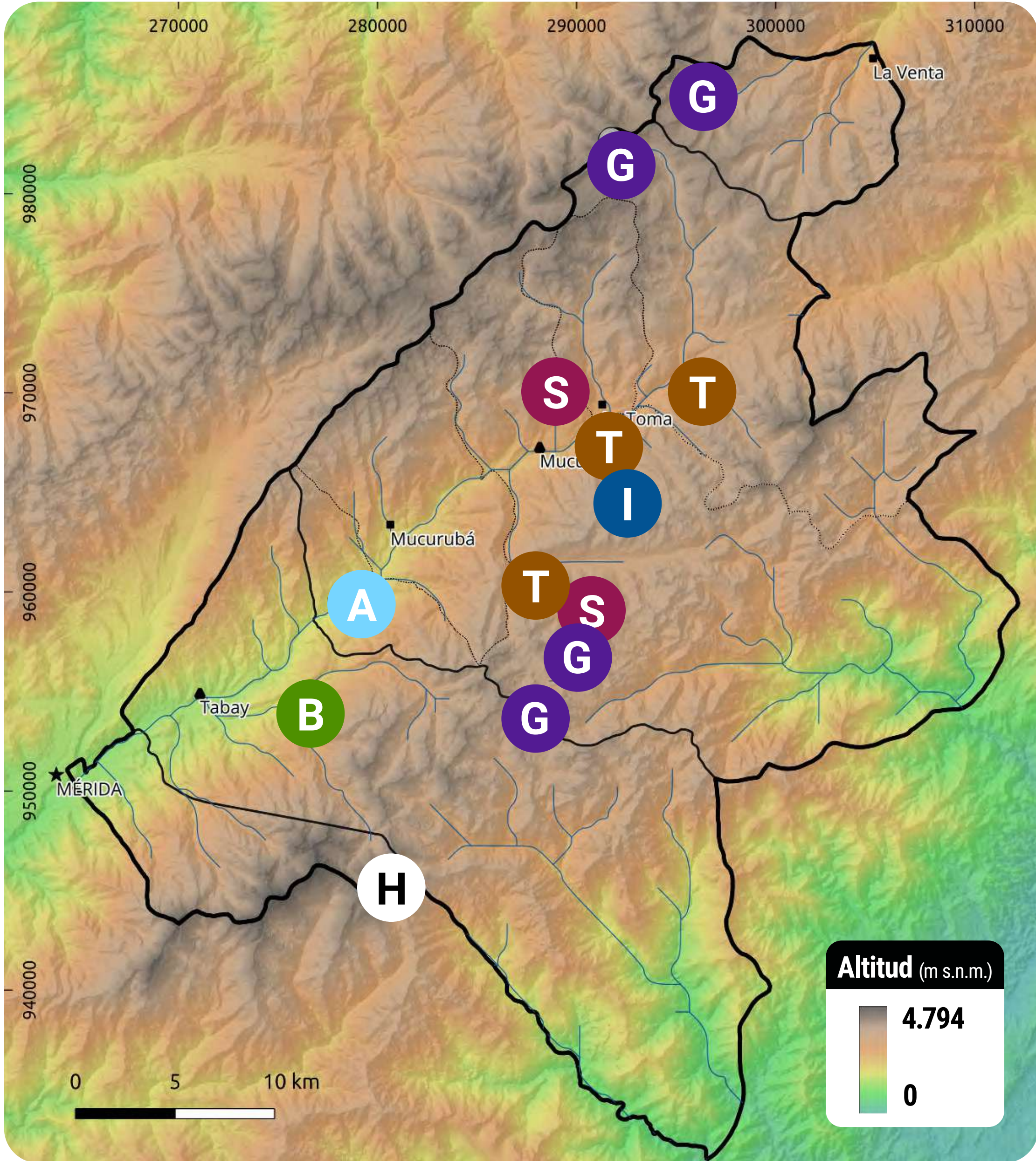
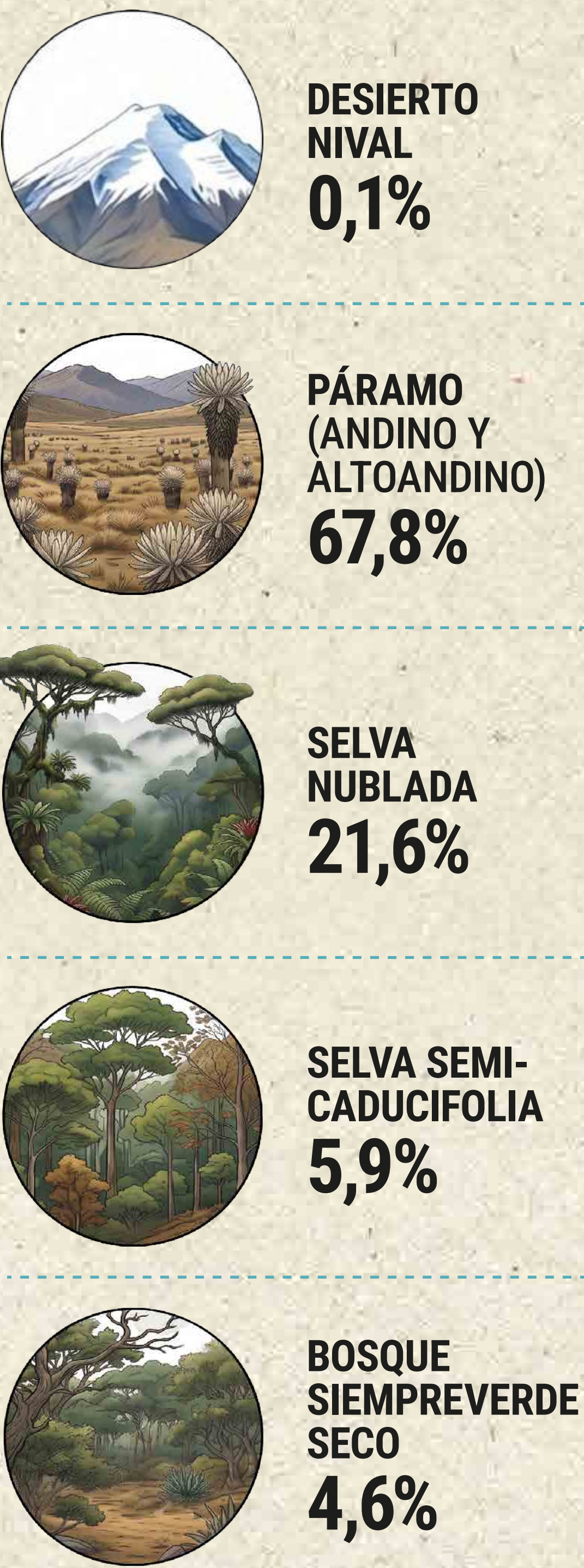
MÉRIDA

V E N E Z U E L A



DATOS ESENCIALES

- UBICACIÓN**
Cuenca alta del río Chama
Estado Mérida, Venezuela
- EXTENSIÓN**
1.291 km²
- ALTITUD**
820-4.942 (m s.n.m.)
- CIUDAD DE REFERENCIA**
Mérida, Venezuela
(capital estatal)
- POBLACIÓN**
57.051 hab
- ÁREAS PROTEGIDAS**
• PN Sierra Nevada
• PN Sierra de La Culata
• Observatorio Astronómico Llano del Hato



- Límite del observatorio
□ Límite municipal
□ Límite parroquial
- MONITOREO**
- G Red GLORIA
 - I M. Hidrológico (IMHEA)
 - A Calidad de agua
 - B Red de Bosques Andinos
 - T Uso de la tierra
 - S Sucesión secundaria
 - H Glaciar del pico Humboldt

Dinámicas Territoriales Identificadas



Clima y vegetación

Migración de especies vegetales hacia mayores altitudes, retroceso glaciar, aumento de la biomasa en parcelas de monitoreo en la selva nublada.



Intensificación agrícola

Aumento de la agricultura comercial sobre áreas degradadas por el cultivo histórico de trigo.



Contaminación de aguas

Uso intensivo de agroquímicos o sobrepastoreo en humedales, impacto en calidad del agua y salud.



Crisis económica

Emigración y éxodo rural urbano, aumento de la pobreza.

Observatorio Socioecológico NEVADOS

C O L O M B I A

ÉPOCA PREHISPÁNICA Y COLONIZACIÓN

Prácticas agrícolas
ancestrales de los
pobladores Quimbaya
y Cagamo cambian
con la Colonia.

SIGLOS XVIII y XIX AUGE MINERO

Minería de oro y plata,
colonización antioqueña
impulsa desarrollo de
latifundios de café.

1900s: CICLO DEL CAFÉ Y CULTIVO DE PAPA

Colonos cundiboyacenses
introducen cultivo de
papa, que junto al auge del
café impacta los bosques.

1960s: GANADERÍA EXTENSIVA

Modernización agrícola,
introducción de ganado
en bosque y páramo,
erupción del Nevado
del Ruiz

ACTUALIDAD: AUGE DEL AGUACATE HASS

Expansión de monocultivos
de exportación, presiona el
bosque altoandino. Turismo
de naturaleza



DATOS ESENCIALES

UBICACIÓN
Cuenca alta del río Claro
Depto. de Caldas, Colombia

EXTENSIÓN
244 km²

ALTITUD
1.410-5.279 (m s.n.m.)

CIUDAD DE REFERENCIA
Manizales, Colombia
(capital departamental)

POBLACIÓN
2.138 hab

ÁREAS PROTEGIDAS

- PNN Los Nevados
- Reserva Forestal Bosques de CHEC
- Geoparque Nevado del Ruiz
- Sitio Ramsar Laguna de Otún



ZONA NIVAL
8,5%



PÁRAMO
48,8%



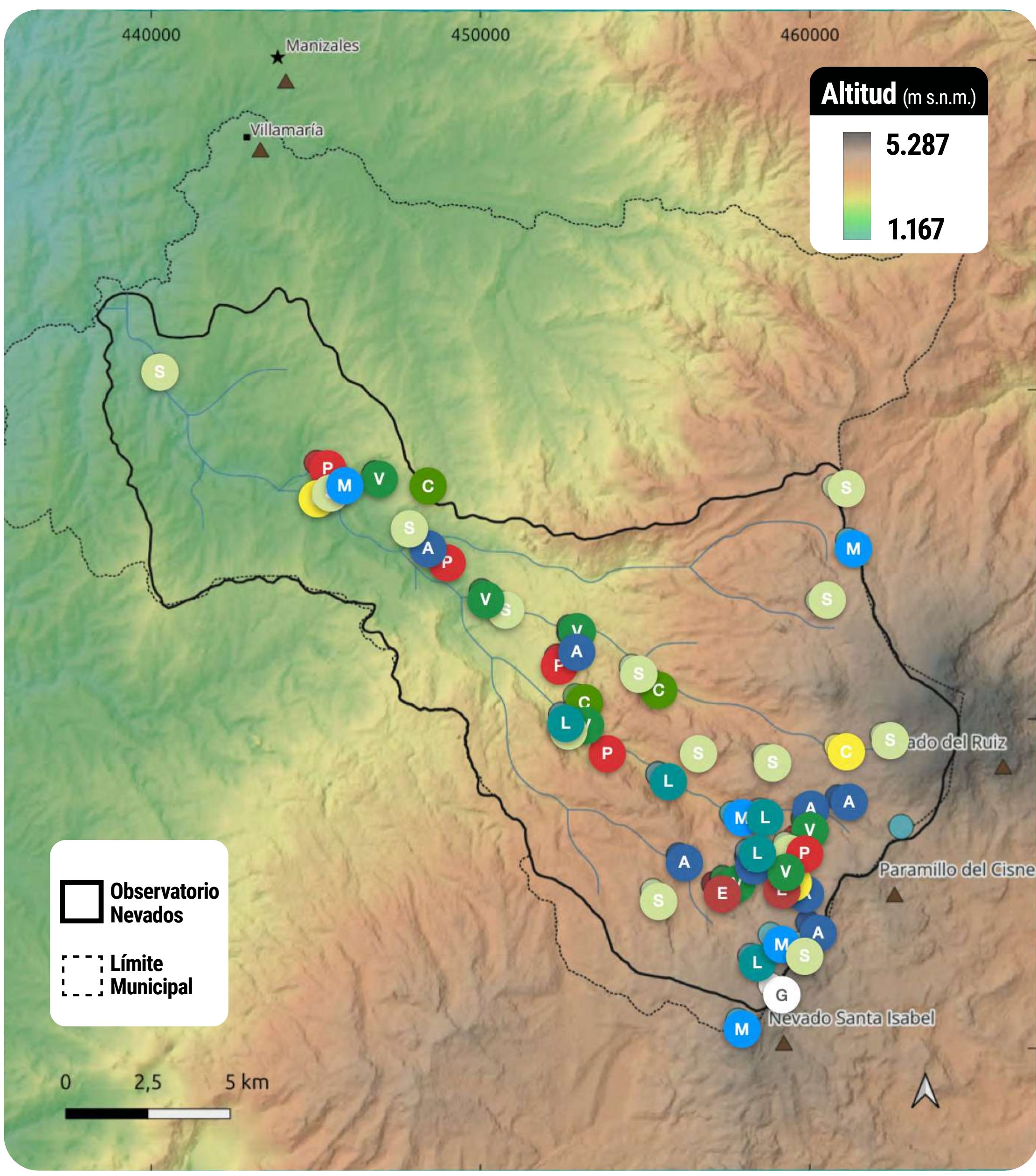
BOSQUE ALTOANDINO
27,3%



BOSQUE ANDINO
15,3%



BOSQUE SUBANDINO
0,02%



MONITOREO

C Est. Corpocaldas
C Est. CHEC

IDEAM: **L** Est. limnográfica
M Est. meteorológica
G Glaciar

POLEKA KASUÉ: **P** Proyecto comunidades
A Calidad de agua
S Sensores T/HR
V Vegetación
E Espeletia

Dinámicas Territoriales Identificadas



Retroceso glaciar

Desaparición total del
glaciar Conejeras a inicios
de 2024, indicador crítico
del calentamiento
dependiente de la
elevación.



Pérdida de conectividad ecológica

Fragmentación de
bosques andinos por
conversión a pastizales
interrumpe corredores
biológicos.



Inequidad y tenencia de la tierra

Tenencia de la tierra en
grandes predios ganaderos
frente a falta de servicios
para la población rural.



Expansión de la frontera agropecuaria

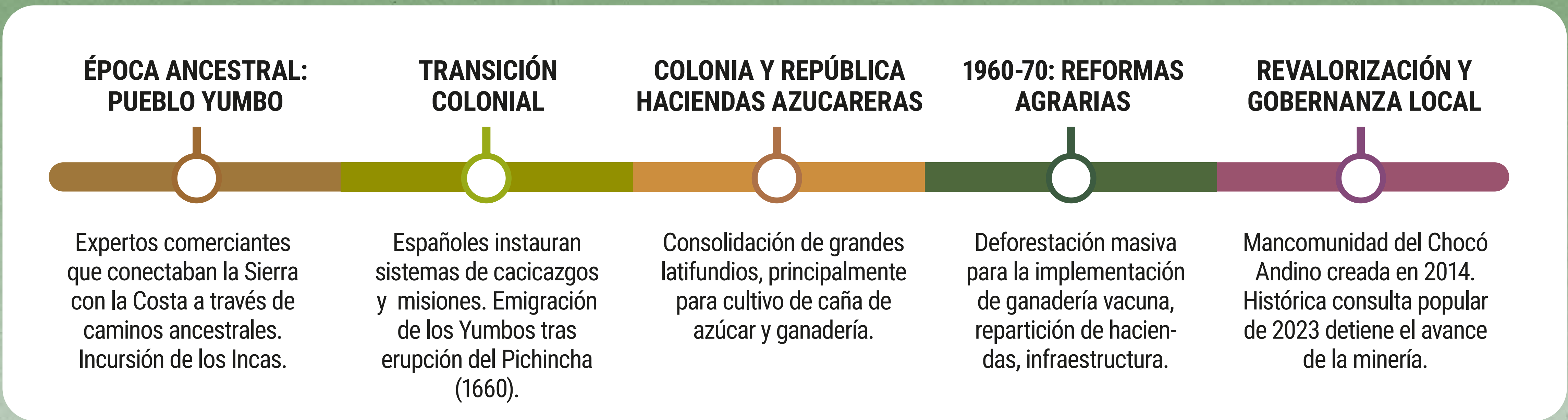
Presión constante sobre las
zonas de amortiguamiento del
Parque Nacional por cultivos
y ganadería.

Observatorio Socioecológico

RB CHOCÓ

ANDINO

E C U A D O R



DATOS ESENCIALES

UBICACIÓN
Noroccidente de Pichincha, Quito, Ecuador

EXTENSIÓN
2.868 km²

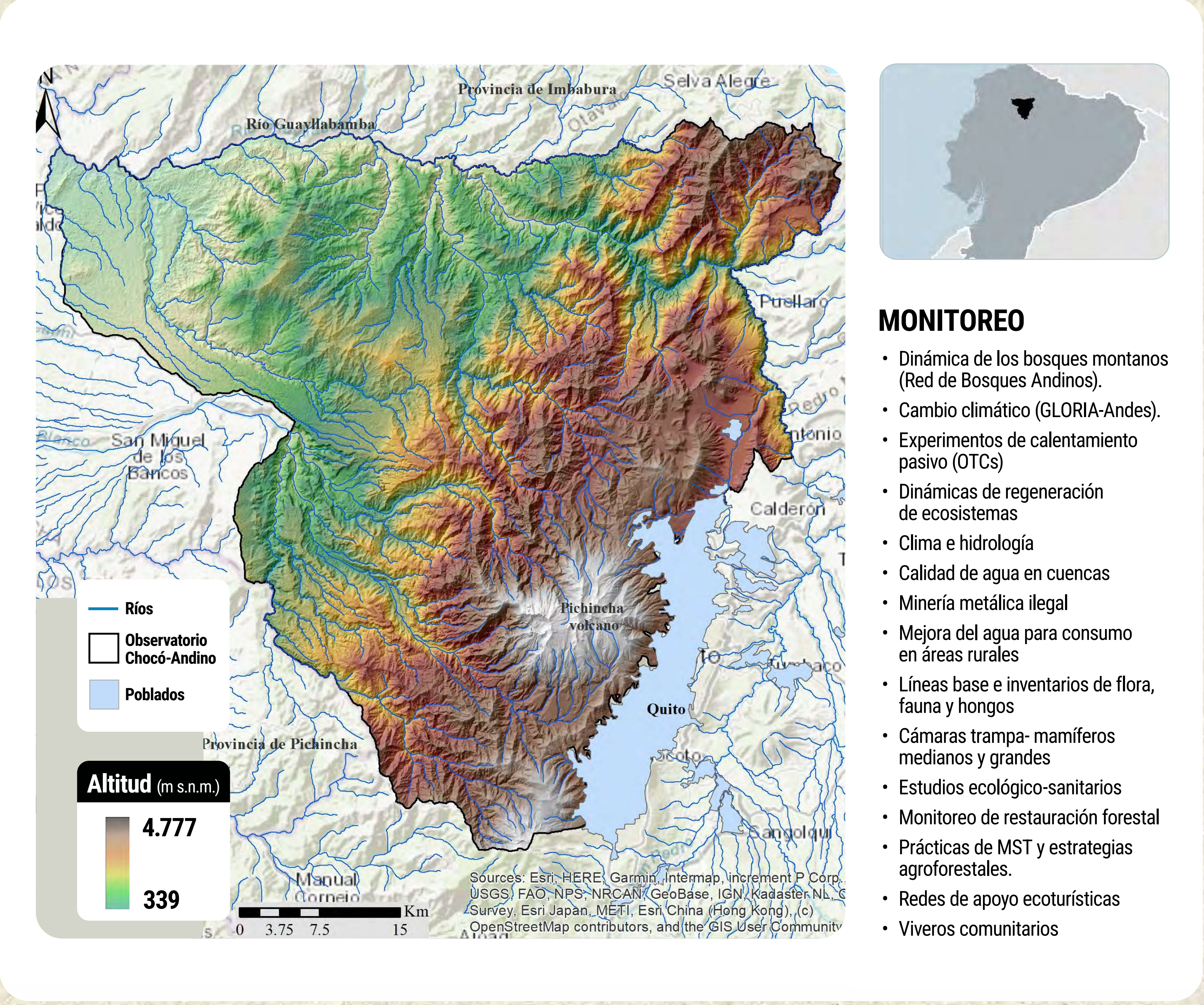
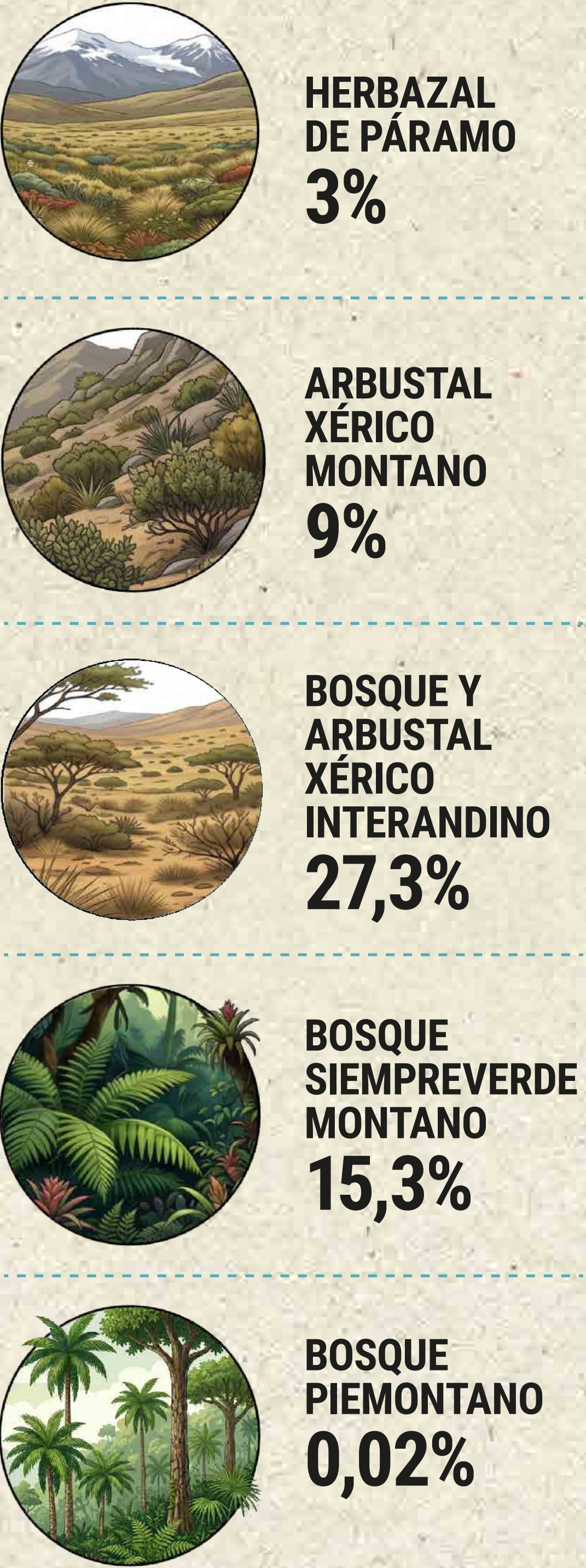
ALTITUD
360-4.480 (m s.n.m.)

CIUDAD DE REFERENCIA
Quito, Ecuador (capital nacional)

POBLACIÓN
116.607 hab

ÁREAS PROTEGIDAS

- Reserva Pululahua
- 5 Áreas de Conservación y Uso Sostenible (ACUS)
- 3 Bosques Protectores
- Área de Intervención Especial Pichincha-Atacazo
- Corredor Oso Andino
- Áreas Privadas de Conservación



Dinámicas Territoriales Identificadas



Deforestación

Pérdida y degradación de bosques maduros por dinámicas de cambio de uso de la tierra dominado por la expansión de palmito, caña de azúcar y pastizales.



Amenazas extractivas e infraestructura

Riesgos latentes por concesiones de minería metálica y proyectos hidroeléctricos.



Contaminación del agua

Vertidos de aguas residuales urbanas y agroindustriales que degradan la calidad química y biótica de los ríos.



Alteraciones por cambio climático

Aumento de riqueza de especies y colonización de especies de zonas más bajas en cumbres de monitoreo.

Observatorio Socioecológico LOJA

E C U A D O R

**PRIMEROS
POBLADORES**

Evidencias desde hace 12 mil años, inicio del cultivo del maíz, posteriormente introducción de riego artificial.

**NACIÓN DE
LOS PALTAS**

Periodo de señoríos étnicos con agricultura de subsistencia en terrazas, conservando suelos y biodiversidad.

**AUGE DEL ORO
Y DE LA CASCARILLA**

Época colonial y republicana con minería intensiva y explotación de Cinchona, impacto en ecosistemas boscosos.

**1960s: REFORMA
AGRARIA Y CRISIS**

Ley de Reforma Agraria de 1964 y sequías fuerzan deforestación para ganadería y emigración masiva.

**1982: HITO
DE CONSERVACIÓN**

Creación del Parque Nacional Podocarpus, núcleo de conservación y fuente estratégica de agua.



DATOS ESENCIALES

UBICACIÓN
Provincias de Loja y Zamora Chinchipe, Ecuador

EXTENSIÓN
907 km²

ALTITUD
1.401-3.799 (m s.n.m.)

CIUDAD DE REFERENCIA
Loja, Ecuador
(capital provincial)

POBLACIÓN
237.596 hab

ÁREAS PROTEGIDAS

- Parque Nacional Podocarpus
- Áreas de Protección Hídrica (APH)
- Bosques y Vegetación Protectora
- Áreas de Conservación y Uso Sostenible (ACMUS)
- Socio Bosque
- Reserva de Biósfera Podocarpus-El Cónдор



**HERBAZAL
DE PÁRAMO**
4%



**ARBUSTAL
SIEMPREVERDE
MONTANO**
4,1%



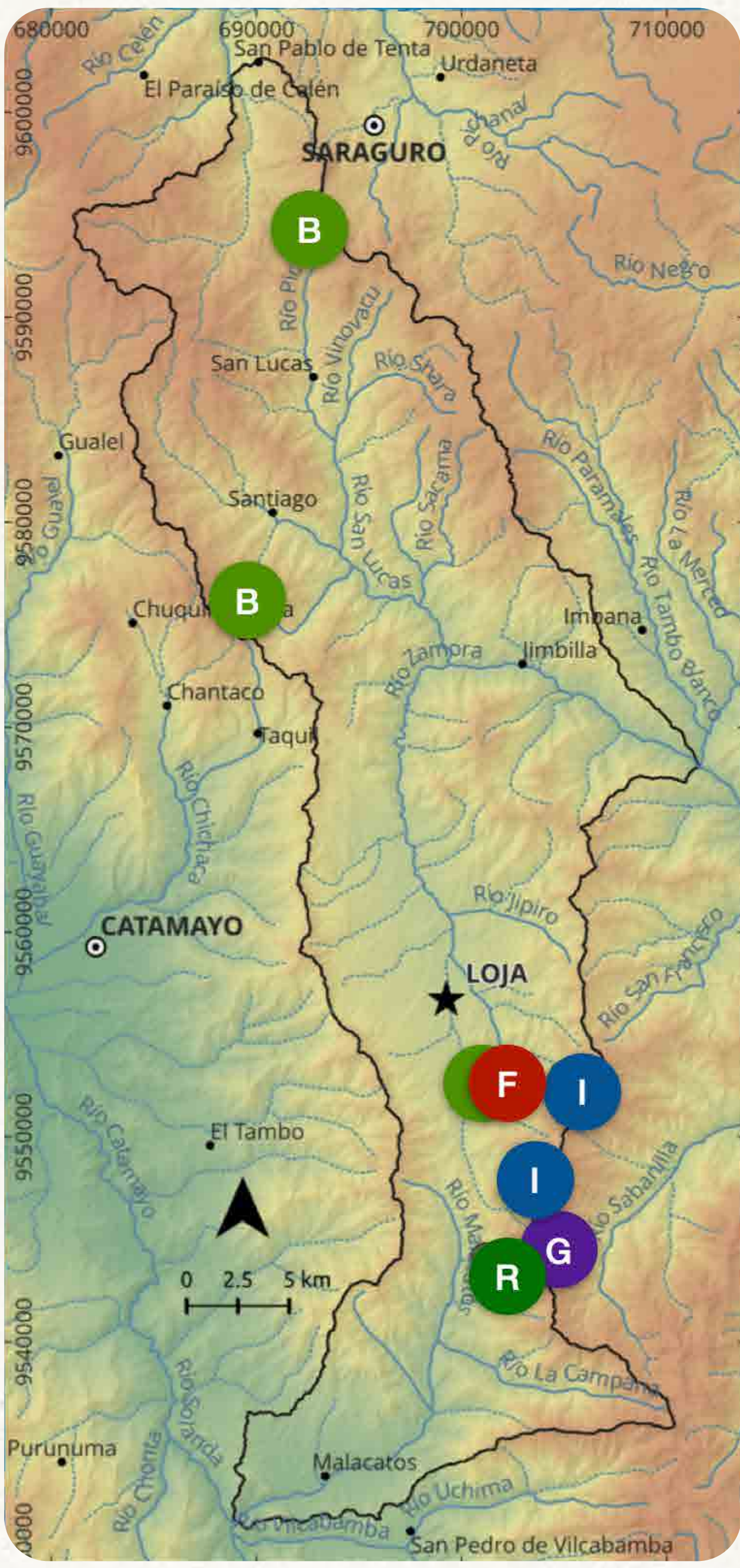
**BOSQUE
ARBUSTAL
SEMIDECIDUO**
6,7%



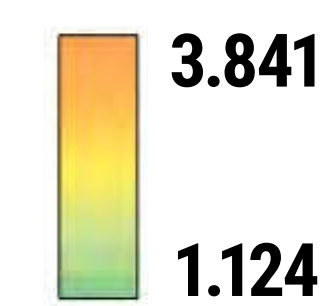
**BOSQUE
SIEMPREVERDE
MONTANO**
76,8%

MONITOREO

- G** Red GLORIA
- I** M. Hidrológico (IMHEA)
- B** Red de Bosques Andinos
- F** Fuego
- R** Restauración ecológica



Altitud (m s.n.m.)



**Observatorio
Loja**

**Capital
provincial**

Dinámicas Territoriales Identificadas



Expansión agropecuaria y “paramización”

Presión para expandir pastizales degrada tierras altas y reduce la cobertura boscosa original.



Crecimiento urbano y fragmentación

Expansión urbana de Loja y Malacatos desplaza tierras agrícolas y fragmenta el paisaje natural.



Alta vulnerabilidad climática

Vulnerabilidad moderada a alta proyectada para 2050, amenazando disponibilidad de agua y resiliencia.



Minería e incendios

Nuevas concesiones mineras y quemas insostenibles son disturbios humanos constantes.

Observatorio Socioecológico TUPICOCHA

P E R Ú

ÉPOCA PREHISPÁNICA SISTEMAS ANCESTRALES

Cultivo en terrazas, amunas, pastoreo de camélidos, deforestación. Waris, Ychmas, Incas.

SIGLO XIV: CAMBIOS CLIMÁTICOS

Pequeña Edad de Hielo. Haciendas con tenencia de tierra y agua. Ganado europeo, cultivos de secano.

1900s: INTRODUCCIÓN DE EUCALIPTOS

Eucalipto para uso de madera reemplaza progresivamente las especies nativas.

MODERNIZACIÓN

Reforma agraria. Construcción del canal Wilicapampa e inicio de red de represas para riego.

ACTUALIDAD: TRANSICIÓN PRODUCTIVA

Cambio hacia agricultura comercial (alfalfa, tuna, ciruela, aguacate).



DATOS ESENCIALES

- UBICACIÓN**
Distrito de San Andrés de Tupicocha, Sierra de Lima, Perú.
- EXTENSIÓN**
118 km²
- ALTITUD**
2.170-4.600 (m s.n.m.)
- CIUDAD DE REFERENCIA**
Lima, Perú (capital nacional)

- POBLACIÓN**
1.434 hab
- ÁREAS PROTEGIDAS**
No tiene áreas protegidas, cuenta con un parche de 170 hectáreas del bosque relicto meosoandino de Zárate, adyacente a la Zona Reservada Bosque de Zárate.



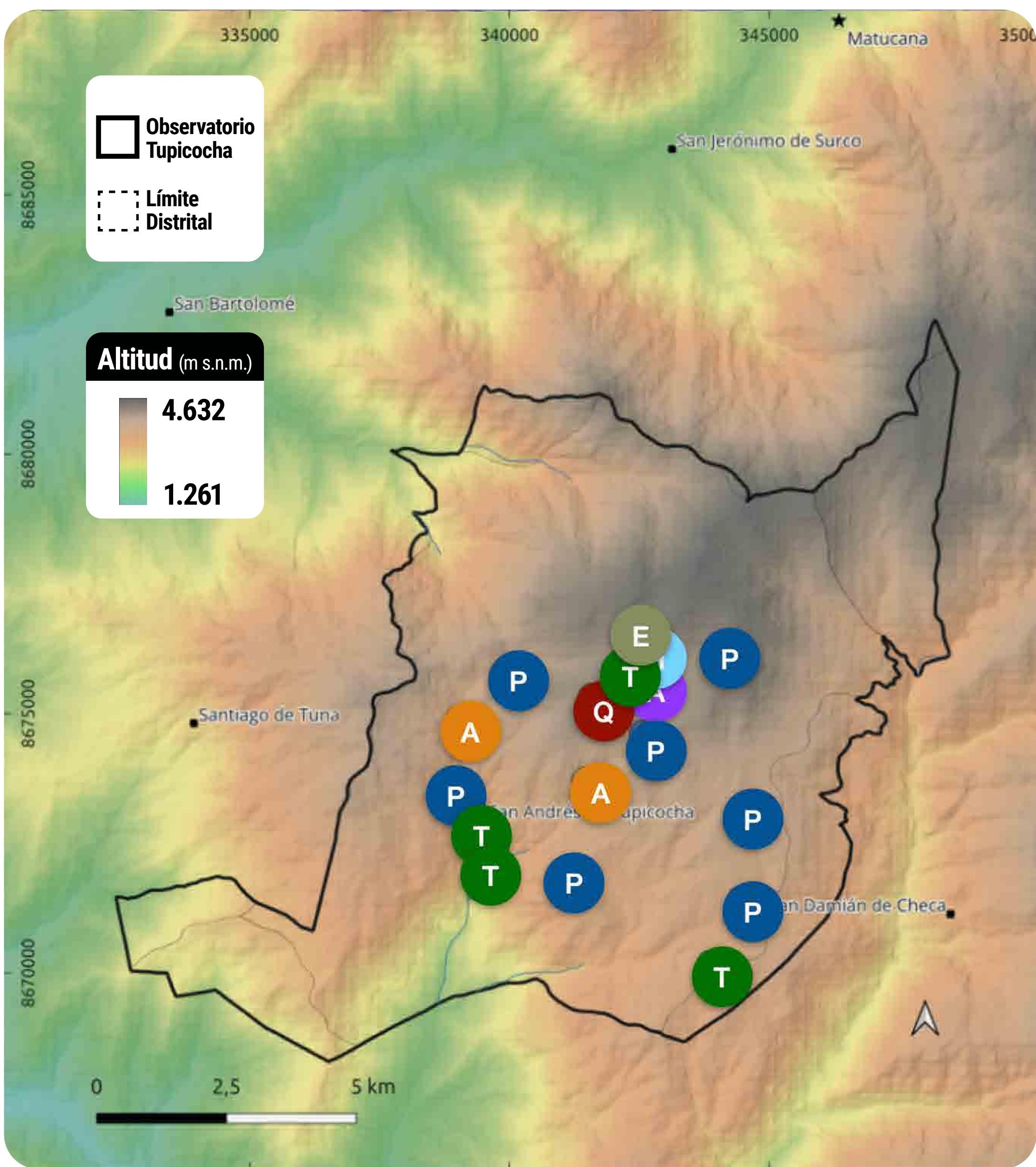
PAJONAL DE PUNA HÚMEDA
40%



RELICTO DE BOSQUE ANDINO
1%



MATORRAL ANDINO
55%



MONITOREO

- T** Proyecto Trust

NWS:

- A** Aforadores Amunas
Q Aforadores Quebradas
A Aforadores
P Pluviómetro
H Est. hidrometeorológica
E Tanque evaporímetro

Dinámicas Territoriales Identificadas



Déficit hídrico extremo

Severa escasez de agua lleva a dependencia crítica de las precipitaciones estacionales y la infraestructura hídrica.



Aumento de la evapotranspiración

Debido al cambio climático, incrementa las pérdidas de agua almacenada en los reservorios.



Erosión del suelo y carcavamiento

La topografía y el sobrepastoreo generan extensiones de suelo desnudo y formación de cárcavas que impactan la regulación hídrica del terreno.



Contaminación microbiológica

Preocupante contaminación afecta aguas superficiales (represas) y subterráneas (manantiales), con riesgo para la salud pública.

Observatorio Socioecológico TUCUMÁN

A R G E N T I N A

ÉPOCA PREHISPÁNICA

Primeros asentamientos en valles áridos, manejo de cultivos y ganado. Pukaras, Incas.

PERIODO COLONIAL

Explotación de madera y pasturas, conflictos por territorio, guerras cachalquíes.

SIGLO XIX: EL BOOM DEL AZÚCAR

Llegada del ferrocarril impulsa la industria azucarera y transforma el pedemonte.

1960s: CRISIS Y MIGRACIÓN

Cierre de ingenios provoca migración masiva del campo a la ciudad, áreas agrícolas abandonadas.

RECUPERACIÓN Y EXPANSIÓN

Recuperación forestal en laderas abandonadas frente a agresiva expansión inmobiliaria.



DATOS ESENCIALES



UBICACIÓN

Dept. de Lules, Tafí del Valle, Tafí Viejo y Yerba Buena, Tucumán, Argentina



EXTENSIÓN

4.626 km²



ALTITUD

360-4.700 (m s.n.m.)



CIUDAD DE REFERENCIA

Tucumán, Argentina (capital provincial)



POBLACIÓN

391.719 hab



ÁREAS PROTEGIDAS

- PP Cumbres Calchaquíes
- Parque Sierra San Javier
- Reserva Experimental Horco Molle
- PN Aconquija.
- 9 AP de jurisdicción provincial



ZONA NIVAL



PASTIZAL ALTOANDINO
16,1%



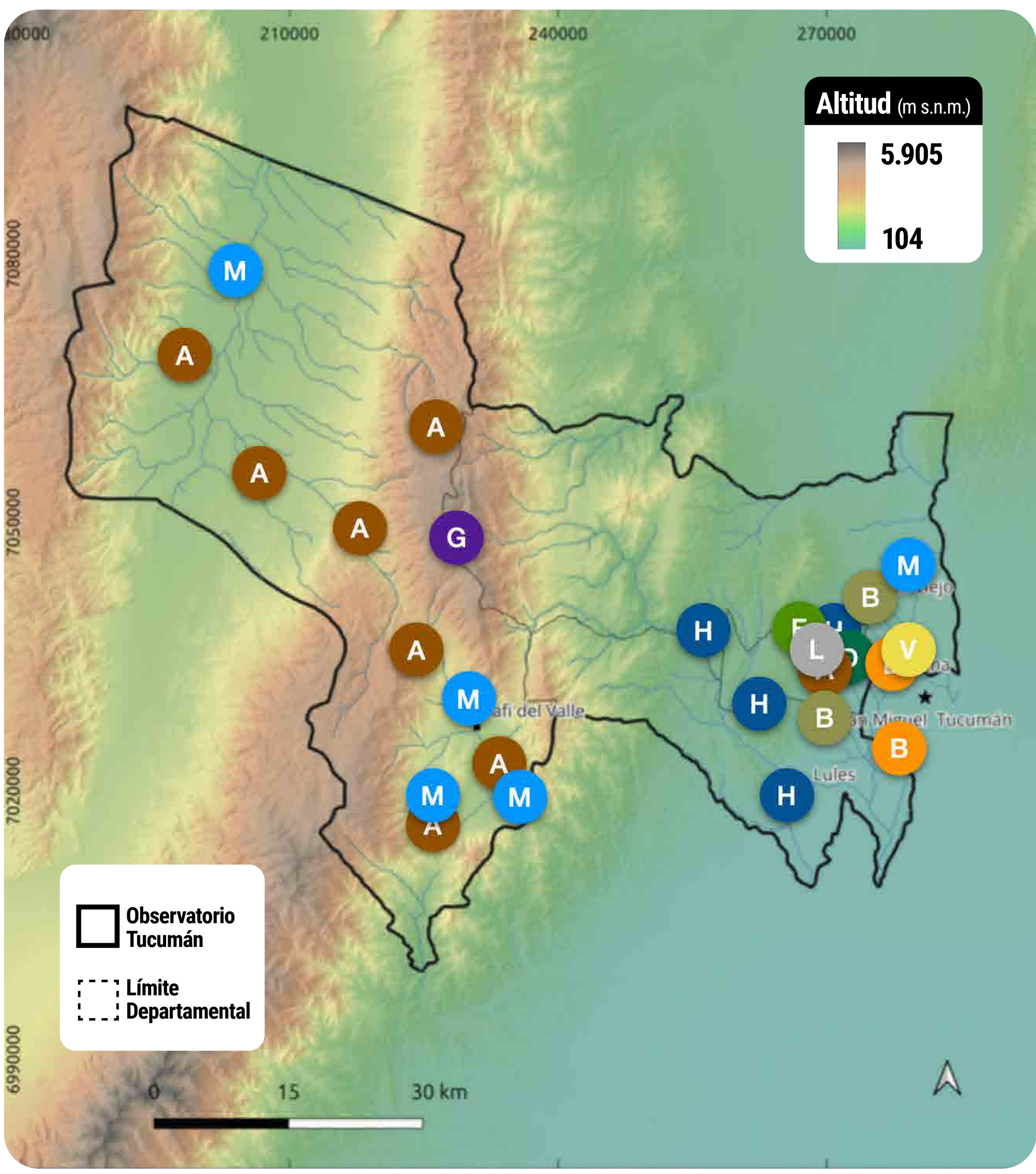
ESTEPA ARBÚSTICA SEMIDESÉRTICA
24,2%



PASTIZALES DE NEBLINA
29,3%



BOSQUE SUBTROPICAL DE MONTAÑA (YUNGAS)
30,4%



MONITOREO

- G Red GLORIA
- H Muestreo Hidrológico
- F Parcelas Forestales
- B Barrios de dinámica urbana
- D Dendrómetros
- M Est. meteorológicas
- L Lifepplan biodiversidad
- A Sitios arqueológicos
- V Muestreo vectores enfermedad
- O Microbasurales

Dinámicas Territoriales Identificadas



Expansión urbana acelerada

Crecimiento de urbanizaciones cerradas presiona la frontera agrícola y áreas de vegetación natural, fragmentando el paisaje.



Invasión de especies exóticas

Expansión del ligustro (*Ligustrum lucidum*) reemplaza fragmentos de bosques nativos y altera la dinámica ecológica.



Gestión ineficiente de residuos

Proliferación de basurales agrava la contaminación ambiental y produce riesgos sanitarios.



Quemas de caña de azúcar

Problemas sanitarios y ambientales por uso recurrente del fuego en las plantaciones.

Observatorio Socioecológico SANTIAGO

C H I L E

LEGADO INDÍGENA E INCA

Aconcaguas y Chiquillanes practican minería y ganadería de camélidos. Posteriormente parte del imperio Inca.

ERA DE ARRIEROS Y MINERÍA

Desarrollo de identidad cultural basada en trashumancia de ganado. Minería de cobre.

MEGASEQUÍA DEL SIGLO XXI

Inicio de período de estrés hídrico extremo que ha reconfigurado el paisaje y exacerbado conflictos por el agua.

2023 HITO DE CONSERVACIÓN

Creación del PN Los Glaciares de Santiago tras un fuerte empuje ciudadano para proteger reservas de agua dulce.



DATOS ESENCIALES

- UBICACIÓN**
Comunas de San José de Maipo y Lo Barnechea, Santiago, Chile
- EXTENSIÓN**
7.773 km²
- ALTITUD**
1.000-6.500 (m s.n.m.)
- CIUDAD DE REFERENCIA**
Santiago de Chile, Chile (capital nacional)

- POBLACIÓN**
20.858 hab
- ÁREAS PROTEGIDAS**
- PN Los Glaciares de Santiago.
 - MN El Morado.
 - Santuario de la Naturaleza de San Francisco de Lagunillas y Quillayal, Parque Yerba Loca
 - 4 Sitios Prioritarios para la Conservación



ZONA NIVAL



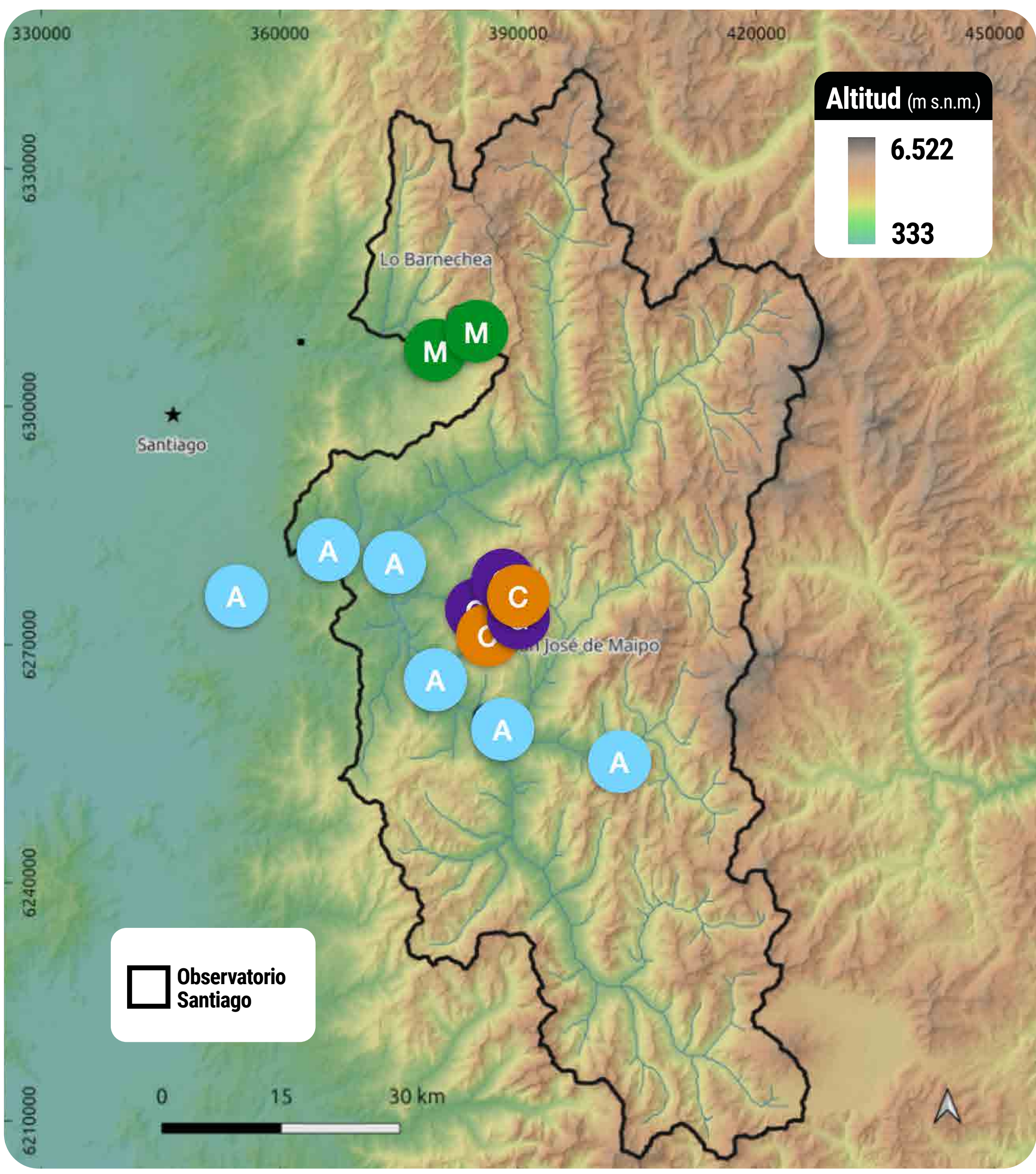
HERBAZAL MEDITERRÁNEO



BOSQUE ESCLERÓFILO MEDITERRÁNEO



BOSQUE DE ESPINOS MEDITERRÁNEO



- MONITOREO**
- G** Red GLORIA
 - A** Calidad de agua
 - M** MIREN
 - C** Monitoreo de carnívoros

Dinámicas Territoriales Identificadas



Megasequía y retroceso glaciar

Severa "megasequía" provoca retroceso drástico de glaciares y disminución de caudales.



Pérdida cultural

Disminución de la cultura arriera por la expansión urbana y la migración rural, entre otras presiones.



Expansión de especies invasoras

Introducción de flora exótica por turismo de montaña masivo amenaza la alta biodiversidad del matorral mediterráneo.



Fricción por extractivismo

Proyectos de minería y producción de energía chocan con la vocación de conservación de la biodiversidad.