



SIMBYP: Sistema Integrado de Monitoreo de Bosques y Páramos de Bogotá

Subsecretaría de Políticas Públicas y Planeación Social y Económica

Equipo de trabajo: Laura Tamayo y Daniel Wiesner

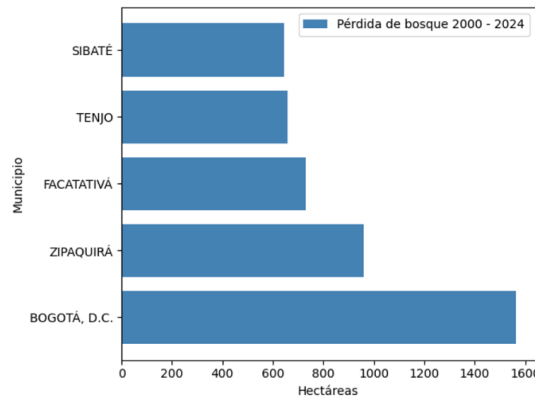


SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN



Detectar y frenar la deforestación y las construcciones ilegales en cerros y páramos

Figura 1. Pérdida de Bosque en Bogotá y Municipios Aledaños (2000-2024)



Fuente: Hansen Global Forest Change.



**Bangalore, Chennai,
Estambul, Ciudad de México,
Yakarta, El Cairo, São Paulo,
Melbourne, Ciudad del
Cabo... ¿Bogotá?**

- “Bogotá D. C., ha sido identificada por el IDEAM [...] como la segunda ciudad del país con **mayor vulnerabilidad** al cambio climático (después de San Andrés) [...] siendo las dimensiones de seguridad alimentaria y **recurso hídrico** las más críticas (IDEAM et al., 2017).”

(CONPES D.C., 2023)

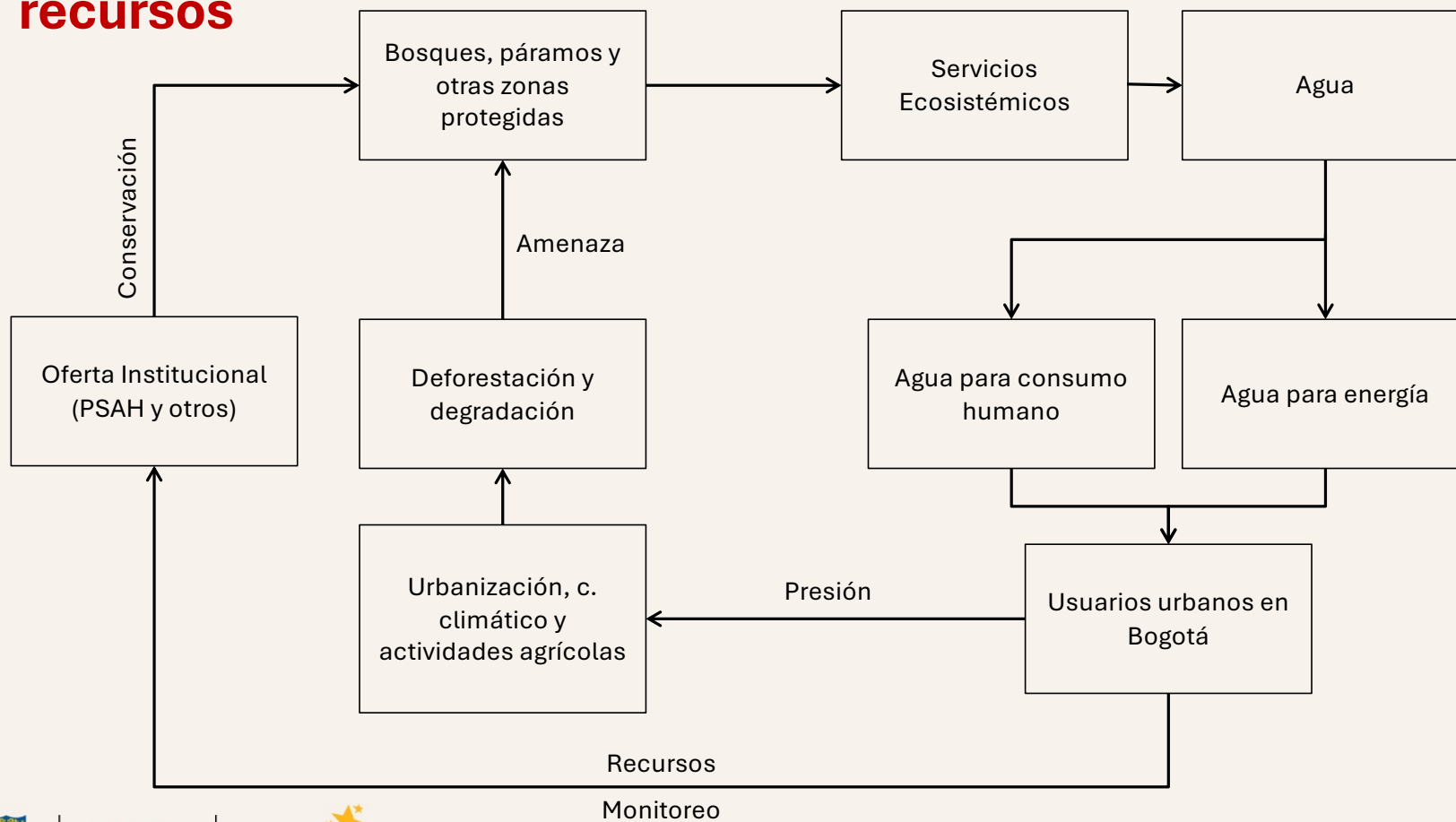


SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN



Fuente: Iván Valencia - AP

Proteger el enlace bosque-páramo-agua con monitoreo y recursos



SECRETARÍA DE



Política Pública de Ruralidad

Agenda de trabajo



Expansión de área construida

- Sistema de monitoreo de expansión de AC con imágenes satelitales.
- Caracterización de alertas con otras capas del distrito.
- Reporte mensual en html.

Alertas de degradación en bosques y páramos

- Sistema de monitoreo de bosques y páramos del Distrito (SIMBYP) con base en GFW.
- Reporte semanal o trimestral de alertas con caracterización socioeconómica en html.

Monitoreo y verificación del PSAH

- Sistema de monitoreo de cobertura arbórea en predios inscritos en PSA.
- Análisis de focalización (info. de SDA pendiente).
- Reportes anuales por predio en html.
- Documento de política pública.



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN





Insumos de información



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN



Fuentes de información actuales



Expansión de área construida

- Sentinel 1, Sentinel 2 y Dynamic World.
- Información complementaria de otras entidades distritales y subdirecciones de la SDP.

Alertas de degradación en bosques y páramos

- Sentinel 2
- Dynamic World
- Global Forest Watch
- Fuentes de información externa en formato ráster para caracterización socioeconómica.

Monitoreo y verificación del PSAH

- Sentinel 2
- Hansen Global Forest Change
- MODIS (NDVI)

Actualmente, la información es adquirida por medio de APIs de Google Earth Engine, las cuales se integran al flujo de procesamiento en códigos de Python.



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN



Oportunidades y retos

La operabilidad y precisión de este sistema puede mejorar con la incorporación de imágenes de alta resolución, buena frecuencia y clasificación.



Oportunidades:

- Fortalecimiento de **alianzas estratégicas** con entidades relevantes, como Copernicus.
- Acceso a oportunidades de financiamiento y **cooperación técnica** para la expansión del proyecto.
- Posicionamiento del proyecto como **referente** regional e internacional en monitoreo territorial basado en imágenes satelitales.
- **Acceso programático y frecuente** a imágenes satelitales de alta resolución.
- **Desarrollo de metodologías** de clasificación para ecosistemas tropicales de alta montaña, especialmente páramos.

Retos:

- Presencia de **falsos positivos** en la detección de expansión de áreas construidas, actualmente en proceso de mejora y ajuste metodológico.
- **Nubosidad** y limitaciones climáticas en imágenes ópticas.
- **Costos de las imágenes** comerciales de alta resolución.
- **Adopción** de largo plazo en entidades distritales.



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN





Expansión de área construida



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN

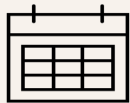


Flujo procesamiento



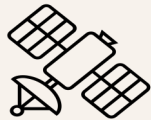
1. Selección del AOI

- **Distrito de Bogotá**



2. Definición del periodo de tiempo

- **Antes:** T1 – mes anterior; **Después:** T2 – mes de análisis
- **Conjunto de datos:** “GOOGLE/DYNAMICWORLD/V1”,
- **Banda:** Built



3. Definición de reglas de clasificación

- **Built** < 0.2 en T1
- **Built** > 0.5 o 0.7 en T2



4. Visualización usando Sentinel-2

- **Conjunto de datos:** “COPERNICUS/S2”
- **CLOUDY_PIXEL_PERCENTAGE:** 35%



5. Visualización final

- **Sin cambio** 
- **Nuevas zonas urbanas** 



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.

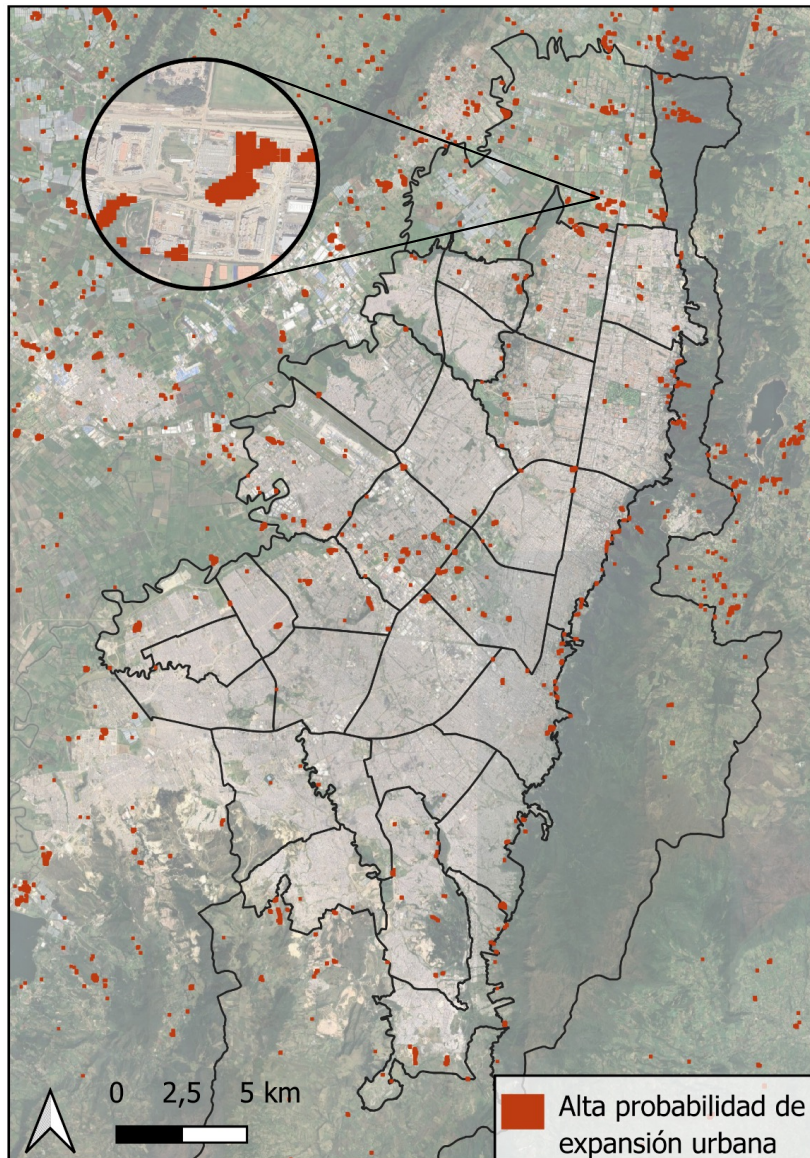
SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN

BOGOTÁ

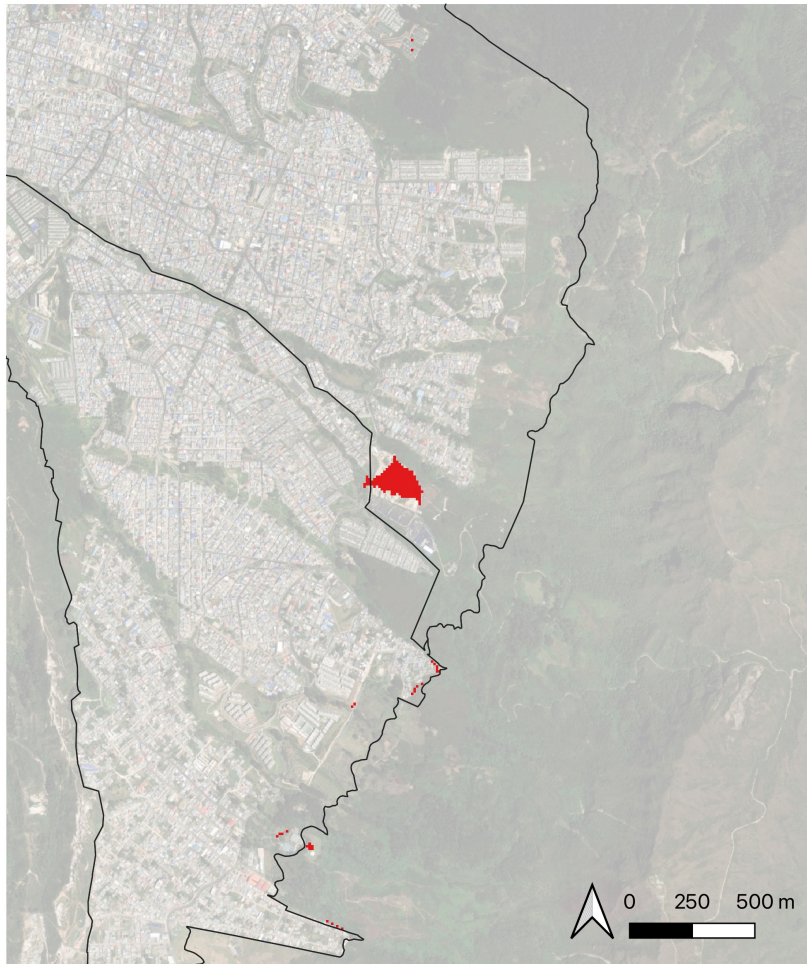
Probabilidad de expansión área construida entre 2023 y 2024

Las UPL con mayor área con probabilidad alta de expansión fueron:

- Torca (25,2 hectáreas)
- Cerros Orientales (8,7 hectáreas)
- Salitre (5,2 hectáreas)
- Fontibón (4,8 hectáreas).



Expansión urbana en Usme



RECURSOS NATURALES
DE BOGOTÁ D.C.

Imagen 2021, Sentinel-2



Imagen 2023, Sentinel-2

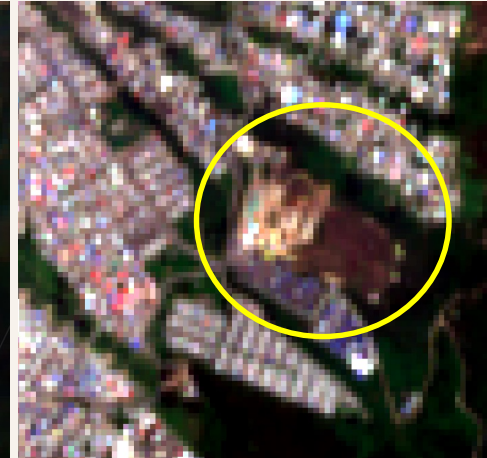
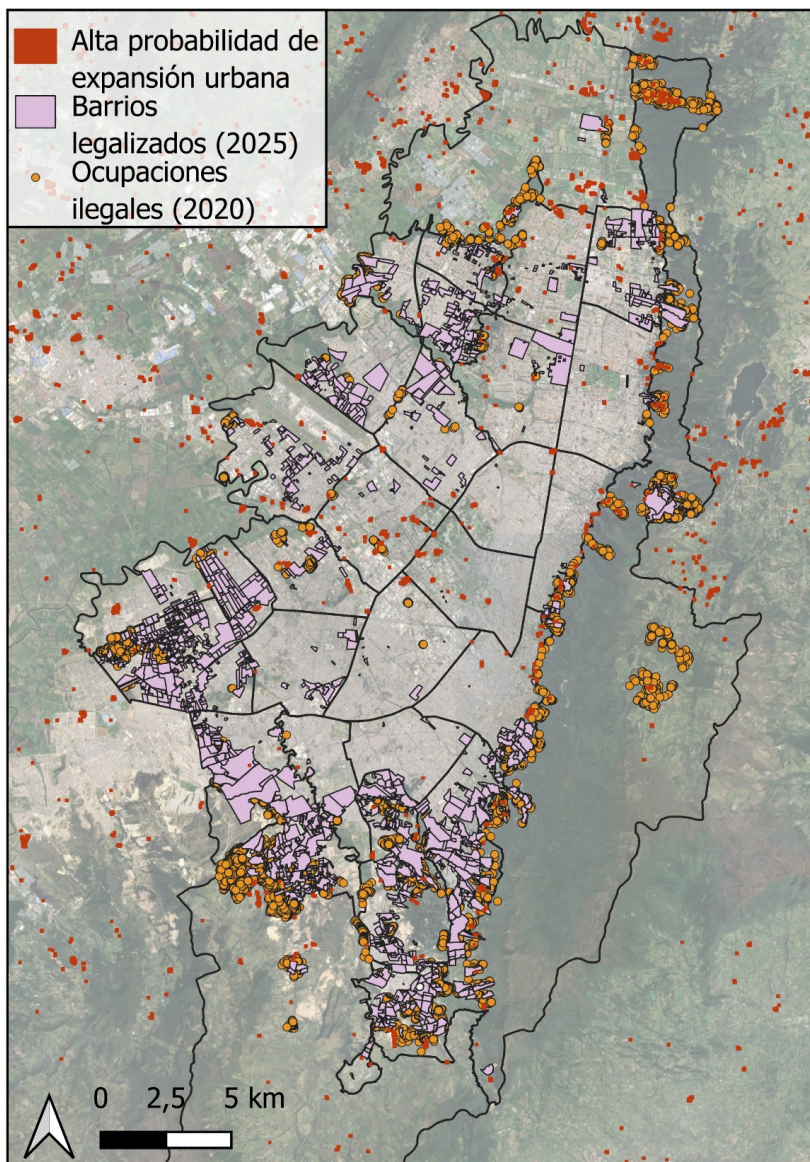


Imagen 2022, Sentinel-2

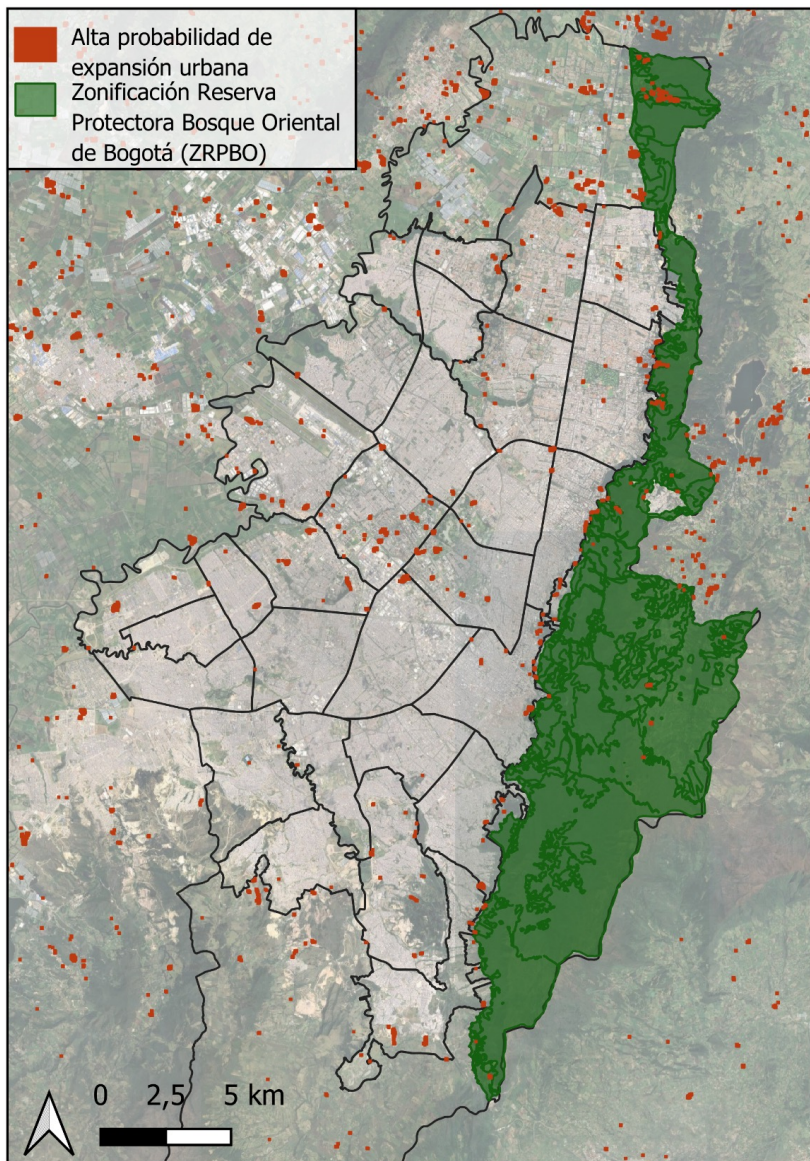


Imagen 2024, Sentinel-2

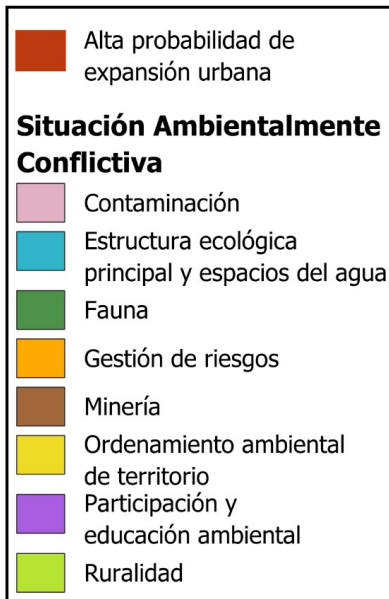
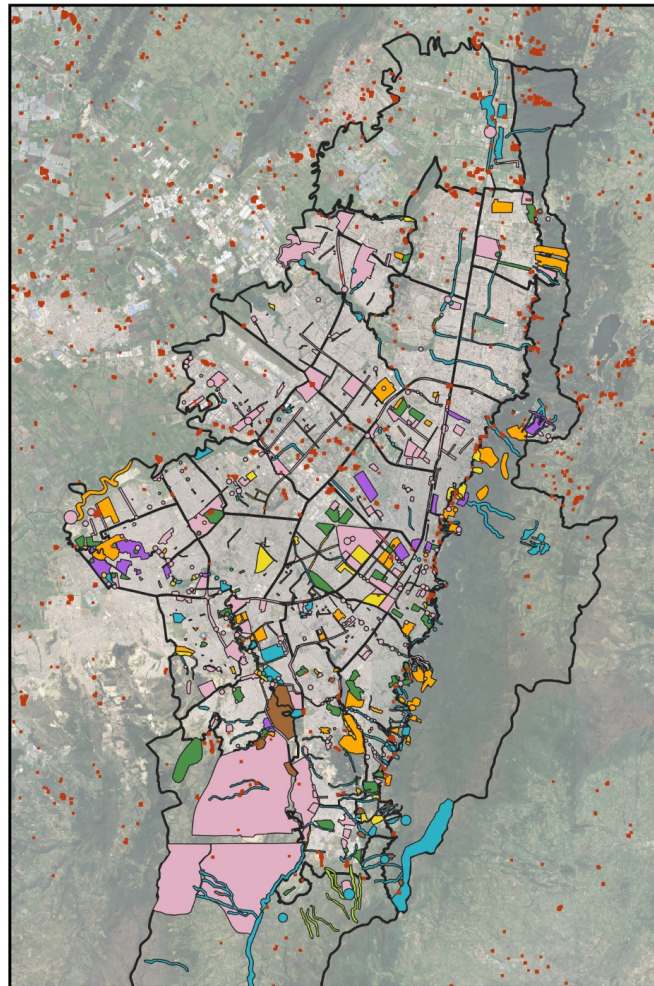




Las zonas con alta probabilidad de expansión de área construida coinciden con algunos asentamientos ilegales identificados (en 2020)



Algunas de las zonas con alta probabilidad de expansión de área construida se encuentran dentro de la Reserva Protectora Bosque Oriental



0 2,5 5 km



Áreas de conflicto ambiental y zonas de expansión de área construida

Mejoramiento de precisión

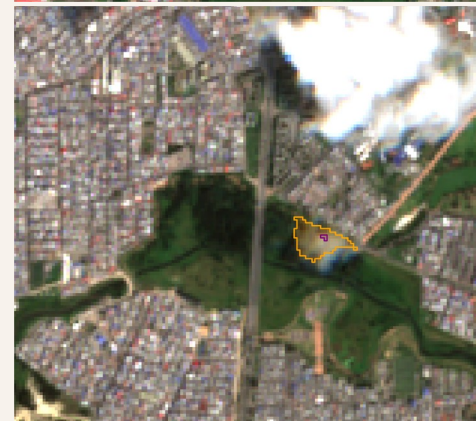
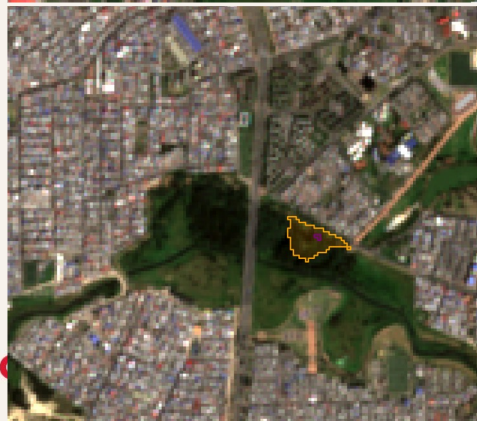
En contextos de **alta nubosidad**, como Bogotá, las alertas de expansión urbana pueden verse afectadas por **falsos positivos**, lo que hace necesario incorporar **filtros adicionales** para asegurar la confiabilidad de la información.



Diciembre - 2025



Enero - 2026

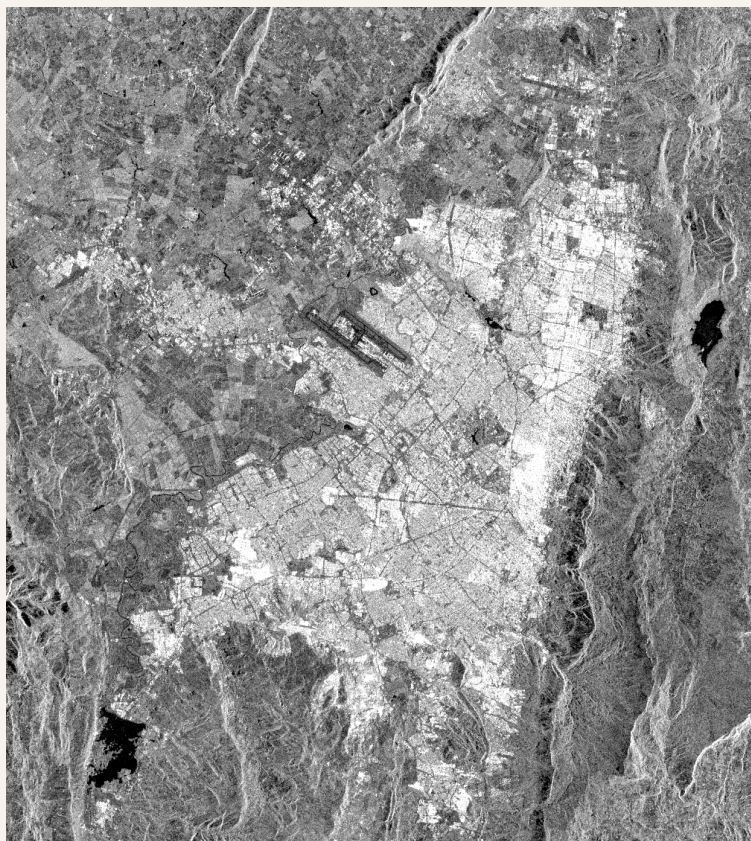


SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN

BOGOTÁ

Sentinel 1 - SAR

Se afinará la metodología de detección mensual de área construida al integrarlo con información de series temporales SAR (Sentinel-1) u otra información geoespacial de la SDP.



Características:

- Sensor SAR (*Synthetic Aperture Radar*)
- **Resolución:** 10 metros
- **Revista:** Cada 6 – 12 días
- **Bandas/polarizaciones:** VV, VH, HH y HV

Ventajas:

- Opera independientemente de la luz solar.
- Penetra nubes, neblina y lluvia ligera.
- Permite monitoreo continuo en zonas tropicales.
- Alta consistencia para análisis multitemporales.
- Útil para detección de cambios y expansión urbana.
- Menor afectación por condiciones atmosféricas frente a sensores ópticos.



Información complementaria de la SDP:

- Datos LIDAR.
- Ortofoto.
- DSM y DTM (incluyendo la de los cerros).
- Imágenes de alta resolución e información de terreno.
- Base de datos de licencias de las curadurías.
- Asentamientos ilegales (polígonos de monitoreo).
- Predial: características de los inmuebles, polígonos y datos del pago de impuestos.
- Predio 360.



Reporte

Expansión de área construida



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN





Alertas de deforestación



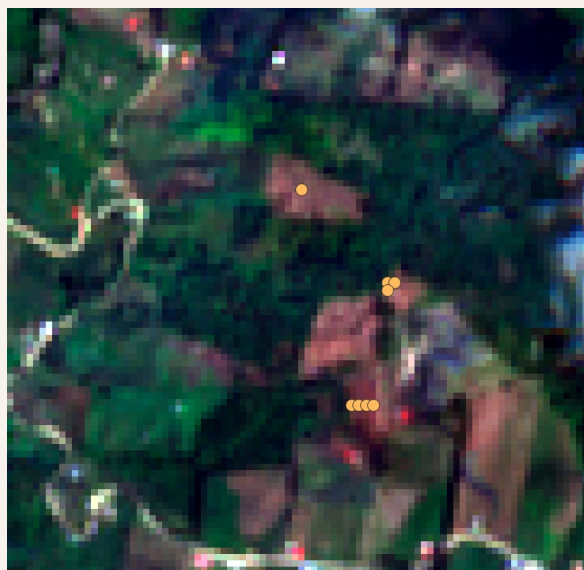
SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN



Flujo de trabajo

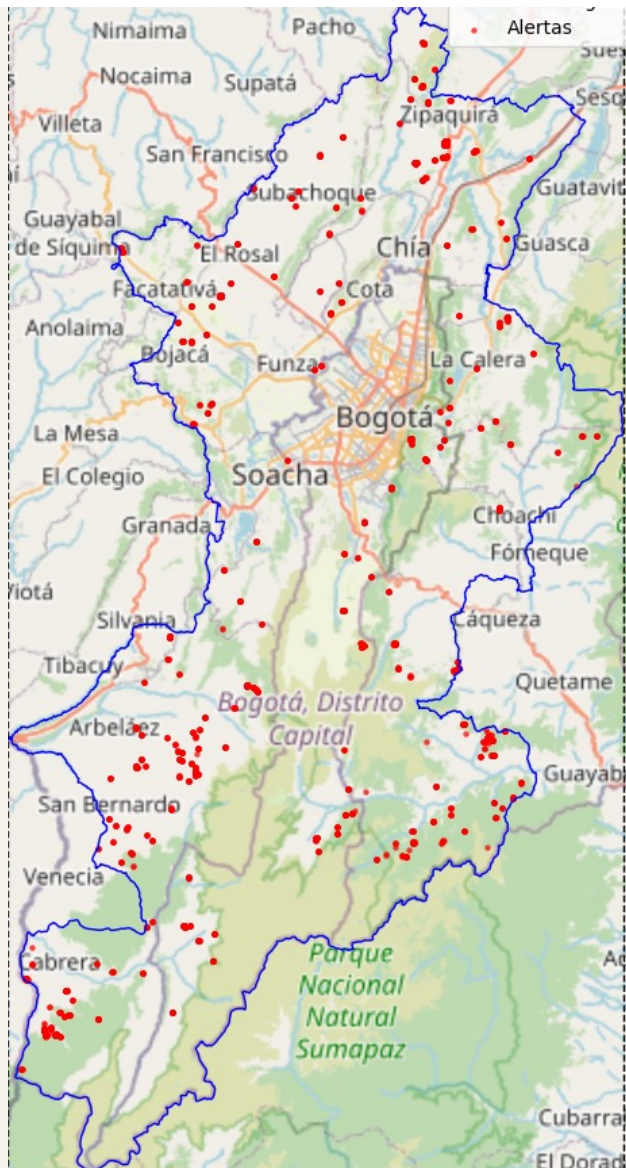


Alertas integradas, primer trimestre de 2025



Fuente: Sentinel-2, Ene-25/Mar-25

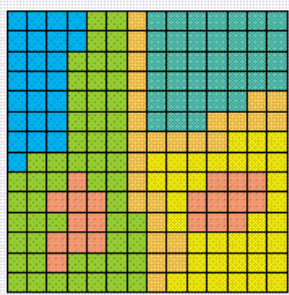
Se identifican alertas de deforestación principalmente en las secciones rurales de Chipaque, Cabrera y Gutiérrez



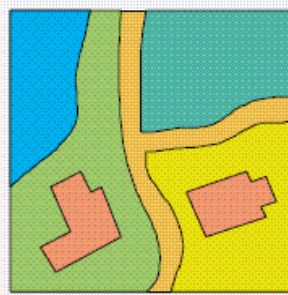
Caracterización de la sección rural

Se complementa el análisis con una caracterización de la sección rural a la que pertenece. Hay 107 indicadores de los cuales 27 se construyeron a partir de imágenes satelitales.

1. Insumos de información en formato ráster



2. Cálculos a nivel de objeto vectorial (sección rural)



Resultado

SECR_CCNCT	%water	%crops	%builtarea	%clouds	%flood_veg
11001301139	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0
11001301140	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0
11001301141	0.104749	0.000000	0.000000	0.000000	0.0
11001301143	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.0
11001300108	0.169996	44.156396	38.929027	12.537187	0.0

Es posible construir indicadores de:

- Densidad poblacional
- PIB per cápita (2020)
- Distancia promedio a centro urbano (en minutos)
- Elevación promedio
- Índice de privación
- Cobertura de servicios públicos



Reporte

Alertas de deforestación



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN





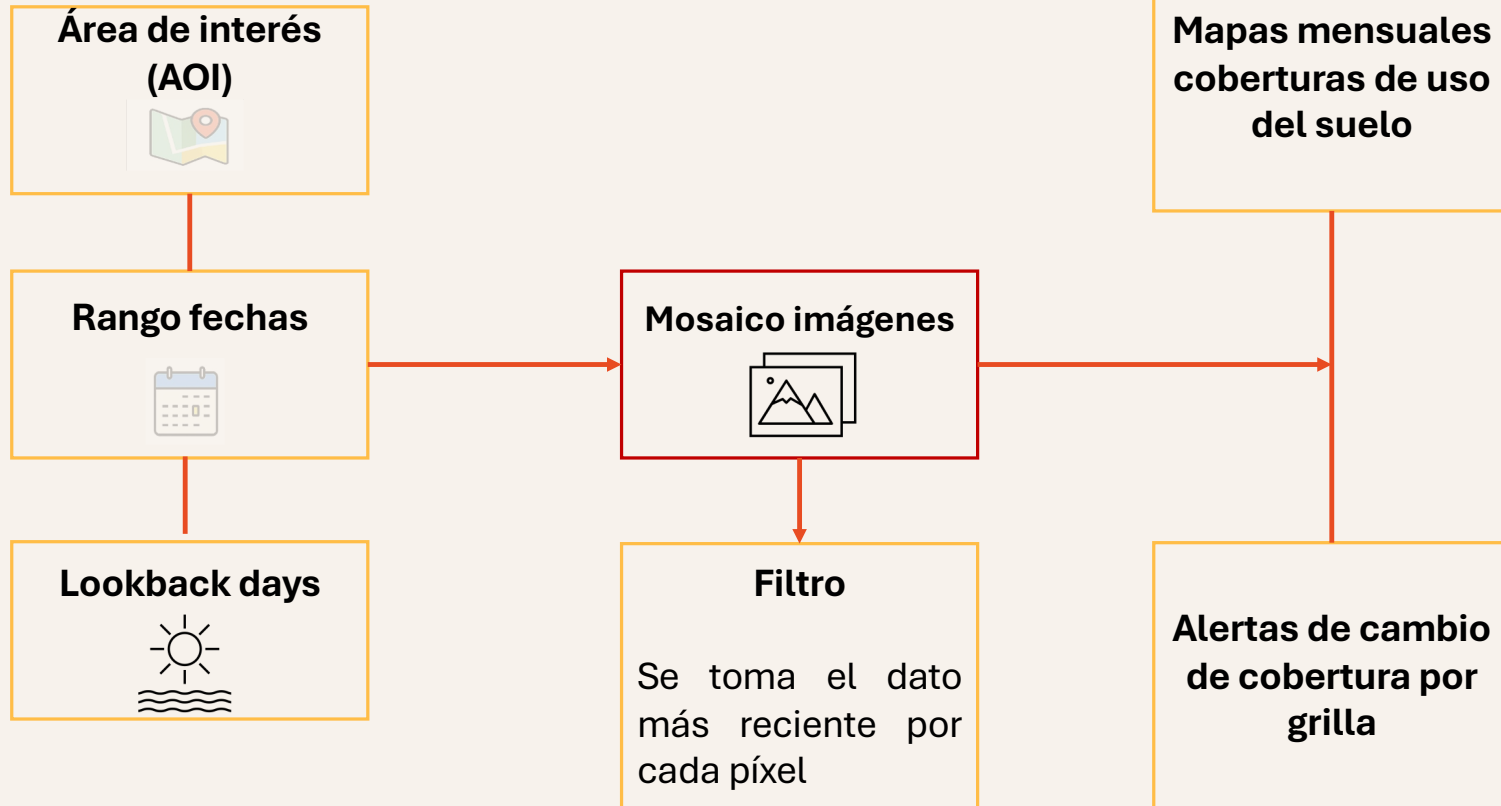
Cambio en páramos



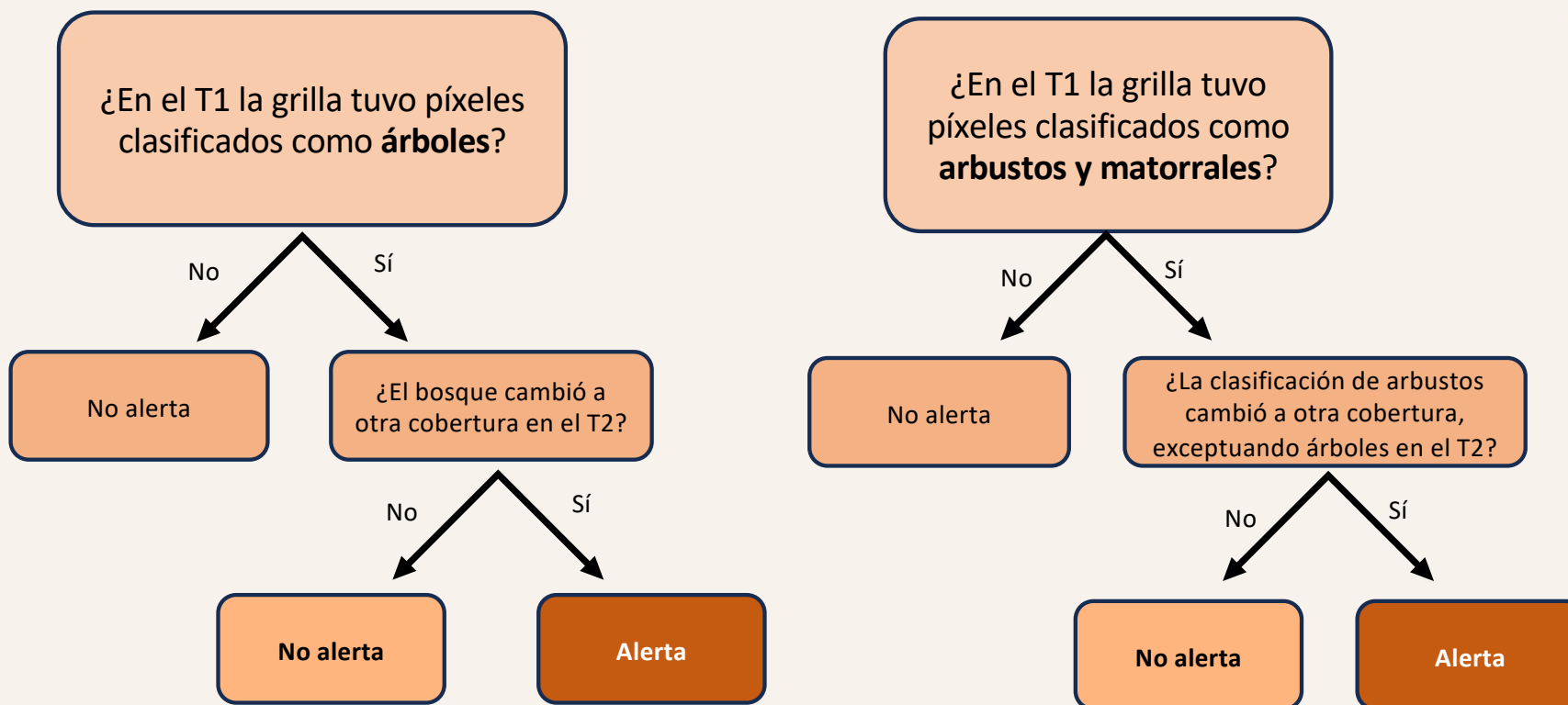
SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN



Flujo de trabajo



Reglas de decisión



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN

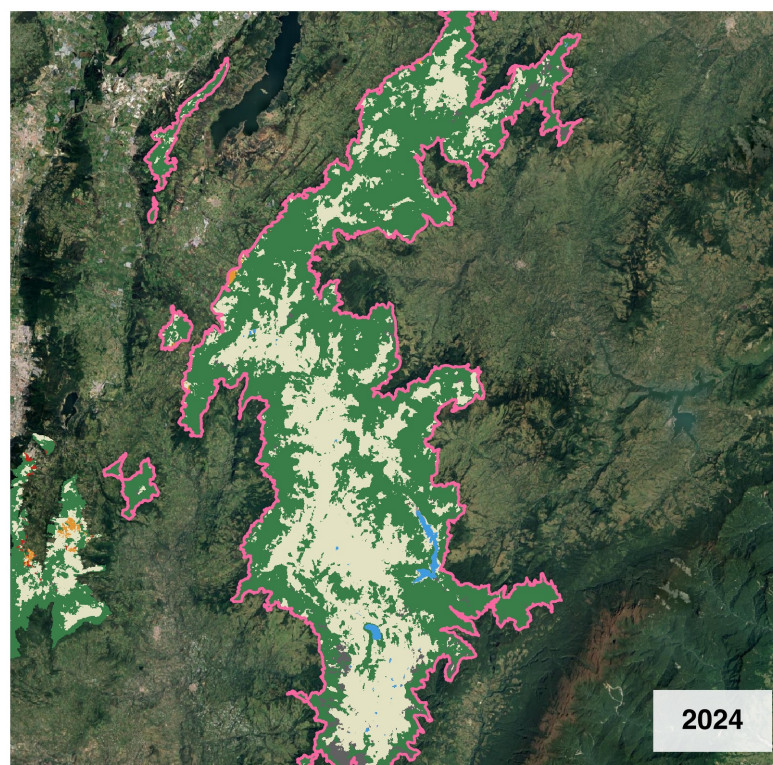
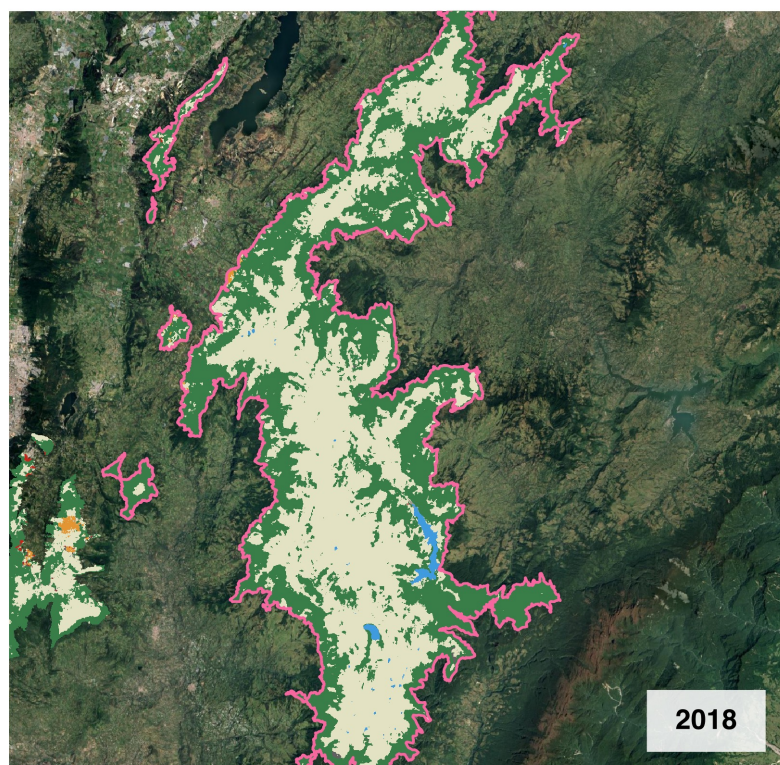


Agua
Árboles
Pastizales

Vegetación inundada
Cultivos
Arbustos y matorrales

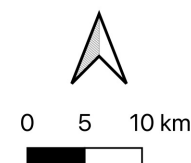
Área construida
Suelo desnudo
Nieve y hielo

En 2018 el páramo Chingaza tuvo 50,9 mil has. de árboles, mientras que en 2024 tuvo 61,5 mil.



Cobertura del suelo

- Agua
- Árboles
- Vegetación inundada
- Cultivos
- Área construida
- Suelo desnudo
- Nieve/hielo
- Nubes
- Pastizal
- Páramo Chingaza



Composición de los páramos (según uso del suelo)



	Chingaza			Guerrero			Altiplano Cundiboyacense			Cruz Verde - Sumapaz		
	2018	2023	Diff (p.p)	2018	2023	Diff (p.p)	2018	2023	Diff (p.p)	2018	2023	Diff (p.p)
Árboles	53%	60%	7,49	47%	48%	1,55	48%	55%	6,43	24%	31%	7,75
Suelo desnudo	0%	0%	-0,10	0%	0%	-0,02	0%	0%	0,00	1%	0%	-0,83
Pastizal	45%	38%	-7,81	34%	36%	1,41	52%	45%	-6,43	65%	62%	-3,03
Agua	1%	1%	-0,06	0%	0%	-0,01	0%	0%	0,00	0%	0%	0,00
Cultivos	0%	0%	0,04	18%	13%	-4,72	0%	0%	0,00	3%	3%	-0,07
Área construida	0%	0%	0,00	0%	0%	-0,04	0%	0%	0,00	0%	0%	0,04

Fuente: Esri, Living Atlas. Elaboración propia

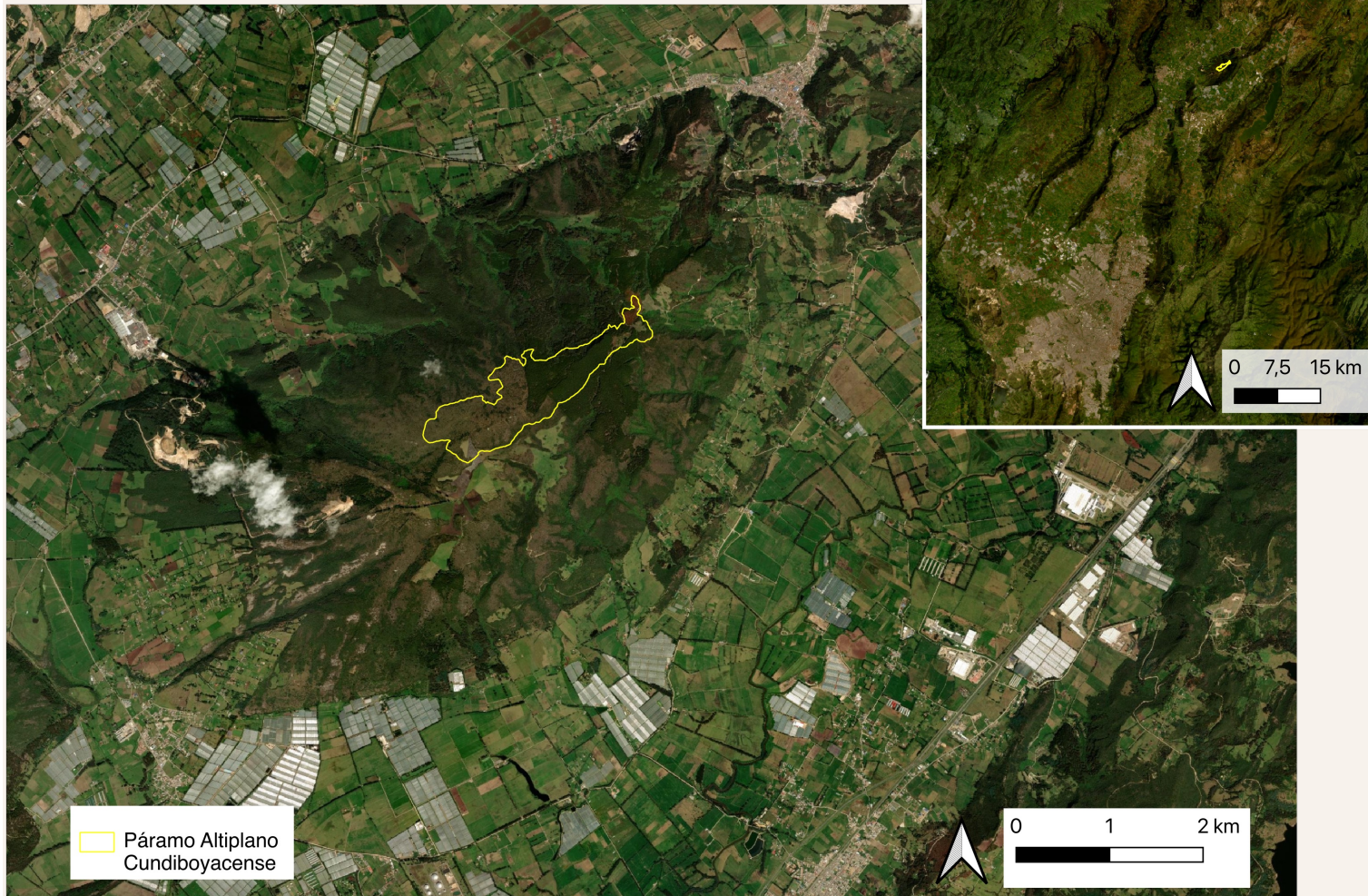
La medición de los cambios en el uso del suelo evidencia un aumento en la cobertura de bosques en los páramos mencionados.



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN

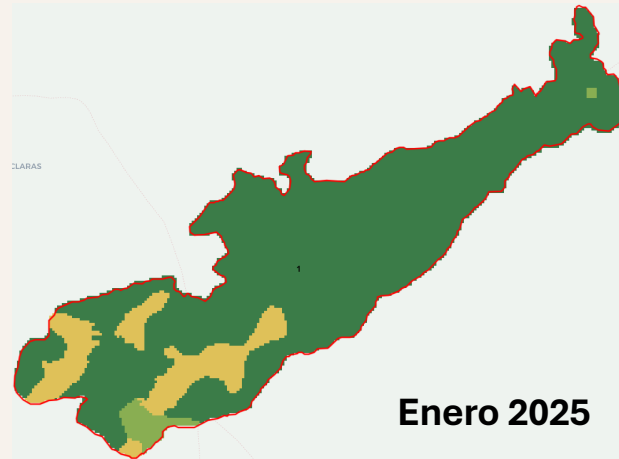


Páramo Altiplano Cundiboyacense

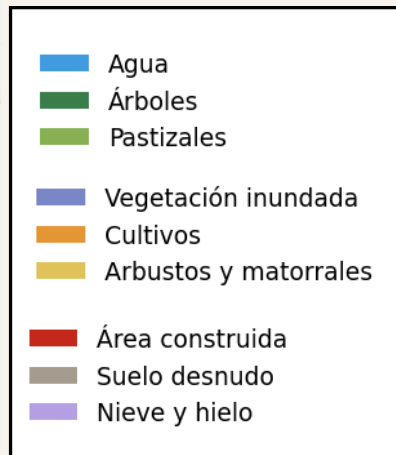


Fuente: IDEAM, Esri. Imagery

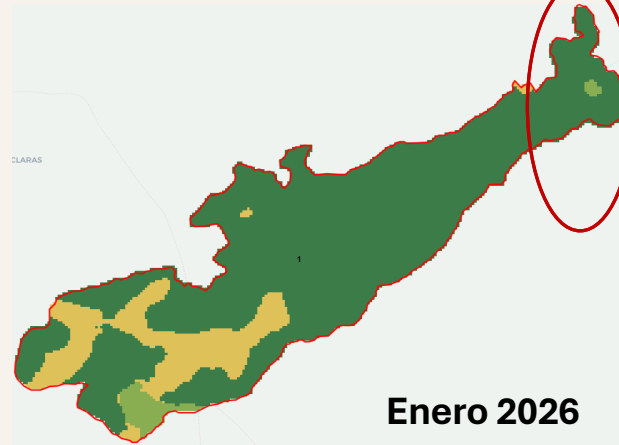
Cambios de cobertura en páramos



Enero 2025



ALCALDÍA MAYOR
DE BOGOTÁ D.C.



Enero 2026

La estacionalidad hace
que sea necesario
comparar mismos
periodos en años
diferentes

Reporte

Cambio en cobertura de uso del suelo



Pago por servicios ambientales



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN



Programa de Pago por Servicios Ambientales Hídricos (PSAH) en Bogotá

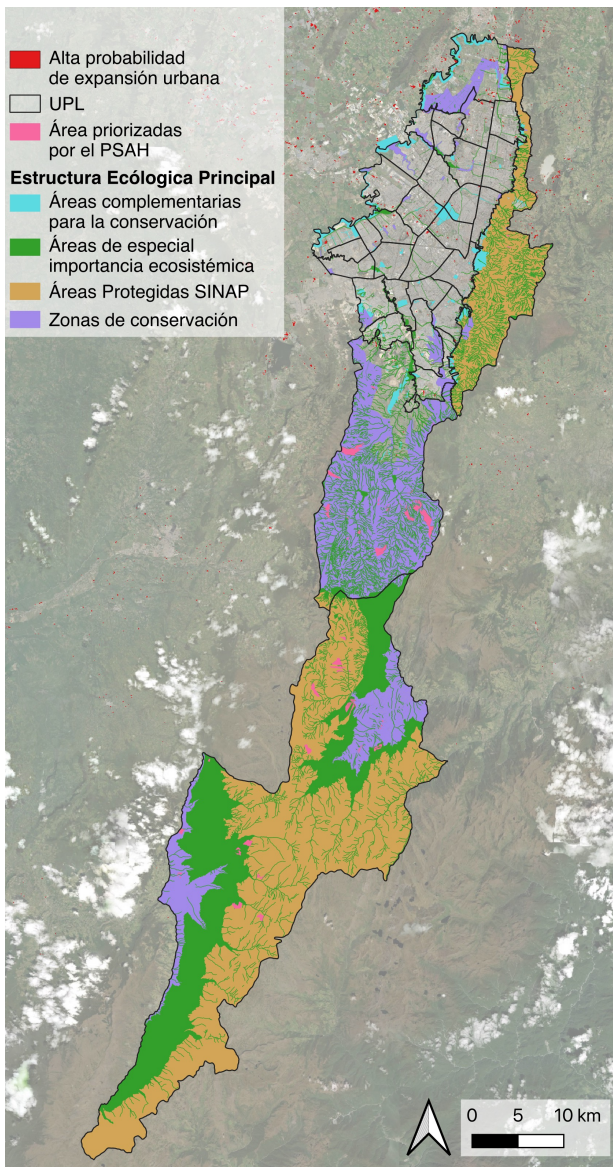


Fuente: bogota.gov.co (2021)

- El PSA Distrital existe y ha estado operando desde hace 5 años, específicamente desde 2021 (*Resolución SDA 05480 de 2021*) con apoyo del PNUD y Conservation International Colombia.
- El programa busca conservar más de 3.500 hectáreas estratégicas para el abastecimiento de agua de Bogotá y la región.
- La última iteración tuvo 72 predios inscritos (SDA, 2024).
- El incentivo actual es alrededor de 2,2 millones de pesos por hectárea al año (SDA, 2024).

¿Cómo verificar el cumplimiento de los acuerdos de conservación?

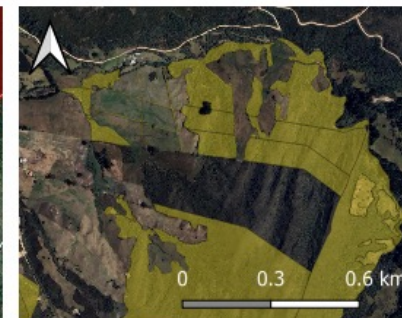
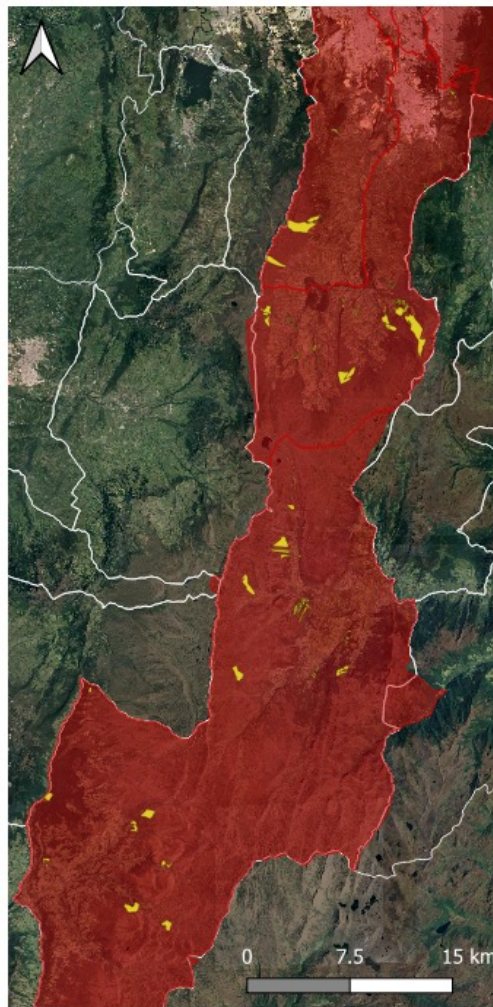
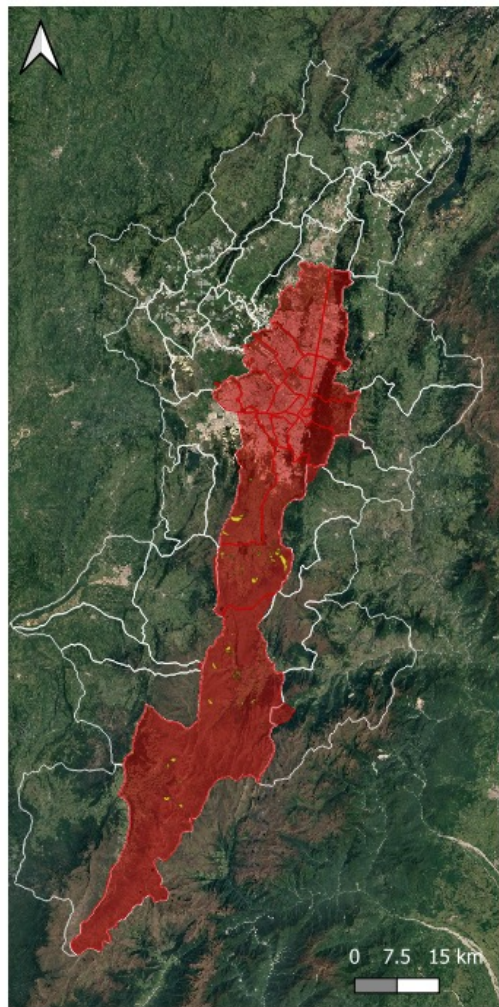
- Verificación predio a predio cada 6 meses
- Grandes distancias entre fincas
- Grandes extensiones de las fincas



¿Podría el PSAH mejorar su focalización?



SECRETARÍA
PLANEACIÓN



Reporte

Deforestación en predios del PSAH

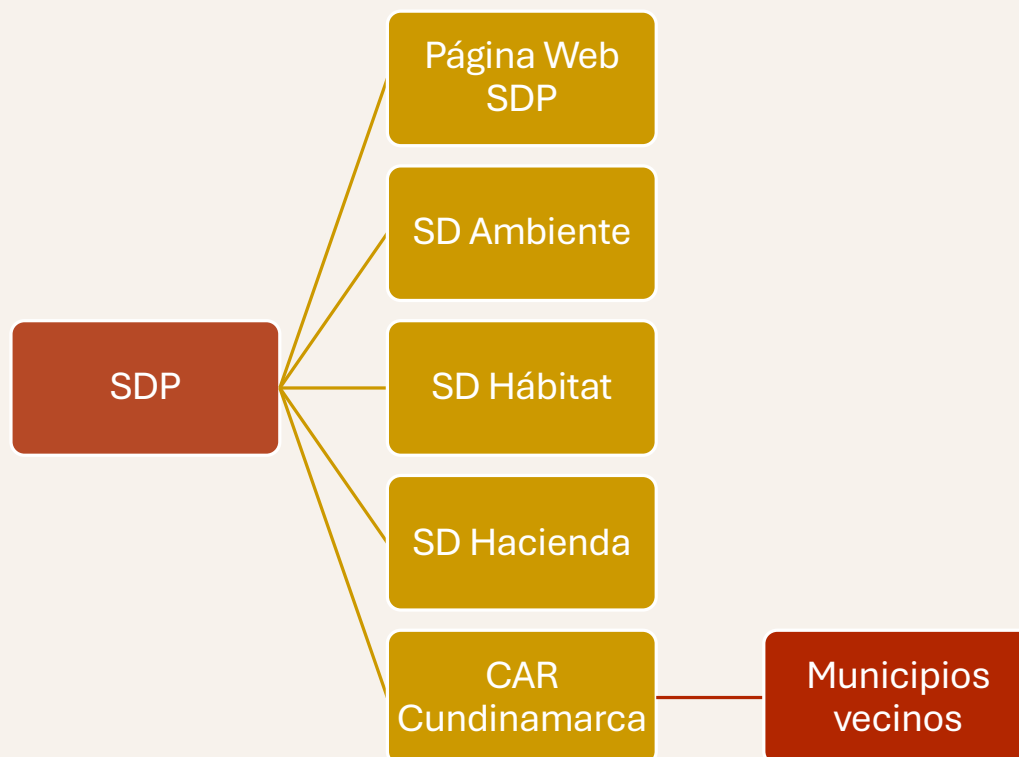
Flujo de la información y los reportes



Reportes periódicos automatizados

Reporte	Frecuencia
Deforestación	Semanal/Trimestral
Cambio de cobertura terrestre (páramos)	Mensual
Expansión de área construida	Mensual
Lotes de PSAH	Anual/Semestral

Receptores reportes periódicos



Despliegue de correos



Reporte Mensual de Expansión de Área Construida en Bogotá

Sistema de Monitoreo de Bosques y Páramos - SIMBYP

UPLs con Mayor Expansión de Área Construida

Síntesis de las Unidades de Planeamiento Local (UPL) con mayor expansión de área construida:

UPL (Unidad de Planeamiento Local)	Área Intersectada (ha)	Área Intersectada Estricta (ha)	
Cuenca del Tunjuelo	1.54	0.01	:
Tintal	1.04	0.00	:
Cerros Orientales	0.38	0.00	:
Teusaquillo	0.15	0.00	:
Arborizadora	0.12	0.00	:

Detalles del Reporte

Reporte Mensual de Área Construida

Fecha del reporte: 20/03/2026 04:31

[Ver Reporte Completo](#)

Este es un mensaje automático del Sistema de Monitoreo SIMBYP

Se envía el primer viernes de cada mes con los reportes del período anterior

Para más información, contacta al equipo técnico



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN





¡Gracias!



SECRETARÍA DE
PLANEACIÓN

