

11 AL 15 DE MAYO

XXVII

SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®





Gobierno de
Colombia

DEL TRÁMITE A LA TRANSFORMACIÓN: UNA OPORTUNIDAD PARA REDISEÑAR LA FLORA URBANA DE MEDELLÍN

Metro de la 80

Metro de la 80



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Derecho de
Ciencia, Tecnología e Innovación



DEL TRAMITE AMBIENTAL A LA OPORTUNIDAD ECOLOGICA

Expositora: Sara Velásquez Restrepo Ingeniera Forestal –
Especialista en Gerencia de Proyectos. Énfasis en Silvicultura
Urbana y tramites ambientales

PROPÓSITO DE LA JORNADA: Reflexionar sobre cómo los
proyectos urbanos pueden convertirse en oportunidades de:

- Renovación ecológica urbana
- Fortalecimiento de la infraestructura verde
- Incremento de biodiversidad urbana
- Consolidación de una ciudad más resiliente y sostenible

Metro de la 80



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación



ORDEN DEL DÍA

SEGMENTO 1. SITUACIÓN

¿Cómo está la flora urbana de Medellín?

- Diagnostico flora urbana de Medellín (6 min)
- Servicios ecosistémicos de la flora urbana (8 min)

SEGMENTO 2. SOLUCIÓN

¿Cómo transformamos la ciudad?

- Renovación ecológica urbana (7 min)
- Normatividad y proyectos estratégicos (5 min)
- Criterios técnicos de la Silvicultura Urbana (4 min)

SEGMENTO 3. VISIÓN

¿Qué ciudad queremos construir?

La gran apuesta ecológica (15 min)



Metro de la 80.



Línea E

Gerenciado por:



METRO
DE MEDILLÍN
CALIDAD DE VIDA

Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

SEGMENTO 1. SITUACIÓN

¿Cómo está la flora urbana de Medellín?

Metro de la 80



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Departamento de
Ciencia, Tecnología e Innovación

DIAGNOSTICO FLORA URBANA- MEDELLÍN



Gobierno de
Colombia



Alcaldía Medellín (2025) y Plan Distrital de Silvicultura Urbana (Dic 2024):

650 000 árboles en Medellín (29 arboles / ha). Especies reportadas 1135 (a 2023).



De los EVU (Espacios Verdes Urbanos) **33,43% del área total urbana** (3,756,74 ha): **29,92% en predios públicos** y 70,08% privados (22,86% espacio de uso publico) → **Solo el 7,64% del suelo urbano es EVU de uso publico** (4,86m² / habitante). Y **solo el 36,24% tiene cobertura boscosa** y 2,27% arbustiva.



Concejo Medellín (Sesión Abril 2025): **Entre 2022 y 2024 se reportaron más de 3.700 desplomes de árboles**, un promedio de 3,3 caídas por día.



Fotografía : Artículo Preocupación en Medellín por caída de otro enorme árbol
<https://www.elcolombiano.com/multimedia/imagenes/preocupacion-en-medellin-por-caida-de-otro-enorme-arbol-HF26678384>

Metro de la 80.



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Distrito de
Ciencia, Tecnología e Innovación

DIAGNOSTICO FLORA URBANA- MEDELLÍN



Gobierno de
Colombia

Nativas el 52% de la flora.

Diversidad: 826 especies de árboles, arbustos y palmas, el 35 % de los individuos corresponde a solo 20 especies, de las cuales sólo siete son nativas



Consejo Medellín (2025):” 7 de 20 individuos arbóreos no son raizales de Medellín”

Juan Camilo Villegas, coordinador del Grupo de Ecología Aplicada de la UdeA indicó para el cambio climático y la expansión urbana urgió a una transición desde un arbolado paisajístico hacia un arbolado funcional.



Tabla 6. Especies de árboles más comunes de Medellín.

N°	Nombre científico	Nombre común	Abundancia	Origen
1	<i>Mangifera indica</i>	Mango	11.703	Introducida
2	<i>Fraxinus uhdei</i>	Urapán	9.774	Introducida
3	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	Guayacán amarillo	8.968	Nativa
4	<i>Leucaena leucocephala</i>	Leucaena	8.204	Introducida
5	<i>Ficus benjamina</i>	Falso laurel	7.995	Introducida
6	<i>Tabebuia rosea</i>	Guayacán rosado	6.371	Nativa
7	<i>Spathodea campanulata</i>	Tulipán africano	6.262	Introducida
8	<i>Cenostigma pluviosum</i>	Acacia amarilla	6.202	Introducida
9	<i>Bauhinia picta</i>	Casco de vaca	5.555	Nativa
10	<i>Dypsis lutescens</i>	Palma areca	5.432	Introducida
11	<i>Psidium guajava</i>	Guayabo	5.044	Introducida
12	<i>Pithecellobium dulce</i>	Chiminango	5.006	Nativa
13	<i>Libidibia punctata</i>	Ébano	4.605	Nativa
14	<i>Terminalia catappa</i>	Almendro	4.555	Introducida
15	<i>Syzygium malaccense</i>	Pero de agua	4.499	Introducida
16	<i>Eucalyptus saligna</i>	Eucalipto	4.220	Introducida
17	<i>Eriobotrya japonica</i>	Nispero del Japón	4.126	Introducida
18	<i>Zygia longifolia</i>	Suribio	4.108	Nativa
19	<i>Persea americana</i>	Aguacate	4.061	Introducida
20	<i>Erythrina fusca</i>	Búcaro	3.631	Nativa

Fuente: ALCALDÍA DE MEDELLÍN (2024) Plan Distrital de Silvicultura Urbana para Medellín 2025-2036.,

Metro de la 80



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Derecho de
Ciencia, Tecnología e Innovación

SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Gobierno de
Colombia

¿Qué son las funciones ecosistémicas? “la capacidad de los **procesos naturales** para proporcionar **bienes y servicios** que satisfacen las necesidades humanas de manera directa e indirecta” (Groot, 2002).

Interacciones entre: Suelo, Agua, Atmósfera, Flora, Fauna y Clima.

¿Qué son los servicios ecosistémicos? Son los **beneficios directos e indirectos** que las personas reciben de los ecosistemas.

Agrupados: Provisión, regulación, Soporte y Cultural



SERVICIOS ECOSISTÉMICOS



Gobierno de
Colombia



Una ciudad con gran potencial ecológico

- Alta diversidad florística urbana.
- Reconocimiento internacional por corredores verdes.
- Condiciones favorables para biodiversidad.
- Creciente conciencia ambiental ciudadana.

Retos desde los servicios ecosistémicos:

- Calidad del aire y contaminación atmosférica
- Déficit de espacio público verde por habitante
- Fragmentación del tejido ecológico urbano
- Alta presencia de especies no nativas
- Envejecimiento y conflictos del arbolado
- Cambio climático y estrés urbano

Metro de la 80



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín

Después de:
Ciencia, Tecnología e Innovación

SEGMENTO 2. SOLUCIÓN

¿Cómo transformamos la ciudad?

Metro de la 80.



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Departamento de
Ciencia, Tecnología e Innovación

RENOVACIÓN ECOLÓGICA URBANA

¿un proyecto estratégico como el Metro de la 80 y su intervención del arbolado cómo podría ser una oportunidad para la planificación verde?

No toda permanencia ecológica significa conservación, y no toda intervención significa pérdida ambiental. Proyectos estratégicos: intervenciones → compensaciones y oportunidad de planificación el verde.

Salvador Palomo (2003) señala que la **Planificación verde**, más que solo resolver espacios verdes, es una nueva manera de **enfocar el urbanismo** para el siglo XXI: una **planificación vinculada a los valores y recursos naturales, ecológicos, ambientales y paisajísticos de la ciudad.**

Antoni Falcón, entiende la planificación el componente verde como un sistema de zonas verde no piezas aisladas. Una visión integral del sistema verde de una ciudad: donde se produzca carencia de zonas verdes o donde se integre mejor en ese sistema.

La planificación del verde debe ser **multiescalar**, a macro detalle: analizar cómo es su **distribución y conformación en el territorio**. En una escala **meso** se definen la delimitación y el área de intervención de un proyecto de Ciudad con la **inserción de espacio verde** y a **microdetalle** el diseño paisajístico con criterios ecológicos de selección funcional de especies.



Metro de la 80.



Línea E

Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Distrto de
Ciencia, Tecnología e Innovación

NORMATIVIDAD-PROY. ESTRATEGICOS

NORMATIVIDAD APLICABLE AL ARBOLADO URBANO

Marco legal principal en Colombia

1/2



¿Por qué los permisos de aprovechamiento forestal? permiten: evaluar impactos, establecer compensaciones, exigir reposición, proteger estructura ecológica, generar seguimiento técnico.

La compensación arbórea es una herramienta de transformación urbana.



2/2

EN SÍNTESIS
Este marco normativo busca garantizar la protección, manejo sostenible y aumento del arbolado urbano como infraestructura verde esencial para la ciudad.

Los proyectos estratégicos pueden acelerar renovación ecológica.

Leyenda: Constitucional Ambiental general Ordenamiento territorial Reglamentario / Técnico Distrital (Bogotá)



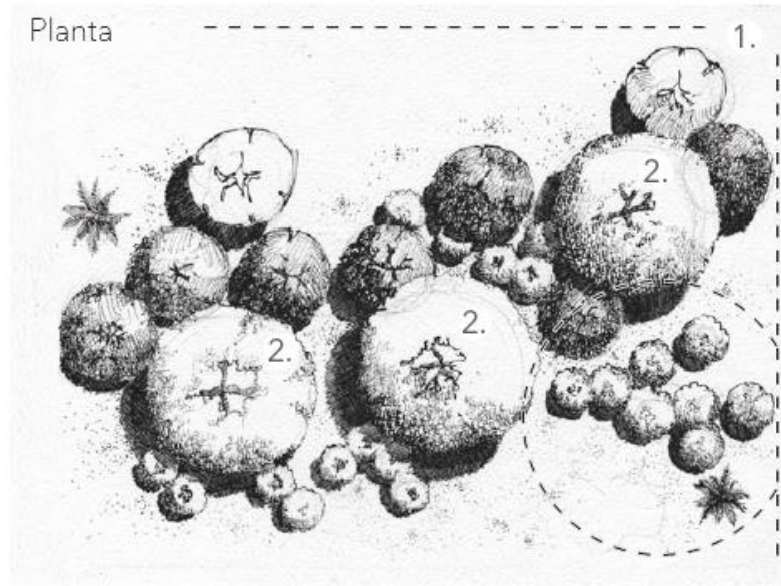
CRITERIOS TÉCNICOS DE SILVICULTURA URBANA

Sección



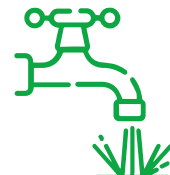
- 1. Herbáceas
- 2. Arbustos
- 3. Árboles medios
- 4. Árboles grandes

Planta



- 1. Densidad o abundancia
- 2. Dominancia
- 3. Frecuencia

- 1. Recambio con nativas de alto valor ecológico.
- 2. Paisajismo de diferentes hábitos. Criterio ubicación
- 3. Atracción de fauna: movimiento, alimento y hábitat.
- 4. Flora estratificada vertical y horizontalmente.
- 5. Manejo integral del arbolado.
- 6. Espacio publico de calidad para ciudadanos.
- 7. Enfoque de Conectividad ecológica.
- 8. Ornato



SEGMENTO 3. VISIÓN

¿Qué ciudad queremos construir?

Metro de la 80.



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Dpto de
Ciencia, Tecnología e Innovación

LA GRAN APUESTA ECOLÓGICA

1 LA CIUDAD DEL FUTURO SERÁ VERDE O SERÁ INVIABLE

- Cambio climático y aumento del calor
- Mejora de la calidad del aire
- Salud pública y bienestar
- Salud mental y bienestar emocional
- Biodiversidad urbana y resiliencia

2 INFRAESTRUCTURA GRIS + INFRAESTRUCTURA VERDE

INFRAESTRUCTURA GRIS	+	INFRAESTRUCTURA VERDE
<ul style="list-style-type: none"> Concreto Asfalto Canalizaciones <p>Necesaria, pero insuficiente por sí sola.</p>		<ul style="list-style-type: none"> Árboles Corredores verdes Drenajes verdes <p>Conecta, regula, filtra, refresca y da vida.</p>

Medellín tiene la oportunidad de pasar de una ciudad intervenida a una ciudad ecológicamente diseñada.



3 MEDELLÍN PUEDE CONVERTIRSE EN REFERENTE LATINOAMERICANO

- Ecociudad
- Ciudad regenerativa
- Biodiversidad urbana
- Infraestructura ecológica

Una ciudad más verde, más saludable, más resiliente y más humana.



Más allá de las intervenciones que se requieran realizar en el arbolado, este proyecto representa una oportunidad para la planificación verde, fortalecer la biodiversidad nativa, mejorar la salud de la ciudad y avanzar hacia un modelo de ecociudad donde infraestructura y naturaleza se integren de manera armónica.

Fuente Imagen creada mediante ChatGPT (2026) por Sara Velasquez Restrepo

NUESTRA VISIÓN
Diseñar juntos una Medellín que integra naturaleza, infraestructura y comunidad para las generaciones presentes y futuras.

- MEJORES CALOR
- MEJOR AIRE
- MÁS BIENESTAR
- MÁS BIODIVERSIDAD
- MÁS RESILIENCIA
- MEJOR AGUA
- MEJOR CALIDAD DE VIDA

UNA CIUDAD QUE PROTEGE LA VIDA, ES UNA CIUDAD QUE TIENE FUTURO.

Gracias

Metro de la 80.



Gerenciado por:



Un proyecto liderado por:



Alcaldía de Medellín
Distrto de
Ciencia, Tecnología e Innovación

Permiso de aprovechamiento for estal del proyecto Metro de la 80



11 AL 15 DE MAYO

XXVII

SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®



Análisis del marco legal y su efectividad frente a las presiones antrópicas en el Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.

YOSELIN TORO RESTREPO

JUAN PABLO TORO MANCO

CHRISTIAN ARBOLEDA RESTREPO

ANDREA JIMÉNEZ ÁLVAREZ

Estudiantes

DORCAS ZÚÑIGA SILGADO

Docente Asesor Temático

GESTIÓN DE ECOSISTEMAS

INGENIERÍA AMBIENTAL

FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA

INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA

EXPOAMBIENTE 2026

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema

A lo largo del tiempo, el **Santuario de Flora Isla de La Corota** ha sido afectado por diferentes actividades humanas como la agricultura, la deforestación histórica, el turismo y la alteración del ecosistema lacustre. **Estas presiones han generado impactos ambientales** que ponen en duda la efectividad de las medidas de conservación implementadas. (Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2020).



<https://www.esariri.com/Experiencia/isla-la-corota-laguna-de-la-cocha/>

Turismo en la isla



<https://elpais.com/america-futura/2022-12-05/el-11-de-la-deforestacion-de-colombia-se-da-en-parques-naturales.html>

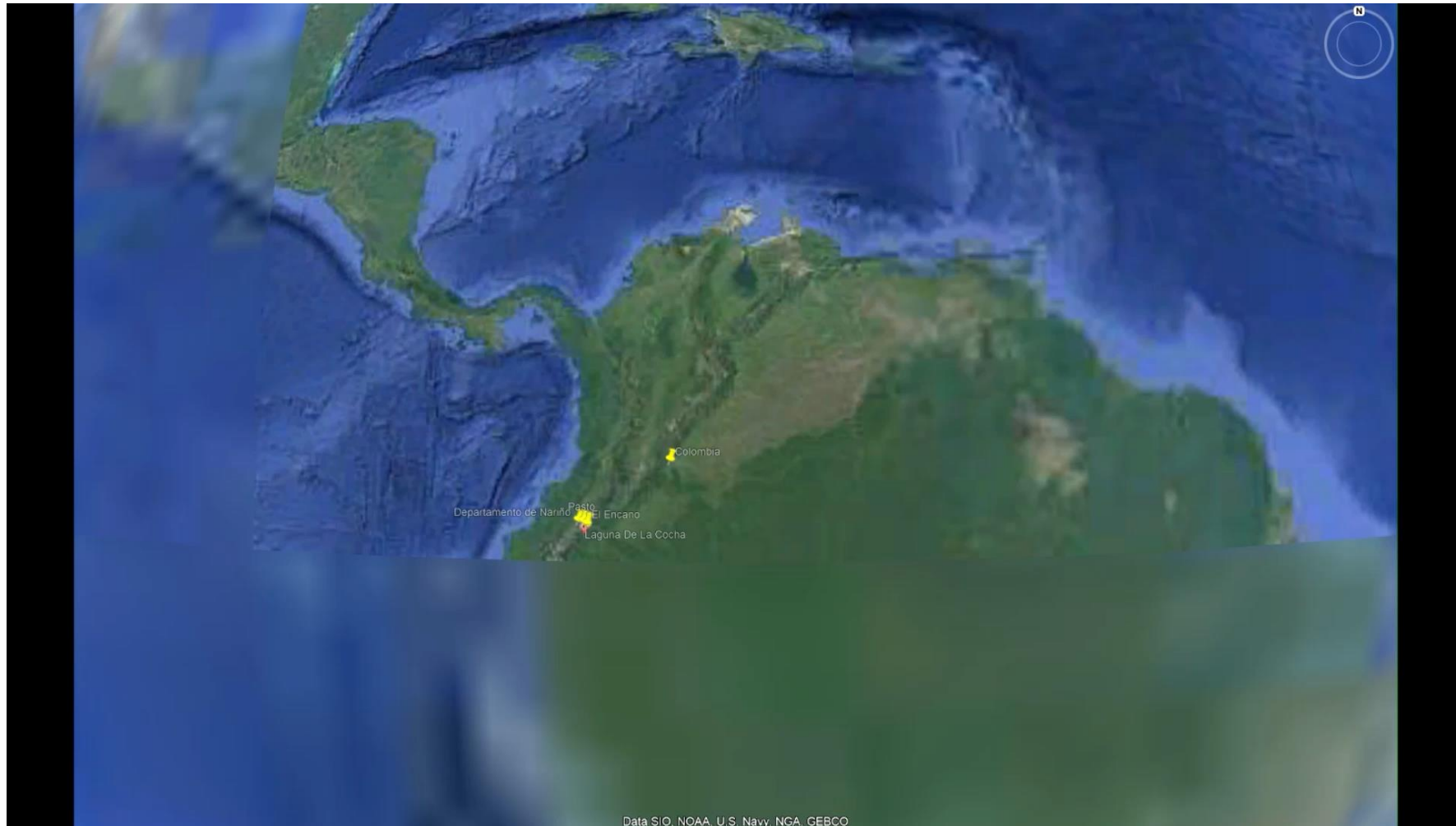
Presiones antrópicas que afectan el ecosistema lacustre



Turismo y actividades humanas en el Santuario de Flora Isla de La Corota



GEOREFERENCIACIÓN



ANTECEDENTES

Referentes de conservación y manejo ambiental a diferente escala



**Reserva Nacional del Titicaca, Peru.
(1978).**



https://www.tripadvisor.co/Attraction_Review-g297316-d317215-Reviews-Lake_Titicaca-Copacabana_La_Paz_Department.html

**Santuario de Fauna y Flora Otún
Quimbaya, Pereira, Colombia. (1996).**



<https://old.parquesnacionales.gov.co/porta/es/ecoturismo/parques/region-andina/santuario-de-flora-y-fauna-otun-quimbaya/>

**Parque Nacional Natural Las Orquídeas,
Antioquia, Colombia. (1974)**



<https://www.instagram.com/p/DBHrDKqTxhL/>



HIPÓTESIS



La efectividad del marco normativo aplicado al Santuario de Flora Isla de la Corota presenta limitaciones operativas y de control institucional que reducen su capacidad de mitigación frente a las presiones antrópicas, favoreciendo la permanencia de impactos ambientales que comprometen la estabilidad ecológica y la integridad funcional del ecosistema lacustre.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN



IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

El cuidado de los ecosistemas es clave para garantizar la biodiversidad y el equilibrio ambiental.



01

Alberga un **ecosistema único** en Colombia y cumple **funciones ecológicas** importantes para la biodiversidad y el equilibrio del lago.



<https://www.parquesnacionales.gov.co/sala-prensa/noticias/por-actividad-sismica-se-intensifican-medidas-de-seguridad-en-el-santuario-de-flora-isla-de-la-corota-y-se-cierra-el-sendero-el-quiche/>



02

Comprender los **impactos ambientales** permite proponer **estrategias** más sostenibles para proteger este ecosistema en el futuro.



<https://www.radionacional.co/actualidad/medio-ambiente/laguna-la-cocha-muerte-de-la-planta-la-totora>

FLORA ASOCIADA DEL SANTUARIO DE FLORA, NARIÑO, COLOMBIA



Tatora (*Schoenoplectus californicus*)
Componente dominante del marisma lacustre



Mate
(*Clusia multiflora*)



Encenillo
(*Weinmannia rollotti*)



Arrayán blanco
(*Myrcianthes leucoxylla*)

FAUNA ASOCIADA DEL SANTUARIO DE FLORA , NARIÑO , COLOMBIA



Sapito Arlequín de Nariño

(Atelopus ignescens)

Especie emblemática y de alto valor ecológico por su sensibilidad ambiental



Rana marsupial de la Corota
(Gastrotheca nicefori)

https://www.inaturalist.org/guide_taxa/2343570



Pato zambullidor
(Oxyura jamaicensis)

<https://birdscolumbia.com/2016/11/18/pato-rufa-oxyura-jamaicensis/>



Mihero azul
(Diglossa cyanea cyanea)

<https://10.wp.com/birdscolumbia.com/wp-content/uploads/2016/04/diglossa-cyanea1>

OBJETIVO GENERAL

Analizar el marco legal inherente a la declaratoria de Santuario de Flora de la Isla la Corota, Nariño, Colombia.



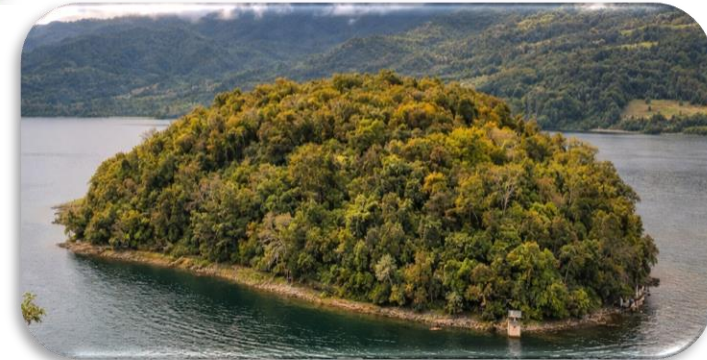
<https://www.parquesnacionales.gov.co/muestrs-parques/sf-isla-corota/>

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Revisar el marco legal actual que sostiene la declaratoria y protección del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.
2. Verificar la operatividad del marco normativo inherente a la conservación y recuperación del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.
3. Proponer estrategias para fortalecer la restauración, compensación de impactos ambientales y la sostenibilidad del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.



Isla de la Corota - Nariño, Colombia



METODOLOGÍA



Etapa I

Revisión de las normas y políticas que sustentan la declaratoria y protección del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.



Etapa II

Verificación de la operatividad del marco normativo inherente a la conservación y recuperación del Santuario de Flora isla de la Corota, Nariño, Colombia.



Etapa III

Elaboración de estrategias para fortalecer la restauración, compensación de impactos ambientales y la sostenibilidad del Santuario de flora isla de la Corota, Nariño, Colombia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa I: Revisión de las normas y políticas que sustentan la declaratoria y protección del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.



Etapa II. Verificación de la operatividad del marco normativo inherente a la conservación y recuperación del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.

1- Efectividad en la preservación del ecosistema



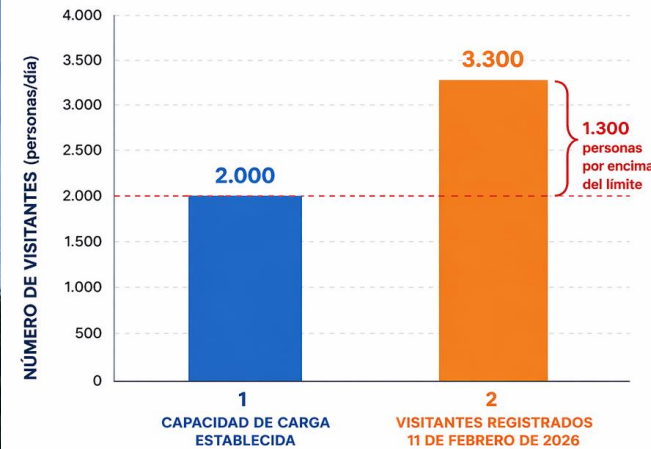
https://turismo.nariño.gov.co/wp-content/uploads/2025/10/10_La_Corota.jpg

Unidad Administrativa Especial del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia, 2007

2- Control de capacidad de carga

CAPACIDAD DE CARGA VS. VISITANTES REGISTRADOS

Santuario de Flora Isla de La Corota



Fuente de los datos: Parques Nacionales Naturales de Colombia

1 CAPACIDAD DE CARGA ESTABLECIDA
Representa el número máximo de visitantes que el área puede recibir por día sin que se generen impactos negativos en el ecosistema ni en la experiencia del visitante.

2.000 visitantes/día
Límite recomendado para la conservación del Santuario de Flora Isla de La Corota.

2 VISITANTES REGISTRADOS
Corresponde a la cantidad real de personas que ingresaron al área en un día específico.

3.300 visitantes/día
Cantidad de visitantes registrada el 11 de febrero de 2026 (Fiestas de Lourdes).

⚠ SUPERÓ LA CAPACIDAD DE CARGA
Se excedió el límite recomendado en 1.300 personas, lo que equivale a un 65 % más de lo permitido.



EN RESUMEN

El 11 de febrero de 2026 se registraron **3.300** visitantes en la Isla de La Corota, superando la capacidad de carga establecida de **2.000** visitantes/día en **1.300** personas, equivalente a un **65 %** por encima del límite recomendado.



Fecha del registro:
11 de febrero de 2026



Evento:
Fiestas de la Virgen de Lourdes



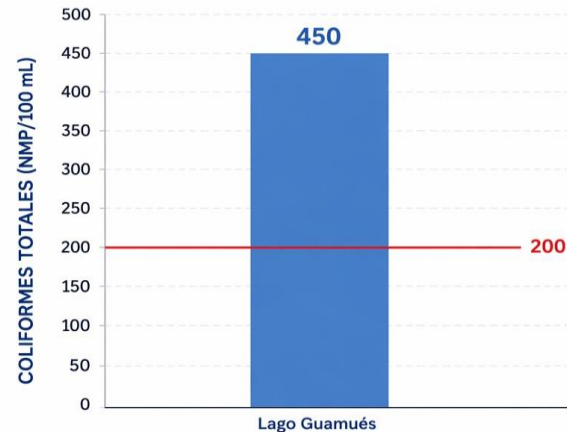
Fuente:
Parques Nacionales Naturales de Colombia

Etapa II. Verificación de la operatividad del marco normativo inherente a la conservación y recuperación del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.

3- Manejo de la zona de amortiguación "Efecto borde"

CONTAMINACIÓN HÍDRICA

La contaminación hídrica se mide a través de los coliformes totales, indicadores de la calidad microbiológica del agua.
Un valor alto indica mayor presencia de contaminación.



■ Número de Coliformes totales reportado en Lago Guamués (450 NMP/100 mL) — Máximo permitido de coliformes totales en Colombia (200 NMP/100 mL)



MÁXIMO PERMITIDO EN COLOMBIA

El valor máximo aceptable de coliformes totales permitido en cuerpos de agua superficiales es de:

200 NMP/100 mL

(Resolución 2115 de 2007 – Ministerio de la Protección Social y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial)



VALOR REPORTADO EN LAGO GUAMUÉS

El análisis reportado muestra un valor de:

450 NMP/100 mL

Este valor supera el límite permitido, lo que indica una alta presencia de contaminación microbiológica en el agua.

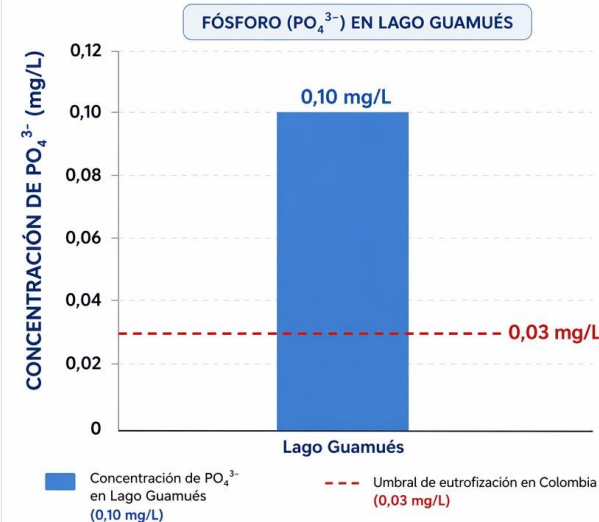


CONCLUSIÓN

El valor reportado (**450 NMP/100 mL**) supera en **250 NMP/100 mL** el máximo permitido (**200 NMP/100 mL**), lo que evidencia contaminación hídrica en el Lago Guamués y posibles riesgos para la salud humana y los ecosistemas.

UMBRAL DE EUTROFIZACIÓN

El fósforo (PO_4^{3-}) es un nutriente que, en exceso, puede provocar eutrofización, generando proliferación de algas y afectando la calidad del agua y los ecosistemas.



■ Concentración de PO_4^{3-} en Lago Guamués (0,10 mg/L) --- Umbral de eutrofización en Colombia (0,03 mg/L)



¿QUÉ ES EL UMBRAL DE EUTROFIZACIÓN?

Es el valor máximo de fósforo permitido en un cuerpo de agua para prevenir la eutrofización y mantener el equilibrio ecológico.



UMBRAL EN COLOMBIA

El umbral de eutrofización establecido para fósforo (PO_4^{3-}) en cuerpos de agua es:

0,03 mg/L

(Resolución 631 de 2015 – Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible)



VALOR REPORTADO EN LAGO GUAMUÉS

El análisis realizado muestra una concentración de:

0,10 mg/L

Este valor supera el umbral establecido.



CONCLUSIÓN

La concentración de fósforo (**0,10 mg/L**) en el Lago Guamués supera en **0,07 mg/L** el umbral de eutrofización establecido en Colombia (**0,03 mg/L**), lo que indica un alto riesgo de eutrofización y posibles afectaciones al ecosistema acuático.

López-Martínez, M. L., & Madroñero-Palacios, S. M. (2015). Estado trófico de un lago tropical de alta montaña: caso laguna de La Cocha. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 25(2), 21-42. <https://doi.org/10.18359/rcin.1430>

López-Martínez, M. L., & Madroñero-Palacios, S. M. (2015). Estado trófico de un lago tropical de alta montaña: caso laguna de La Cocha. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 25(2), 21-42. <https://doi.org/10.18359/rcin.1430>

Etapa III. Elaboración de estrategias para fortalecer la restauración, compensación de impactos ambientales y la sostenibilidad del Santuario de Flora Isla de la Corota, Nariño, Colombia.

1- Sanciones por incumplimiento del Decreto de Ley 2811 de 1974



Santuario de Flora Isla de La Corota, Lago Guamués, Nariño, Colombia. Fuente: elaboración propia a partir de Google Earth (2024). Recuperado de <https://earth.google.com/web/> 8 de mayo de 2024

2- Gestión de saneamiento y vertimientos cero.



Organización Mundial de la Salud. (2006). *Guías para el uso seguro de aguas residuales, excretas y aguas grises en la agricultura y la acuicultura*

ROL DEL INGENIERO AMBIENTAL EN LA ISLA DE LA COROTA

Ciencia, gestión y compromiso para proteger un ecosistema estratégico.



1 GESTOR Y EVALUADOR AMBIENTAL

- Monitorear la calidad del agua del Lago Guamués, incluyendo parámetros como DBO, nutrientes y coliformes.
- Evaluar procesos de eutrofización y su impacto en el ecosistema lacustre.
- Realizar seguimiento a los impactos derivados del turismo y otras actividades antrópicas.
- Verificar el cumplimiento de la normativa ambiental vigente aplicable al área protegida.



2 ARTICULADOR COMUNIDAD - TURISMO - AMBIENTE

- Promover programas de educación ambiental dirigidos a visitantes y comunidades locales.
- Identificar problemáticas socioambientales del territorio.
- Fomentar prácticas de turismo sostenible en la isla.
- Facilitar la participación comunitaria en la gestión ambiental.



3 INVESTIGADOR Y PLANIFICADOR

- Desarrollar estudios de capacidad de carga turística de la isla.
- Analizar fuentes y niveles de contaminación hídrica.
- Modelar escenarios ambientales (con y sin implementación de PTAR).
- Formular estrategias de manejo y planificación ambiental.



4 DISEÑADOR DE SOLUCIONES AMBIENTALES

- Diseñar e implementar sistemas de tratamiento de aguas residuales (PTAR).
- Establecer programas de manejo integral de residuos sólidos.
- Aplicar tecnologías sostenibles como compostaje y biodigestores.



5 RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN ECOSISTÉMICA

- Implementar acciones de protección del ecosistema insular.
- Controlar impactos sobre la biodiversidad local.
- Diseñar y ejecutar medidas de mitigación y restauración ambiental.



REFERENCIA: World Health Organization (2006). Guidelines for the safe use of wastewater. WHO Press.

BIBLIOGRAFÍAS



11 AL 15 DE MAYO

XXVII

SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®



EVALUACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD Y ESTRATEGIAS DE MANEJO AMBIENTAL EN EL PARQUE NACIONAL NATURAL CORALES DEL ROSARIO Y SAN BERNARDO, COLOMBIA

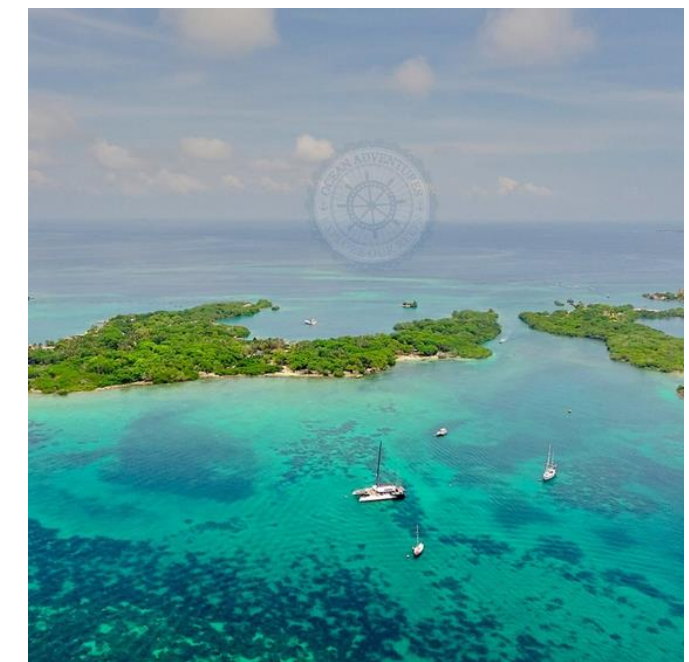
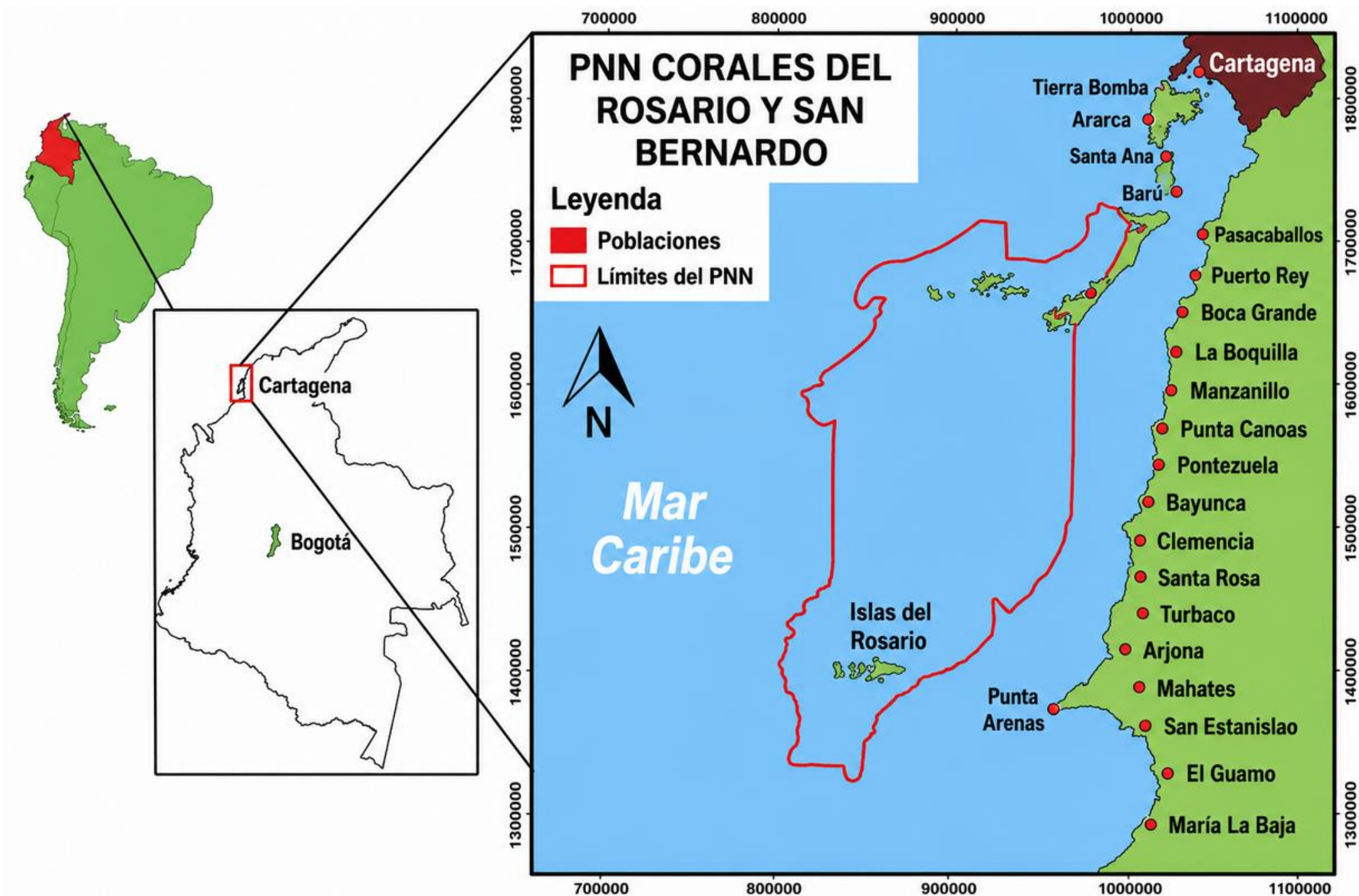
Maria Camila Cardona Brunal
Frank Santino Criollo Arroyave
Salome Niño Villada
Sara Suárez Bedoya
Estudiantes

Dorcas Zúñiga Silgado
Docente temático

Gestión de Ecosistemas
Programa de Ingeniería Ambiental
Facultad De Arquitectura e Ingeniería
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
2026

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo es un área marina protegida fundamental del Caribe colombiano que alberga arrecifes, manglares y pastos marinos. La presente evaluación analiza su planificación y las estrategias de manejo para garantizar su preservación a largo plazo. Parques Nacionales Naturales de Colombia (2020)





PLANTEAMIENTO PROBLEMA

El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo constituye uno de los ecosistemas marinos más importantes del Caribe Colombiano. Los ecosistemas sufren impactos derivados de la sedimentación del Canal del Dique, el turismo desmedido y artes de pesca inadecuadas. Parques Nacionales Naturales de Colombia (2020)

PREGUNTA

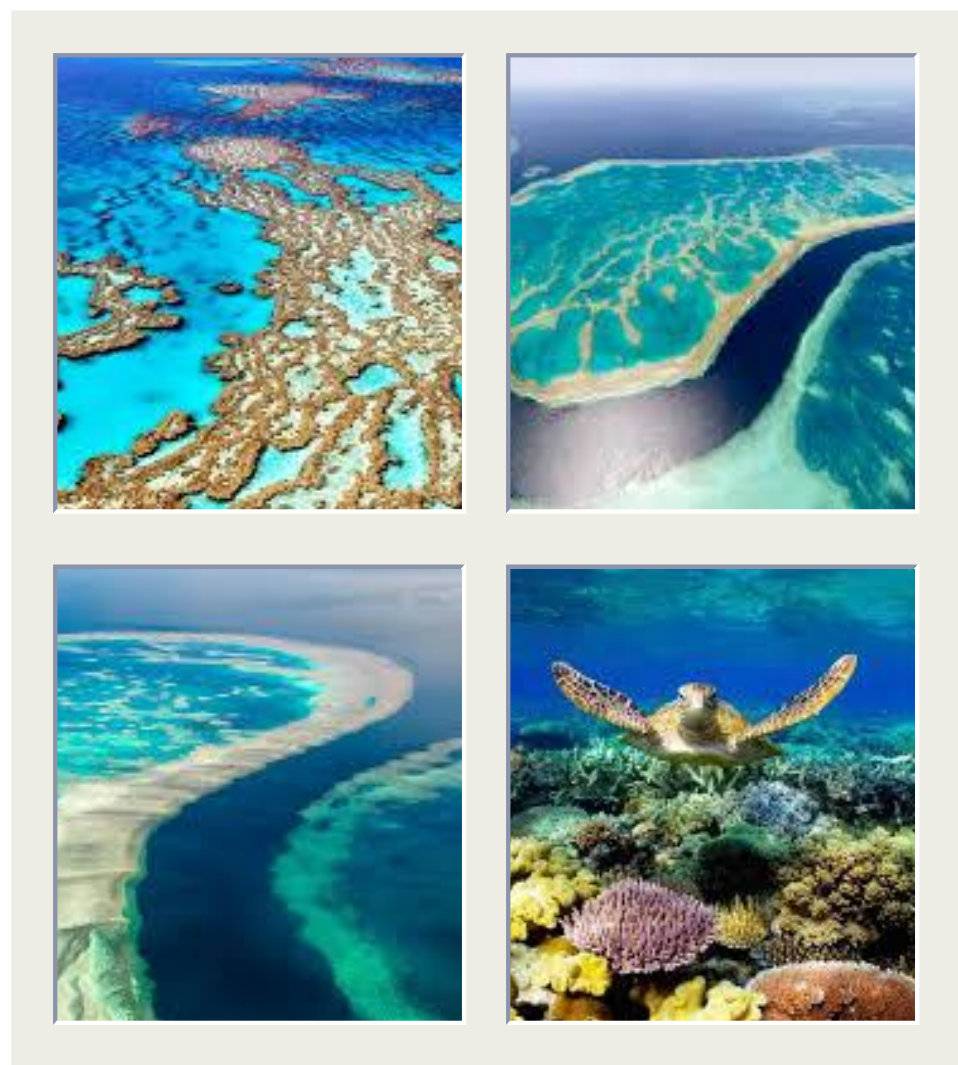
¿Cómo contribuyen las políticas de conservación, el marco legal vigente y los procesos de planificación y zonificación del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo a mitigar las presiones antrópicas sobre los arrecifes coralinos y los ecosistemas asociados?



4

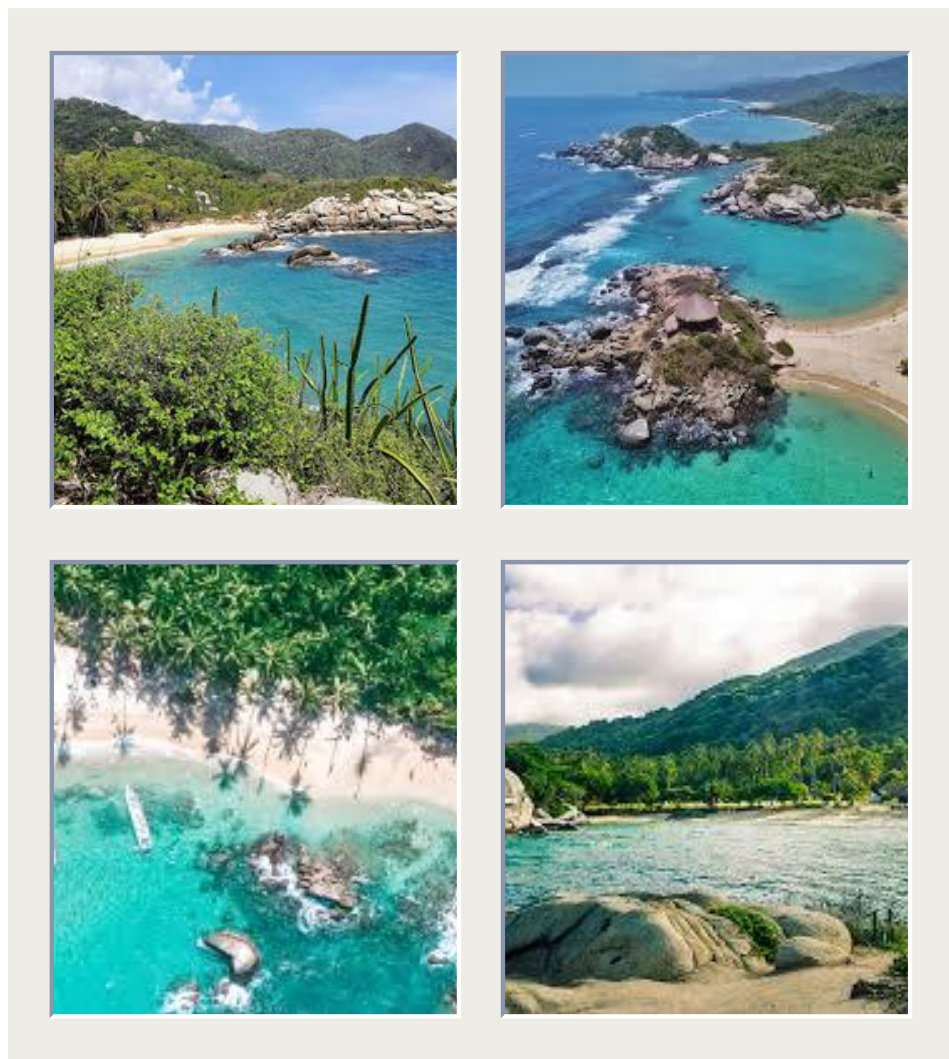
ANTECEDENTES

INTERNACIONAL



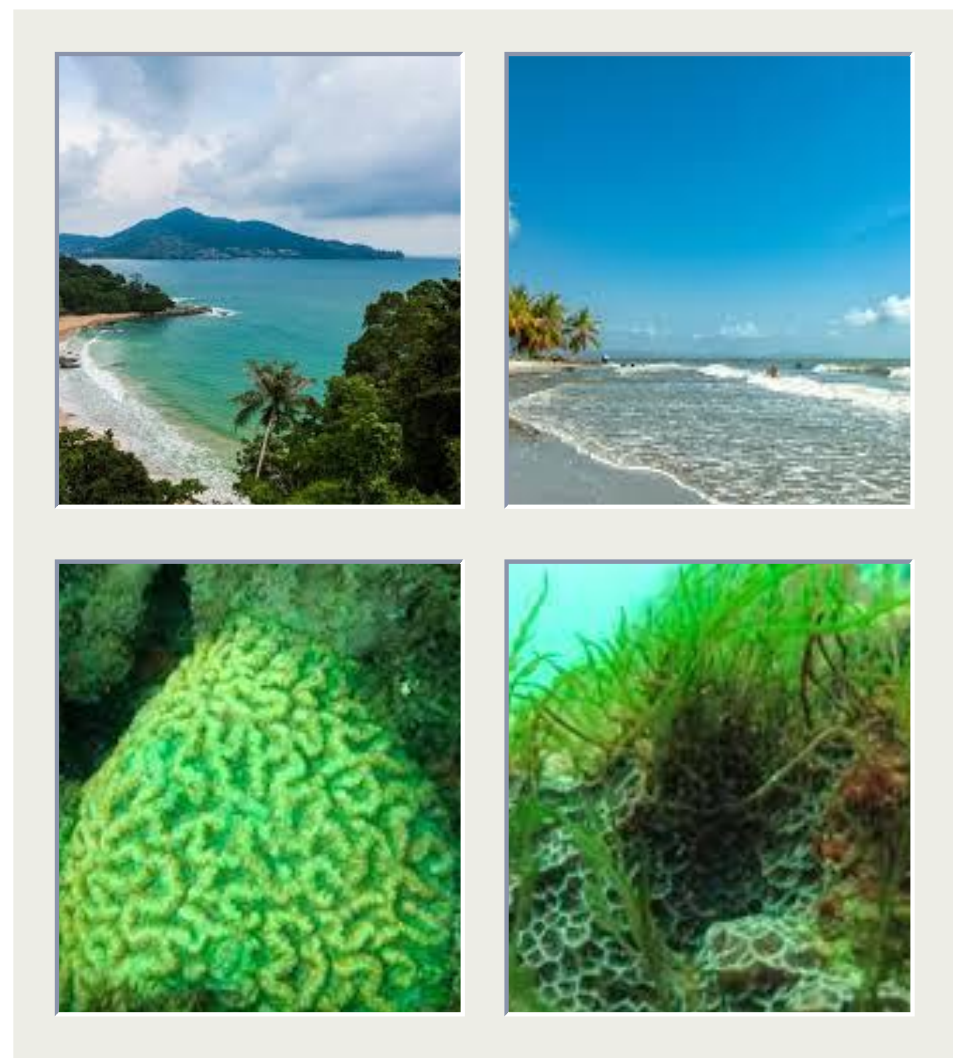
Gran Barrera de Coral, Costa de Queensland, Australia -1981.

NACIONAL



Parque Nacional Natural Tayrona, Santa Marta, Colombia -1969.

REGIONAL



Arrecifes coralinos de Necoclí, Golfo de Urabá, Colombia -2009.

HIPÓTESIS

Verificar la operatividad del marco legal vigente inherente a las estrategias de conservación del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo, aportando estrategias efectivas en la mitigación de las presiones ambientales sobre los arrecifes coralinos y ecosistemas asociados.

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN



APROVICIONAMIENTO

- Recursos hidrobiológicos y pesqueros.
- Seguridad alimentaria.
- Materiales de construcción y combustible.
- Medicina tradicional.



REGULACIÓN Y SOPORTE

- Protección costera.
- Mantenimiento de la biodiversidad.
- Conectividad ecosistémica.
- Regulación hídrica y de sedimentos.



CULTURALES

- Ecoturismo y recreación.
- Identidad y patrimonio cultural.
- Investigación y educación.

El Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo es importante por su alta biodiversidad y por las funciones ecosistémicas que cumple como la protección costera, el hábitat de especies marinas y el soporte a la pesca. Además, tiene un valor social y económico clave para las comunidades locales.

ZONIFICACIÓN Y PLANIFICACIÓN

Leyenda de Zonificación



1 ZONA DE PRESERVACIÓN (INTANGIBLE) **1,6%**

2 ZONA DE RECUPERACIÓN NATURAL **87%**

3 ZONA DE RECREACIÓN GENERAL EXTERIOR **0,5%**

4 ZONA DE ALTA DENSIDAD DE USO **0,3%**

5 ZONA DE MANEJO ESPECIAL CON COMUNIDADES **10,5%**



OBJETIVO GENERAL

Evaluar la planificación y zonificación ambiental del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y de San Bernardo, Colombia.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Analizar el marco normativo legal vigente en cuanto a la zonificación y planificación del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

Verificar la operatividad ecosistémica del marco normativo legal del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

Proponer estrategias de mejora para el Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

METODOLOGÍA

Etapa 1

Análisis del marco legal y de los instrumentos de zonificación y planificación del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

Etapa 2

Verificación de operatividad del marco normativo legal del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

Etapa 3

Propuesta de estrategias de mejora para la gestión del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

Etapa 1: Análisis del marco legal y de los instrumentos de zonificación y planificación del parque nacional natural corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

1974

Código Nacional de
Recursos Naturales
Renovables
Decreto 2811



1977

Creación del Parque
Nacional Natural
Corales del Rosario
Acuerdo 026

$$\begin{array}{c}
 h \\
 \square \\
 b \\
 A = bh
 \end{array}$$

Área inicial aproximada:
17.800 ha

1988

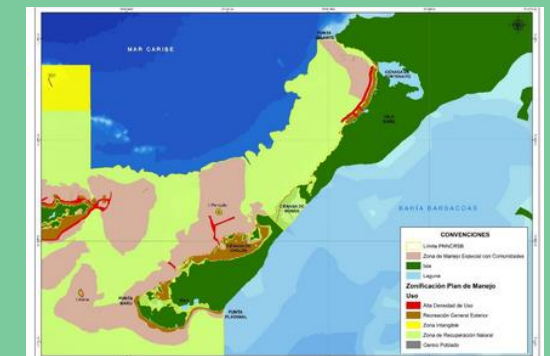
Primera ampliación del
parque



Se incluye más ecosistemas
marinos y algunas islas del
archipiélago del Rosario.
Área: 19.000 ha

1996

Redelimitación y cambio
de nombre del parque
Resolución 1425



Parque Nacional Natural
Corales del Rosario y de San
Bernardo

Etapa 1: Análisis del marco legal y de los instrumentos de zonificación y planificación del parque nacional natural corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

2015

Decreto 1076

Zona Intangible (1,6%)

NO ingreso – solo investigación.

Zona de Recuperación Natural (87%)

Acceso restringido – restauración.

Zona de Recreación General Exterior
(0,5%)

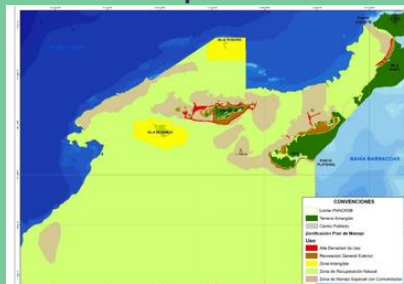
Turismo controlado.

Zona de Alta Densidad de Uso (0,3%)

Infraestructura y navegación.

Zona de Manejo Especial con
Comunidades (10,5%)

Uso tradicional por comunidades.



2016

Resolución 2211

Se precisa los límites oficiales del parque y su delimitación geográfica.



Área: 120.000 ha

2018

Resolución 0774

Cierre temporal de sectores con alta presión turística.

>1,2 millones
visitantes/año



Con la Resolución 0125 de 2018 se regula el valor de ingreso al parque y se da su reapertura.

2022

Resolución 0160

Plan de Manejo del Parque

- Conservación de arrecifes coralinos.
- Turismo sostenible.
- Manejo de comunidades locales.




RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 2: Verificación de operatividad del marco normativo legal del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

IMPORTANCIA ECOSISTÉMICA Y VALORES OBJETO DE CONSERVACIÓN (VOC)

- Arrecifes Coralinos: Corazón del parque; protección costera contra oleaje y erosión (ej. Arrecife de Varadero).
- Pastos Marinos y Manglares: Filtros biológicos y sumideros de carbono.
- Lagunas Costeras: Base de la cadena alimentaria marina (zooplancton).
- Especies Amenazadas: Hábitat crítico de alimentación y anidar (ej. Tortuga Carey).




OPERATIVIDAD ECOSISTÉMICA

- Cobertura coralina: 15–20% (SIMAC, 2023)
- Incumplimiento de normas de vertimiento. (PNN, 2024)
- <10 guardaparques para 120.000 ha (PNN, 2024)
- Sedimentación del Canal del Dique (INVEMAR, 2022)

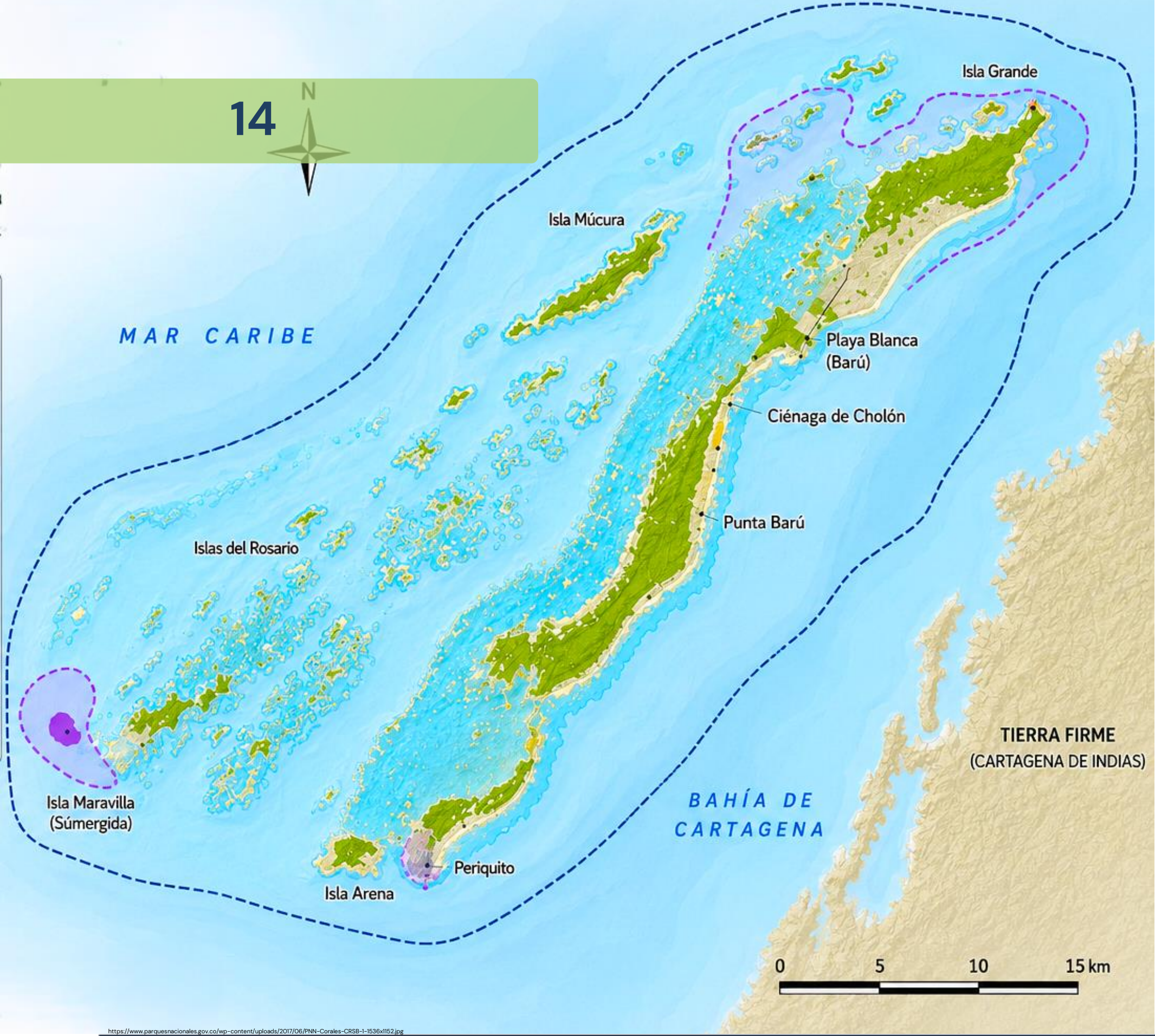
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 3: Propuesta de estrategias de mejora para la gestión del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

FORTALECIMIENTO DE LA ZONIFICACIÓN -ZONA INTANGIBLE

Esta propuesta se fundamenta en criterios de conservación promovidos por organismos como la **Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza**.

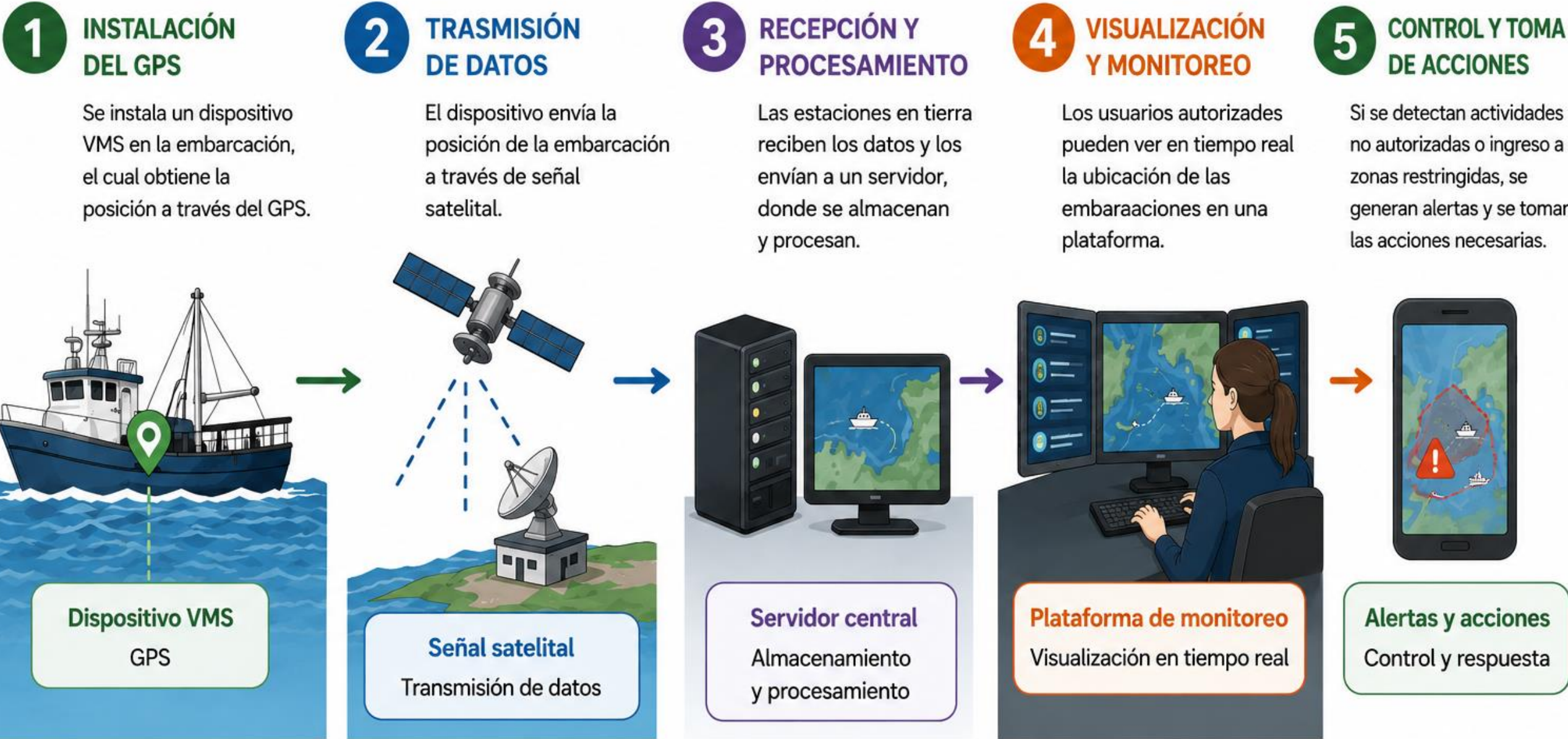
ZONA INTANGIBLE ACTUAL	PROPUESTA EXPANDIDA
1,6 % del área total ≈ 1.070 ha	5 % del área total ≈ 3.340 ha



<https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2017/06/PNN-Corales-CRSB-1-1536x1152.jpg>

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

SISTEMA DE MONITOREO DE EMBARCACIONES



Etapa 3: propuesta de estrategias de mejora para la gestión del Parque Nacional Natural Corales del Rosario y San Bernardo, Colombia.

FORTALECIMIENTO DEL CONTROL Y MONITOREO

Esta propuesta se basa en la implementación de sistemas de monitoreo de embarcaciones (VMS), con el objetivo de verificar si las embarcaciones ingresan a zonas restringidas y controlar actividades dentro del área protegida, como la pesca y las actividades turísticas.



ROL COMO INGENIERO AMBIENTAL

PLANIFICACIÓN DEL TERRITORIO

- Diseño de estrategias de manejo
- Integración de variables ambientales

ZONIFICACIÓN AMBIENTAL

- Delimitación de usos del suelo
- Definición de zonas de conservación y uso

EVALUACIÓN Y CONTROL AMBIENTAL

- Identificación de impactos
- Seguimiento a actividades humanas

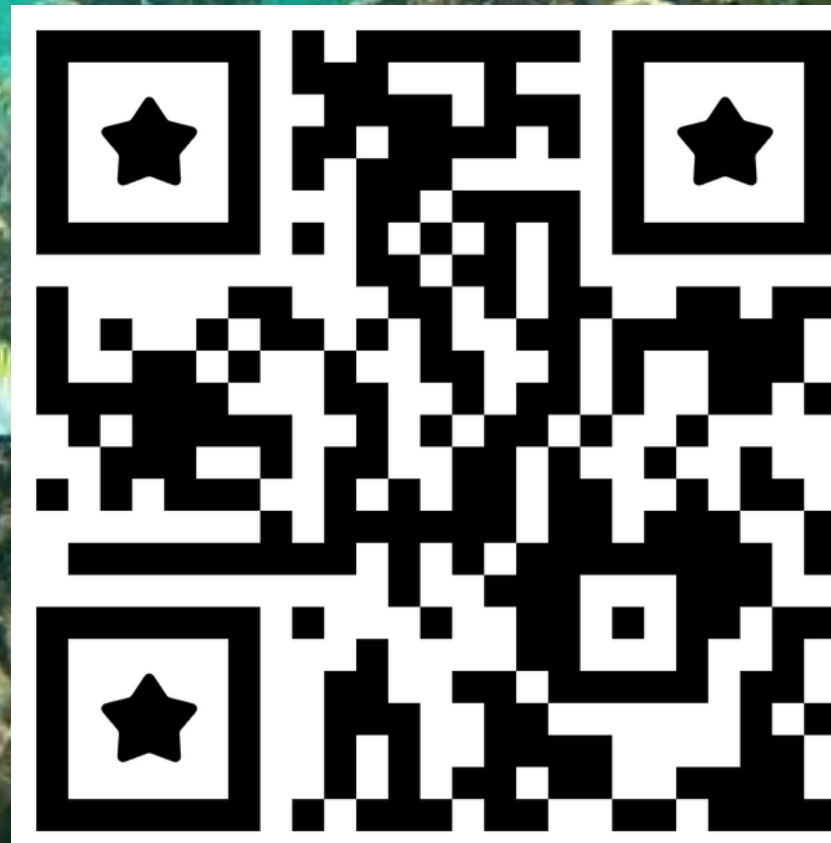
GESTIÓN Y CONSERVACIÓN

- Protección de biodiversidad
- Uso sostenible de recursos

ARTICULACIÓN INSTITUCIONAL Y COMUNITARIA

- Coordinación entre entidades
- Trabajo con comunidades locales

CIBERGRAFIA



**GRACIAS POR
SU ATENCIÓN**

11 AL 15 DE MAYO

XXVII

SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®



Análisis de la integridad ecológica en el humedal Juan Amarillo, Bogotá, Colombia.

Luisa Fernanda Correa Úsuga
Luisa Fernanda Gómez Sánchez
Luisa Fernanda López Blandón
Daniela Alexa Ramírez Yepes
Estudiantes

Dorcas Zúñiga Silgado
Docente Asesor temático

Natalia Andrea Arboleda López
Docente Asesor Metodológico

Gestión de ecosistemas
Programa Ingeniería Ambiental
Facultad de Arquitectura e Ingeniería
Institución Universitaria Colegio Mayor de Antioquia
Expoambiente
2026

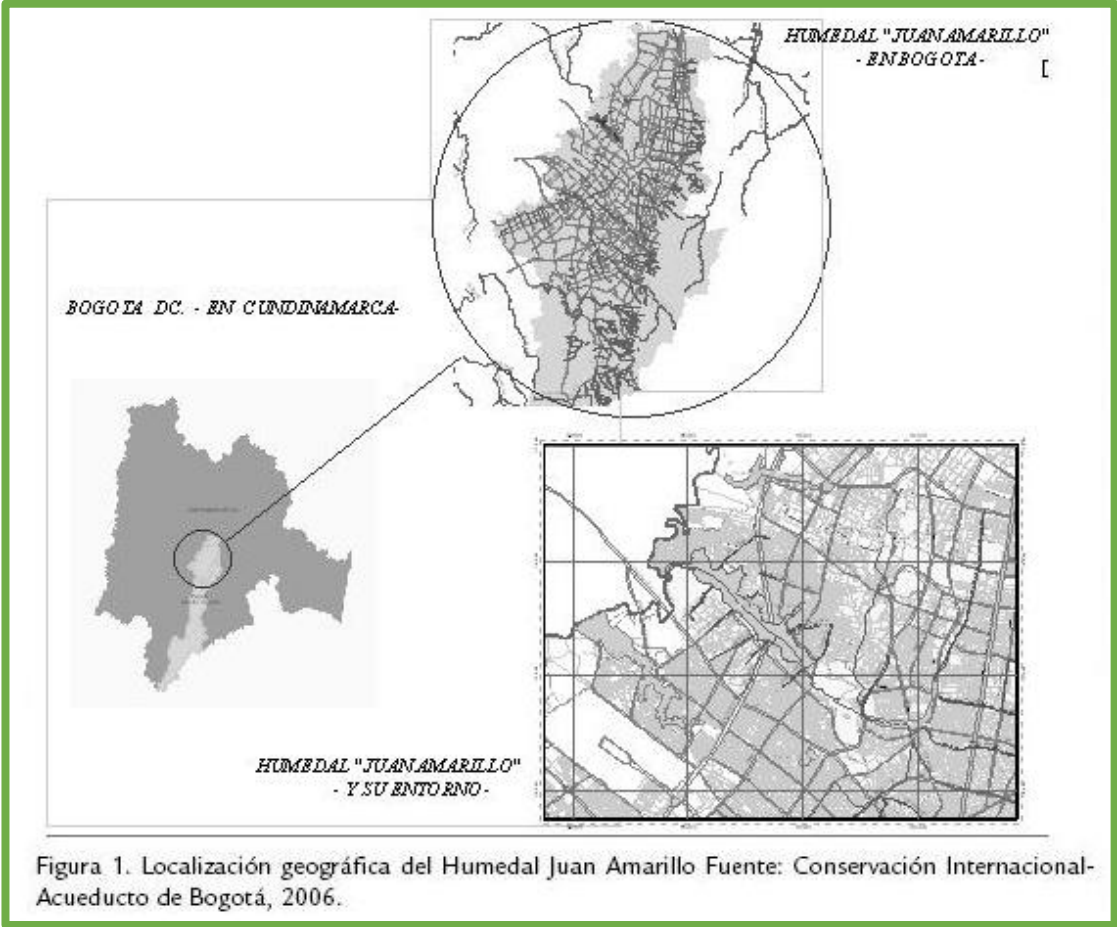
Introducción



<http://www.gcamparquitectos.com/urbanismo-1/sistema-ambiental-juan-amarillo>

El Humedal Juan Amarillo (Bogotá), el más extenso de la sabana y sitio Ramsar clave, está amenazado por el crecimiento urbano y la contaminación, por lo que requiere acciones urgentes de restauración para su conservación. (SDA,2023)

Ubicación





Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO
Image Landsat / Copernicus
Image IBCAO
Image U.S. Geological Survey

Antecedentes

Internacional



<https://enespanol.loescher.it/news/parque-nacional-de-donana-32189>

**Parque Nacional de Doñana
humedal Andalucía, España,
1969**

Nacional



<https://www.nautygo.com/tour/cienaga-grande-santa-marta>

**Ciénaga Grande de Santa Marta,
Colombia,
1977**

Local



<https://www.comare.gov.co/noticias-corporativas/celebrems-el-dia-de-los-humedales-tesoros-naturales-bajo-desafio-de-el-nino/>

**Humedal La Amalita (Gualcanai)
del Valle de San Nicolás, Rio
Negro, Antioquia
2020**

Importancia y Justificación



Es el humedal urbano más extenso de Bogotá, con 124 especies de aves registradas, varias endémicas y en peligro de extinción, que dependen exclusivamente de este tipo de ecosistema para su supervivencia.

Forma parte del primer Complejo de Humedales Urbanos Ramsar de Colombia, con obligaciones internacionales vinculantes de conservación, restauración y monitoreo del ecosistema.

Regula las crecientes del río Bogotá y sus afluentes (Salitre, Funza, Tunjuelo), protegiendo a cientos de miles de personas en las localidades de Suba y Engativá de eventos de inundación.

Representa el legado territorial del pueblo Muisca y un activo de educación ambiental para más de 500.000 habitantes de las localidades de Suba y Engativá, con una comunidad organizada activa.


Hipótesis

El diagnóstico integral de la normativa y la documentación técnica constituye la base para determinar las causas de deterioro del Humedal Juan Amarillo, asegurando que las propuestas de restauración sean técnica y legalmente viables.

Objetivo General

Analizar la integridad ecológica y las problemáticas ambientales inherentes al humedal Juan Amarillo, Bogotá, Colombia


Objetivos específicos



✓ **Revisión** del marco jurídico vigente a la protección e integridad ecológica del Humedal Juan Amarillo, Bogotá, Colombia.



✓ **Identificar** los factores críticos de degradación ambiental, evaluando el impacto de las actividades humanas sobre la estabilidad de sus componentes del Humedal Juan Amarillo, Bogotá, Colombia.



✓ **Diseñar** estrategias de mitigación y restauración de la funcionalidad ecológica del Humedal Juan Amarillo, Bogotá, Colombia.



METODOLOGÍA



Etapa 1

Revisión del marco jurídico vigente a la protección e integridad ecológica del Humedal Juan Amarillo.



Etapa 2

Identificar los factores críticos de degradación ambiental, evaluando el impacto de las actividades humanas sobre la estabilidad de sus componentes del Humedal Juan Amarillo.



Etapa 3

Diseñar estrategias de mitigación y restauración de la funcionalidad ecológica del Humedal Juan Amarillo.

MARCO NORMATIVO Y GESTIÓN DE HUMEDALES

1. NIVEL NACIONAL (BASES LEGALES)

LEY 99 DE 1993:
Creación de MinAmbiente y SINA. Humedales como zonas de protección especial.

LEY 357 DE 1997:
Aprobación de Convención Ramsar en Colombia. Protección mundial.

DECRETO 1076 DE 2015:
Decreto Único Reglamentario Ambiente. Compila reglas sobre vertimientos y fauna.

LEY 2478 DE 2025:
Norma nacional reciente. Promueve conservación y fomento de protección comunitaria.

2. GESTIÓN DISTRITAL (BOGOTÁ)

DECRETO 624 DE 2007:
Política Distrital de Humedales. prohibición de alto impacto.

RESOLUCIÓN 3887 DE 2010:
Plan de Manejo Ambiental (PMA). Zonificación y prohibición de degradación.

DECRETO 565 DE 2017:
Modificó recreación pasiva. Debates por permitir obras duras.

ACUERDO DISTRITAL 824 DE 2021:
Gestión integral de residuos y separación en áreas aledañas.

DECRETO DISTRITAL 223 DE 2022:
Plan Maestro Alcantarillado. Prioriza eliminación de vertimientos en Suba y Engativá.

3. PROTECCIÓN ESPECÍFICA Y FUTURO

CONVENCIÓN RAMSAR (DESDE 2018):
Designación del Complejo de Humedales Urbanos como bepozono sitio de importancia internacional.

RESOLUCIÓN 421 DE 2024:
Medidas para evitar el avance de obras de infraestructura invasivas.

RESOLUCIÓN SDA 015 DE 2024:
Control estricto y pretratamiento para vertimientos industriales y comerciales.

ACUERDO DISTRITAL 922 DE 2024:
Estrategia de "Borde de Humedal". Frenar expansión urbana ilegal con buffers ecológicos.

HUMEDAL JUAN AMARILLO (TIBABUYES)

(Sufre 10 de las 17 amenazas estructurales de áreas protegidas de Bogotá)

1. CONTAMINACIÓN HÍDRICA

- ICA: Malo (0,37 – 0,38)
- DBO: 15 – 50 mg/L
- DQO: 50 – 160 mg/L
- Coliformes fecales: $10^3 - 1,99E+8$ NMP/100 ml
- Fósforo total: **21,43%** cumplimiento
- Nitrógeno amoniacal: **92,86%** cumplimiento



2. ESPECIES INVASORAS

- Buchón de agua (*Eichhornia crassipes*)
- Retamo espinoso (*Ulex europaeus*)
- Tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*)
- Carpa común (*Cyprinus carpio*)
- Rana toro (*Lithobates catesbeianus*)



5. OCUPACIÓN DEL TERRITORIO

- 47 delitos de alto impacto en 2025; Juan Amarillo concentra el 57,4% (27 casos).
- Ocupaciones informales, extracción ilegal de recursos y vertimientos.
- Altos niveles de inseguridad (consumo de sustancias, hurtos, vandalismo).
- Daños a infraestructura ecológica.

3. RESIDUOS SÓLIDOS Y EUTROFIZACIÓN

- **2.538 ton** de residuos ordinarios extraídas.
- **1.814** llantas retiradas.
- Reducción del **75%** en puntos de disposición ilegal.
- 3.500 m² restaurados.
- 200 m de mallas instaladas.

PROCESO DE EUTROFIZACIÓN

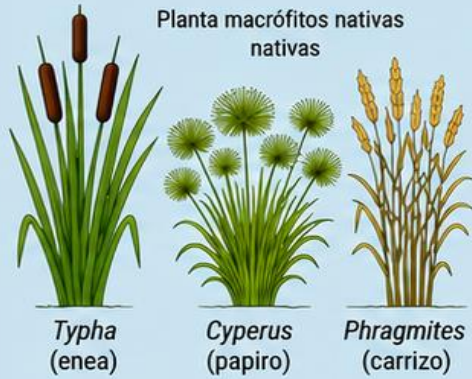


4. INTERVENCIONES E INFRAESTRUCTURA

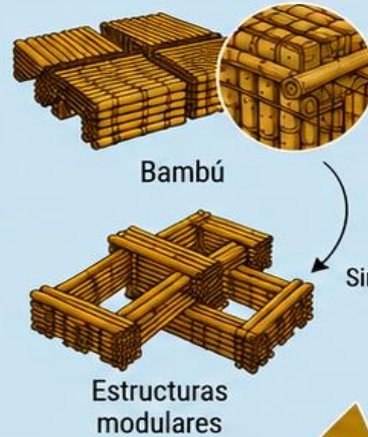
- Multa a EAAB: **\$7.248.676.172** (pagada en 2024).
- 432 m³ de cemento vertidos (puente elevado y senderos).
- > 70 m² construidos sobre la ronda hídrica.
- 34.000 m² de espacio público pavimentado.
- 6,22 km de ciclorrutas de asfalto.

A EL PROCESO DE INSTALACIÓN

1. SELECCIÓN Y DISEÑO



2. FABRICACIÓN



3. SIEMBRA Y ADAPTACIÓN

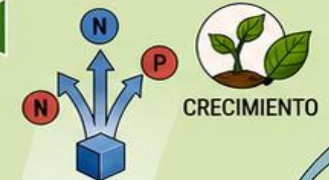


4. ANCLAJE



B MECANISMO DE DISMINUCIÓN DE EUTROFIZACIÓN

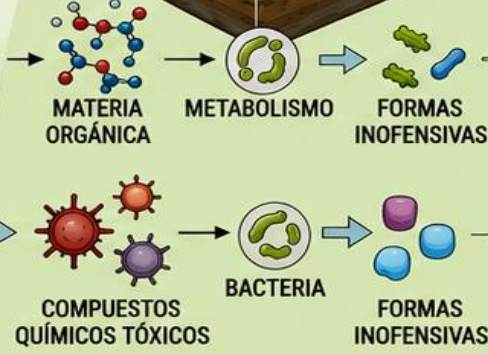
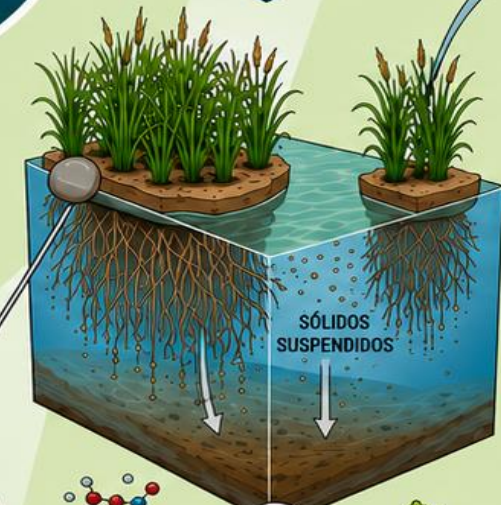
1. ABSORCIÓN RADICULAR DIRECTA



2. FILTRACIÓN Y SEDIMENTACIÓN



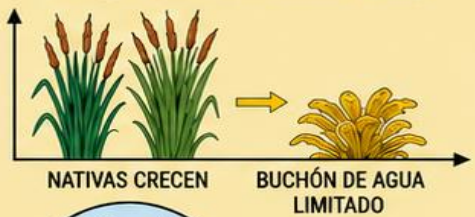
RESULTADO: DISMINUCIÓN DE EUTROFIZACIÓN



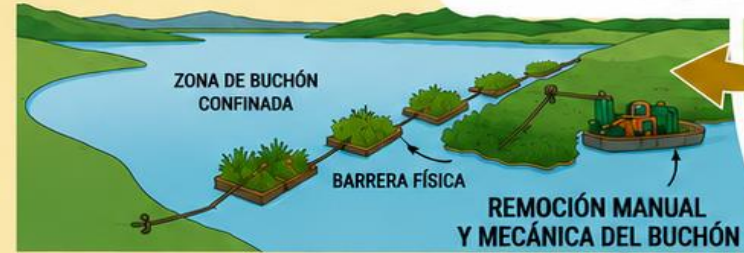
- MENOS ALGAS
- MÁS OXÍGENO DISUELTOS
- BIODIVERSIDAD

C MANEJO DEL BUCHÓN DE AGUA

1. COMPETENCIA DE RECURSOS (c.o. *Typha* nativas crecimiento rápido)



2. CONTROL FÍSICO Y BARRERA



3. MANEJO DE BIOMASA BOMASA



SISTEMA INTEGRAL DE ISLAS FLOTANTES PARA TRATAMIENTO DE AGUA Y CONTROL DE BUCHÓN

SISTEMA DE LAGUNAS DE ESTABILIZACIÓN: REDUCCIÓN DE DBO, DQO Y COLIFORMES FECALES

REDUCCIÓN DE DBO Y DQO

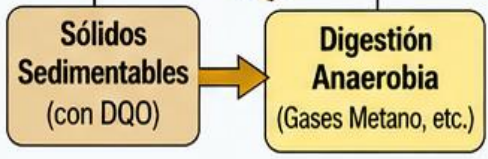
AFLUENTE
(Carga Alta DBO/DQO)
DBO: 15 – 50 mg/L
DQO: 50 – 160 mg/L

SUPERFICIE
(ZONA AEROBIA)

FONDO
(ZONA ANAEROBIA)

La **digestión anaerobia** reduce la DQO de los sólidos sedimentables.

EXPECTATIVA
Una laguna bien diseñada puede reducir la DBO en un 70% a 90%.



AFLUENTE
DBO < 10 mg/L
↓
Tratado
=
• DBO < 10 mg/L

Las **bacterias heterótrofas aerobias** en la superficie consumen la materia orgánica (DBO) convirtiéndola en biomasa celular y CO₂.



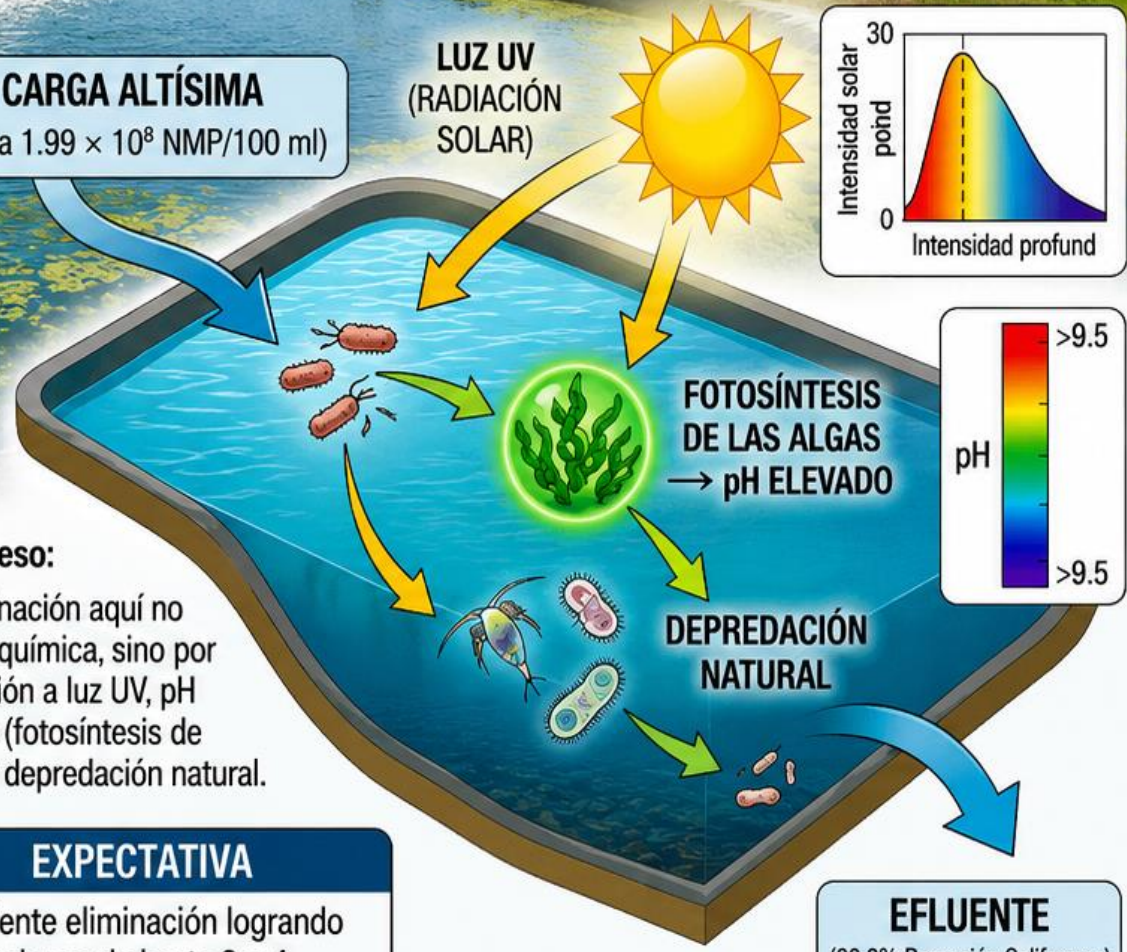
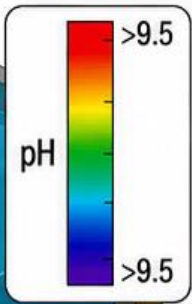
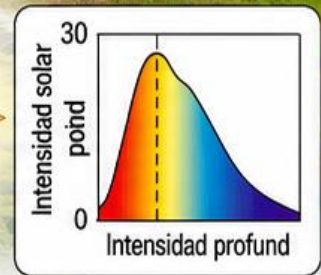
ELIMINACIÓN DE COLIFORMES FECALES

CARGA ALTÍSIMA
(10³ a 1.99 × 10⁸ NMP/100 ml)

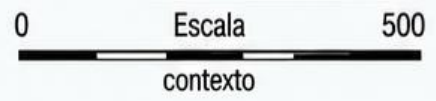
El Proceso:
La eliminación aquí no es solo química, sino por exposición a luz UV, pH elevado (fotosíntesis de algas) y depredación natural.

EXPECTATIVA
Excelente eliminación logrando reducciones de hasta 3 o 4 órdenes de magnitud (99.9% de remoción).

12



EFLUENTE
(99.9% Remoción Coliformas)
< 1000 NMP/100 ml)



Sumario: Un proceso de lagunas de estabilización para la remoción de coliformes, DBO y DQO, con digestión anaerobia y reducción de sedimentos.

Control de Ocupación y Problemáticas Ambientales



BARRERAS VIVAS Y CERCADO PERIMETRAL:
Cordón de vegetación nativa densa en los límites límites de la ronda hídrica.



SISTEMAS DE VIGILANCIA REMOTA:
Cámaras térmicas y sensores de movimiento en puntos críticos.



MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA:
Estaciones automáticas en puntos de vertimiento para rastrear y sancionar descargas ilegales.

Mitigación de Impacto por Infraestructura



SUSTITUCIÓN DE SUPERFICIES IMPERMEABLES:
Transición hacia pavimentos permeables y Sistemas de Drenaje Sostenible (SUDS).



RESTAURACIÓN DE LA RONDA HÍDRICA:
Proyectos de compensación con especies hidrófitas para filtración natural.



REDISEÑO DE CICLORRUTAS:
Estructuras tipo pasarela (deck) para flujo libre de fauna y evitar asfalto.

Seguridad y Convivencia Ciudadana



ILUMINACIÓN LED INTELIGENTE:
Luminarias solares cálidas para senderos, sin afectar ciclos biológicos.

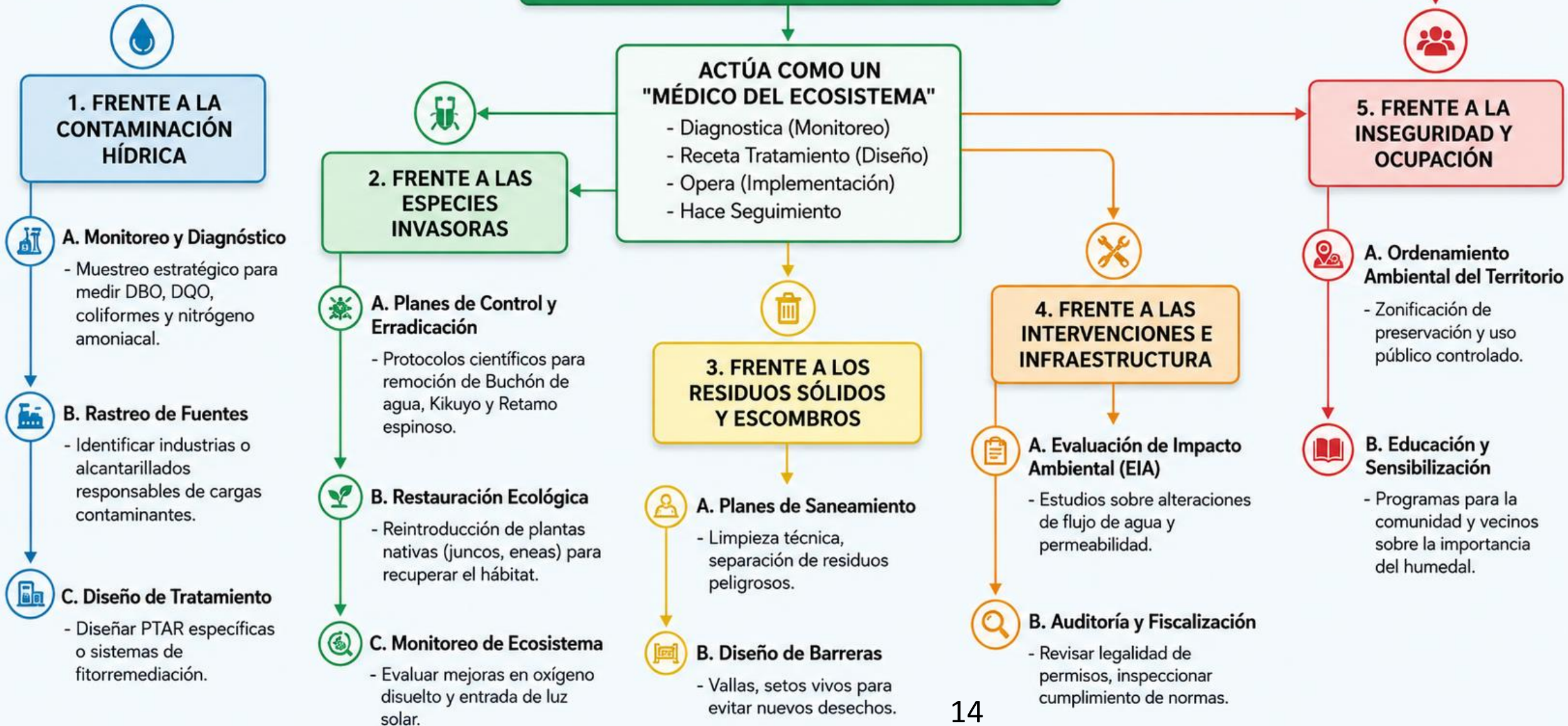


FRENTE DE SEGURIDAD AMBIENTAL:
Red de vigilancia comunitaria y reporte directo a autoridades.



GESTIÓN DEL ESPACIO PÚBLICO:
Transformar áreas pavimentadas en zonas de educación ambiental activa.

ROL DEL INGENIERO AMBIENTAL EN EL HUMEDAL JUAN AMARILLO (TIBABUYES)



Bibliografía



11 AL 15 DE MAYO

XXVII

SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®



RESTAURACIÓN ECOSISTÉMICA EN EL PÁRAMO DE SANTURBÁN: EVALUACIÓN DEL MARCO LEGAL, CUMPLIMIENTO Y ESTRATEGIAS DE MEJORA

MANUELA OSSA GEORGE
ANDRÉS STEVEN ÁLVAREZ GUTIERREZ
ESTUDIANTES

DORCAS ZÚÑIGA SILGADO
DOCENTE TEMÁTICA

SANTIAGO VASQUEZ SOGAMOSO
ASESOR METODOLOGICO

GESTIÓN DE ECOSISTEMAS
INGENIERIA AMBIENTAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA
2026-1

Introducción

La problemática de la minería en el Páramo de Saturbán se centra en la explotación de recursos minerales y la conservación de un ecosistema estratégico para el agua y la vida impactos ambientales, sociales y legales, en un ecosistema altamente frágil. (*La megaminería y la minería informal como practicas generadoras de la movilización social en el paramo de SAnturban 2022*)



FOTO(2) <https://share.google/P0pE54NiX7FCGm1FV>



Antecedentes

INTERNACIONAL



FOTO(3) <https://share.google/DoJ2rnMrCiWwGBx2c>

Fierro Urco, lonja, ecuador
2023

NACIONAL



FOTO(4) <https://www.elspectador.com/opinion/editorial/colombia-y-su-promesa-de-liderazgo-ambiental/>

Páramo de Cruz Verde, Bogota , colombia
2017

LOCAL



FOTO(5) <https://share.google/Ira8JgU3QEgqXYiM>

Páramo en Belmira, Antioquia
,Colombia
2007

Importancia y justificación

El Páramo de Santurbán abastece a más de 2 millones de personas en Bucaramanga y su área metropolitana. Captura la niebla y las lluvias, liberando agua pura gradualmente.

La explotación artesanal o tradicional de minerales hace parte de la base de la economía social. (*La megaminería y la minería informal como practicas generadoras de la movilización social en el paramo de Santurban 2022*)



FOTO(6) <https://share.google/bW4ONMgc5hYw1pz4W>



FOTO(7) <https://share.google/ipKv5Dmk522QqTBhT>

Hipótesis

Un análisis detallado de los impactos al ecosistema generados por actividades mineras nos permitiría establecer propuestas ambientales entorno a la recuperación y restauración ecosistémica en el Páramo de Santurban, Santander, Colombia.



[HTTPS://SHARE.GOOGLE/WODHFF5D80FBQZ7](https://share.google/wodHFF5D80FBQZ7)

Objetivo general

Evaluar el impacto de la extracción minera sobre el ecosistema Páramo de Santurban, Santander, Colombia.



[HTTPS://SHARE.GOOGLE/BOQOXBSSPZAQPU4UG](https://share.google/BOQOXBSSPZAQPU4UG)

Objetivos específicos

Analizar el marco legal actual inherente a la restauración ecosistémica realizada con respecto a las actividades mineras en el Paramo de Santurbán, Santander, Colombia.

Verificar la operatividad del marco normativo inherente a la compensación y restauración ecosistémica con respecto a las actividades mineras en el Paramo de Santurban, Santander, Colombia.

Presentar estrategias acordes a la restauración y la compensación de los impactos generados por los procesos de extracción minera en el Páramo de Santurbán, Santander, Colombia.

Metodología

1. Análisis del marco legal vigente inherente a la restauración ecosistémica por actividad minera en el Páramo de Santurbán, Santander, Colombia.

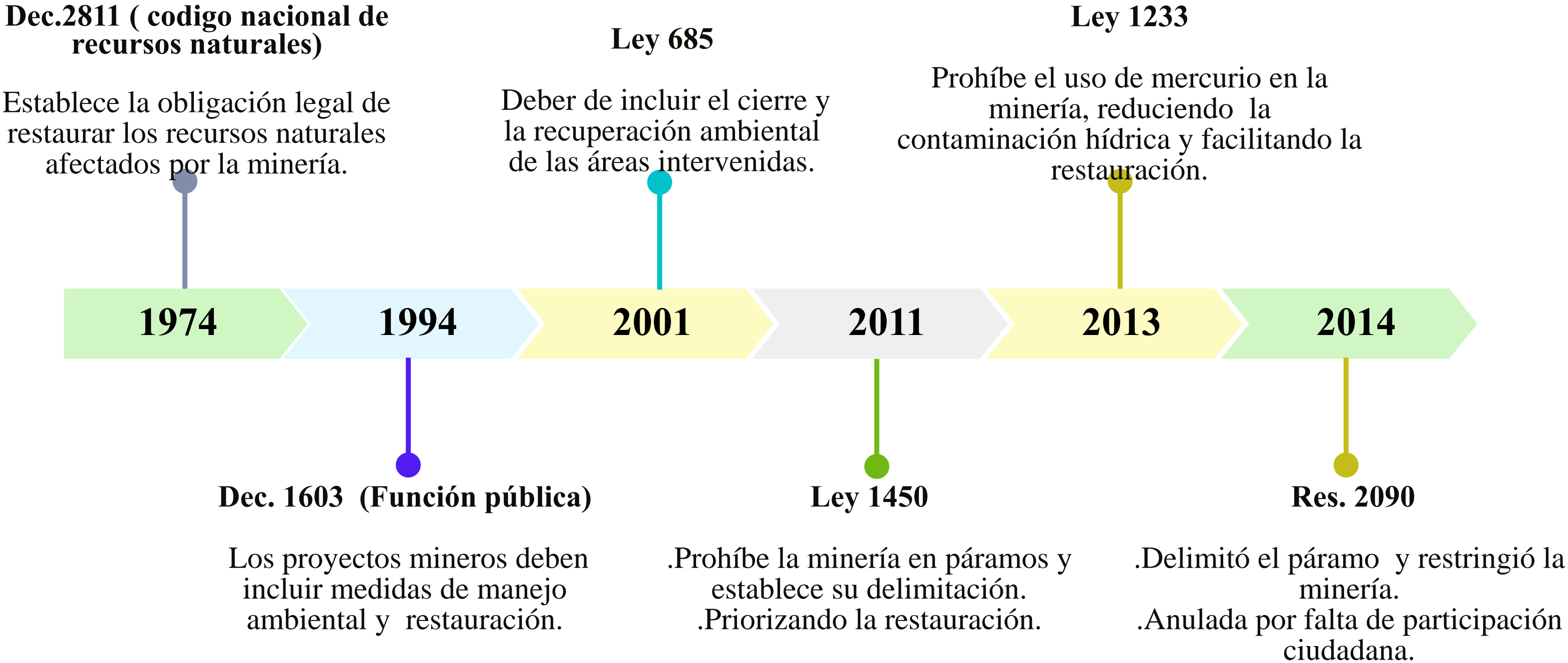
2. Verificación de la operatividad del marco normativo inherente a la compensación y restauración ecosistémica con respecto a las actividades mineras en el Páramo de Santurban, Santander, Colombia.

3. Presentación de estrategias acordes a la restauración y la compensación de los impactos generados por los procesos de extracción minera en el páramo de Santurbán, Santander, Colombia.



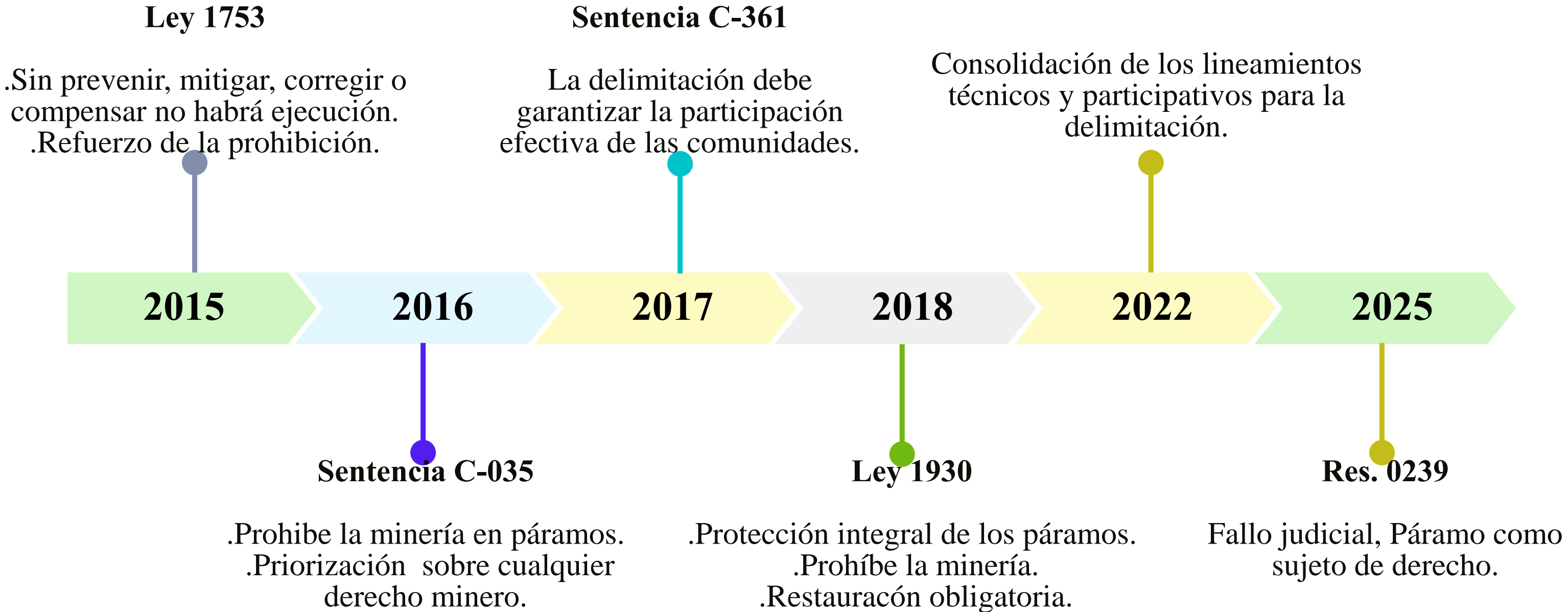
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 1. Análisis del marco legal vigente inherente a la restauración ecosistémica por actividad minera en el Páramo de Santurbán, Santander, Colombia.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 1. Análisis del marco legal vigente inherente a la restauración ecosistémica por actividad minera en el Páramo de Santurbán, Santander, Colombia.



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 2. Verificación del cumplimiento del marco normativo correspondiente a la compensación y restauración por parte de las grandes empresas y los mineros tradicionales en el Páramo de Santurban, Santander, Colombia.



(Resolución 0221 03/marzo/2025)



(Conflicto: Minería Oro Santurbán - Modalidades de explotación aurífera en ecosistemas estratégicos - Santander 2026)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 2. Verificación del cumplimiento del marco normativo correspondiente a la compensación y restauración por parte de las grandes empresas y los mineros tradicionales en el Páramo de Santurban, Santander, Colombia.



IMAGEN 5. PROYECTO ANGOSTURA ECO ORO

Proyecto Angostura (Eco Oro)

- .Reportó 306 plataformas. La autoridad identificó 440.
- .Incumplimiento en:
 - tratamiento de túneles.
 - Manejo de bocaminas.
 - Control de drenaje ácido.
- .Detención de actividades. (2012).
- . Planteó una compensación ambiental de \$7.000 millones. Menos del 10% de lo realmente necesario para restaurar el área afectada. *(Resolución 1293 de 2023)*



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 2. Verificación del cumplimiento del marco normativo correspondiente a la compensación y restauración por parte de las grandes empresas y los mineros tradicionales en el Páramo de Santurban, Santander, Colombia.



(CONSTANCIA DE NOTIFICACIÓN MEDIANTE PUBLICACIÓN DE AVISO AUTO NO. 9674 DEL 02 DE OCTUBRE DE 2020)



IMAGEN 3. IMAGEN DE ARIS MINING

TABLA 1. DEFICIENCIAS EN LA CALIFICACION DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES (PRIMER INFORME DE OBSERVACIONES AL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL PARA EL PROYECTO DE EXPLOTACION DE MINERALES AUROARGENTIFEROS "SOTO NORTE" 2020)

Tabla 5-20. Deficiencias en las calificaciones de significancia ambiental de los impactos

IMPACTO	CARÁCTER	COMPONENTE	SIGNIFICANCIA EIA	SIGNIFICANCIA REAL
Abatimiento del nivel freático	Negativo	ABIOTICO	Moderadamente Significativo	Significativo
Cambio en la disponibilidad del recurso hídrico superficial (caudal de pérdida) y subterráneo por abatimiento de los niveles.	Negativo	ABIOTICO	Moderadamente Significativo	Muy Significativo
Alteración en el régimen de flujo de agua superficial.	Negativo	ABIOTICO	Moderadamente Significativo	Significativo
Alteración de flora endémica y con estatus de conservación	Negativo	BIOTICO	Moderadamente Significativo	Muy Significativo
Pérdidas de cobertura y hábitats terrestres	Negativo	BIOTICO	Moderadamente Significativo	Muy Significativo
Alteración de la fauna silvestre endémica y con estatus especial de conservación	Negativo	BIOTICO	Moderadamente Significativo	Significativo / Muy Significativo
Generación de expectativas y potenciación de conflictos	Negativo	SOCIO ECONÓMICO	Moderadamente Significativo	Significativo / Muy Significativo
Cambio en las dinámicas de la minería local	Positivo	SOCIO ECONÓMICO	Muy Significativo	Moderadamente Significativo

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapa 2. Verificación del cumplimiento del marco normativo correspondiente a la compensación y restauración por parte de las grandes empresas y los mineros tradicionales en el Páramo de Santurban, Santander, Colombia.

Criterio de Evaluación	Soto Norte (Minesa)	Eco Oro (Greystar)	Minería Informal
Fase de Operación	● Pre-operativa	● Cierre/Abandono	● Activa
Calidad de la Planeación	● Alta (En papel)	● Media (Incompleta)	● Nula
Ejecución de Restauración	○ 0% (No iniciada)	● Deficiente (<30%)	● Inexistente
Evidencia de Cumplimiento	○ Nula (Promesas)	● Baja (Pasivos)	● Nula
Impacto Real en Campo	○ Sin registro	● Moderado-Alto	● Crítico
Garantía de Cierre	● Incierta	● Incumplida	● Ninguna

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

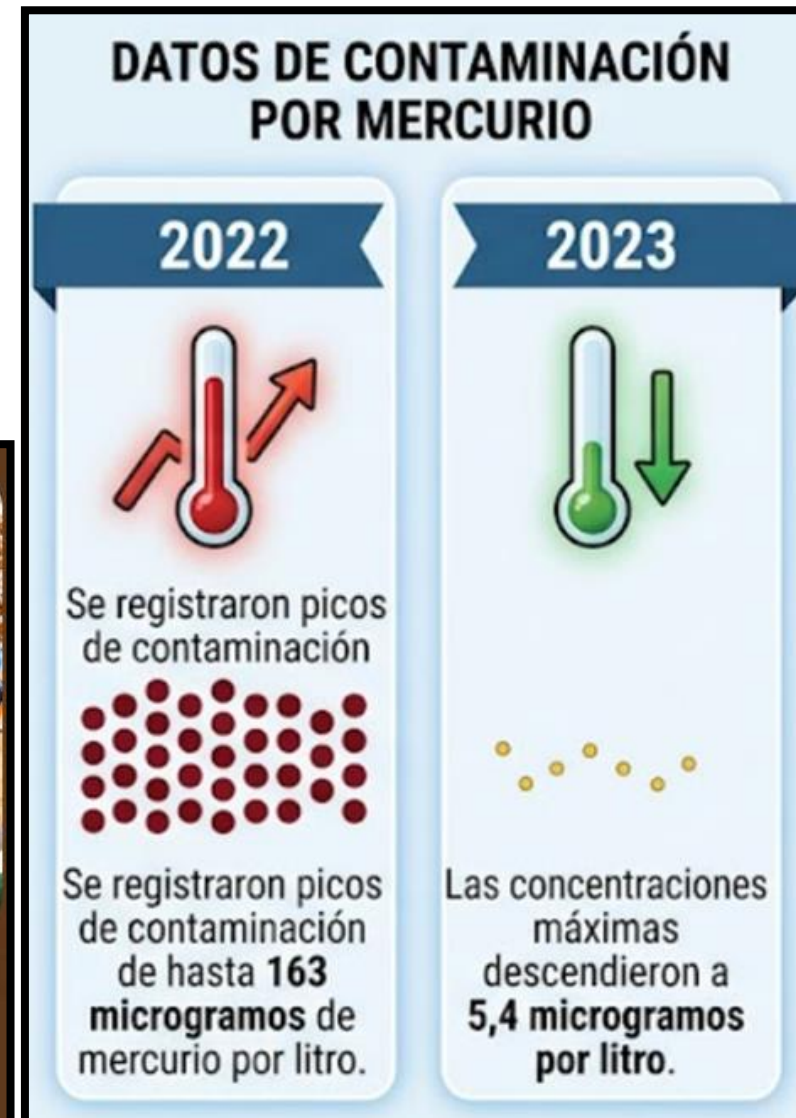
Etapa 2. Verificación del cumplimiento del marco normativo correspondiente a la compensación y restauración por parte de las grandes empresas y los mineros tradicionales en el Páramo de Santurban, Santander, Colombia.

tabla 2. Conclusiones sobre el estado del cumplimiento del marco legal vigente en el paramo de santurban, santander, colombia.

Aspecto	Estado	Interpretación
Normativa ambiental	●	Marco legal fuerte y bien estructurado
Planeación (EIA y planes)	●	Exigencia técnica clara
Control en minería formal	●	Seguimiento relativamente efectivo
Sanción a proyectos grandes	●	Capacidad de frenar o suspender
Monitoreo a largo plazo	●	Existe, pero es limitado en el tiempo
Ejecución de restauración	●	Parcial, no siempre verificable
Compensación ambiental real	●	Se formula bien, pero no siempre se cumple
Tiempo de respuesta institucional	●	Procesos lentos
Control de minería informal	●	Muy débil o inexistente
Restauración en minería informal	●	No existe
Impacto ambiental acumulado	●	No se corrige eficazmente

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Etapas 3. Prerentación de estrategias acordes a la restauración y la compensación de los impactos generados por los procesos de extracción minera en el páramo de Santurbán, Santander, Colombia

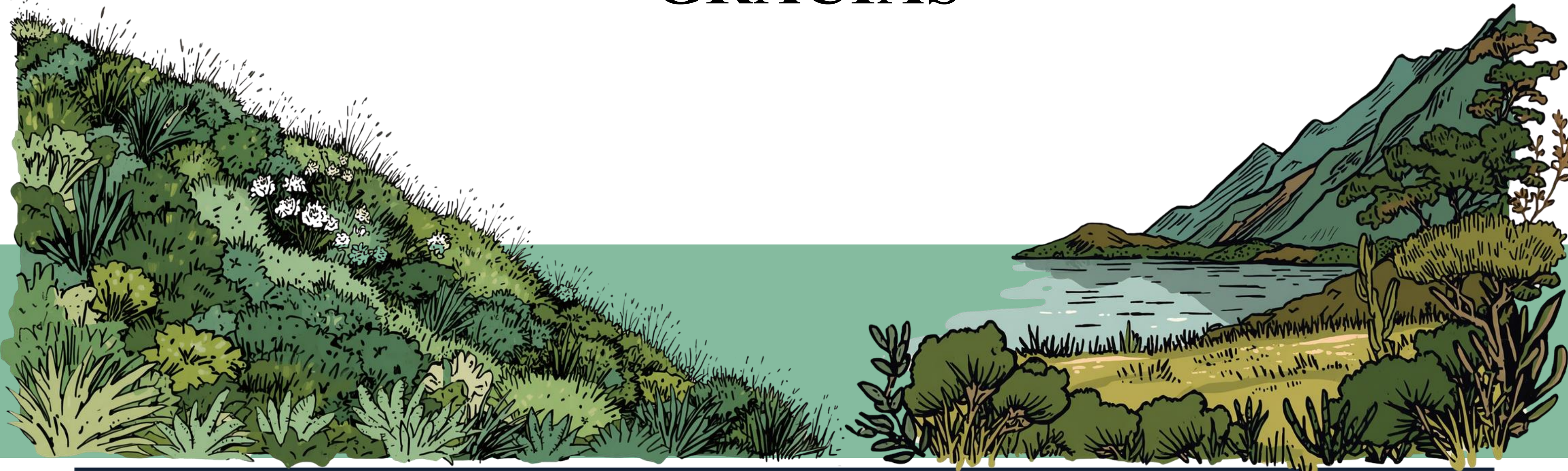


ESTADO DE LAS INTERVENCIONES Y DESAFÍOS

Línea de Acción	Situación / Problema Identificado	
Monitoreo tecnológico en tiempo real	Falta de seguimiento efectivo.	
Restauración hidrológica prioritaria	Se restaura la vegetación, pero no el sistema hídrico.	
Intervención directa en la minería informal	No hay restauración donde más se necesita.	



GRACIAS



11 AL 15 DE MAYO

XXVII

SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA

CONOCE **AQUÍ** LA PROGRAMACIÓN 



Evaluación del impacto de los pagos por servicios ambientales (PSA) en la reducción de la deforestación en el área de influencia del Parque Nacional Natural Paramillo

Yair Acevedo Rendon
Juan Manuel Arango Hernandez
Jamilton Fernando Cano Ayala
Estudiantes

Dorcas Zúñiga Silgado
Docente Asesor Temático

**GESTIÓN DE ECOSISTEMAS
INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA
EXPOAMBIENTE
2025**

INTRODUCCIÓN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Parque Nacional Natural Paramillo es un ecosistema estratégico por su alta biodiversidad, Sin embargo, enfrenta problemáticas como la deforestación, la minería informal y la expansión de cultivos de uso no regulado. (El Paramillo: un nudo de problemas: Ricardo Cruz 2024).

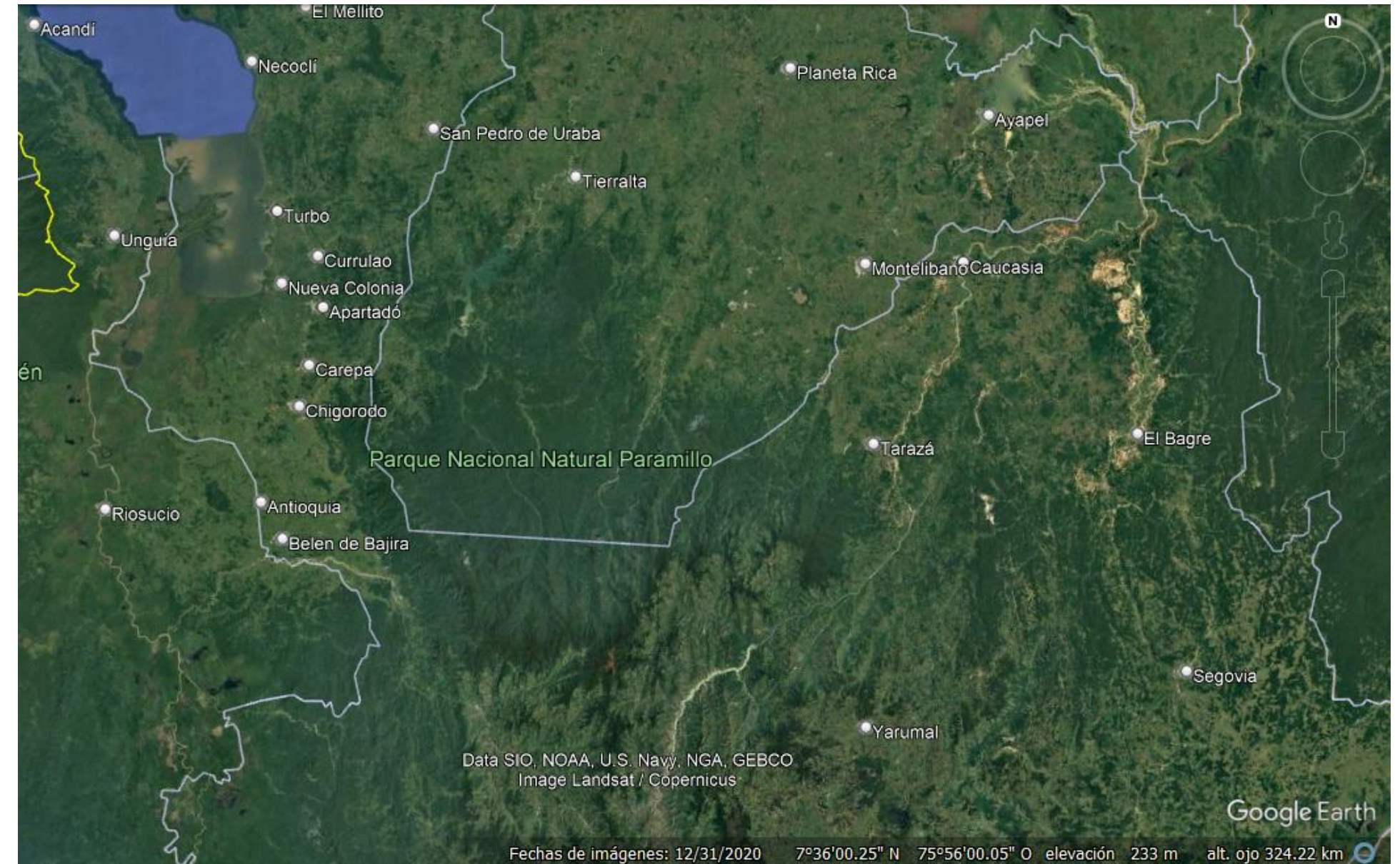


Imagen satelital sacada de Google Earth, imagen de autoría propia

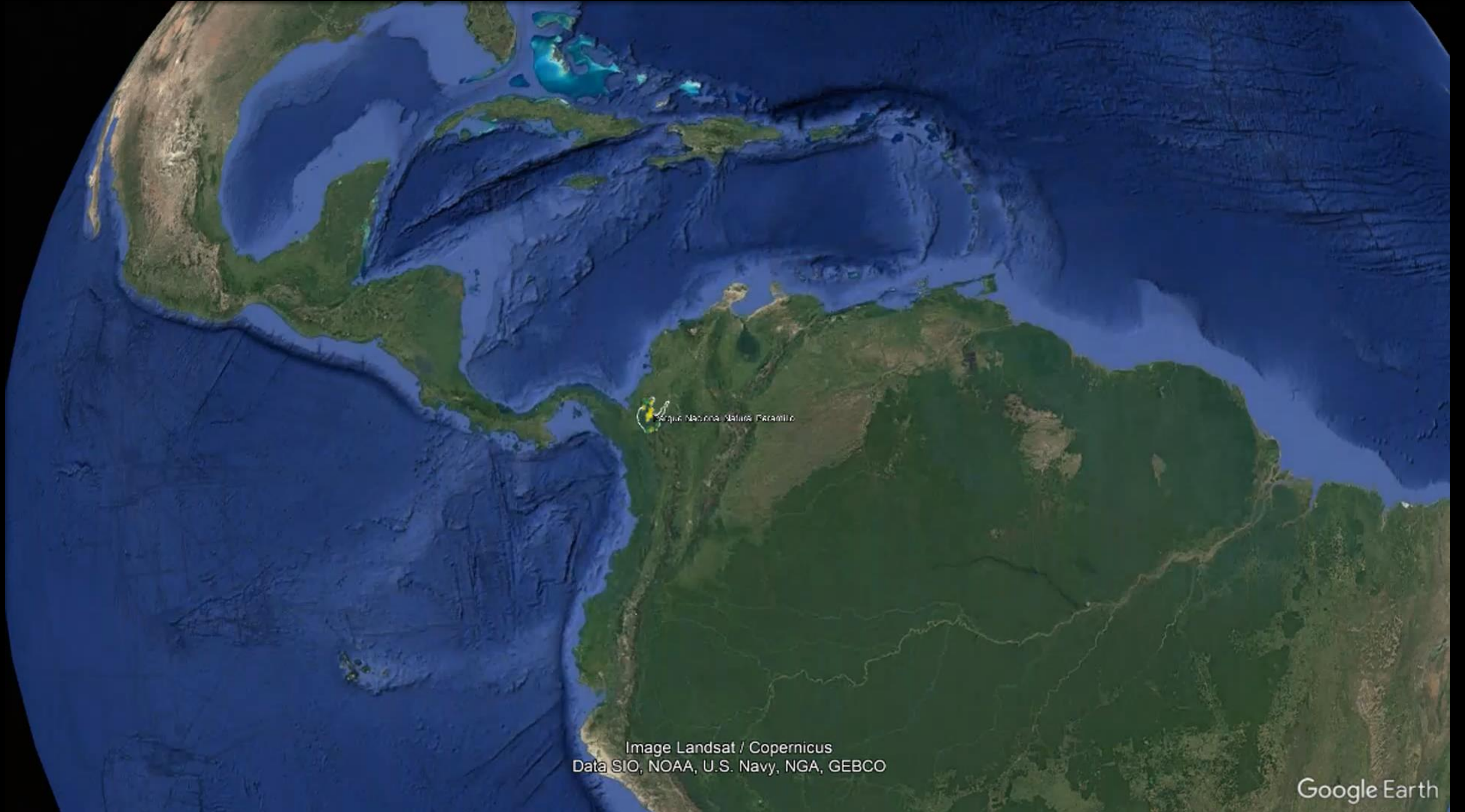


Image Landsat / Copernicus
Data SIO, NOAA, U.S. Navy, NGA, GEBCO

ANTECEDENTES

Internacional



**Parque Nacional Braulio
Carrillo - Costa Rica
FONAFIFO
2025**

Nacional



**Parque Nacional Natural
Serranía de los Yariguíes
Santander
2018**

Regiona



**Parque Nacional Natural
Las Orquídeas
BanCO2 Antioquia
2014**

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿En qué medida la implementación de los PSA ha contribuido a la reducción de la deforestación en el área de influencia del Parque Nacional Natural Paramillo - Colombia, y cómo se relaciona con la participación de las comunidades locales y las dinámicas territoriales?



<http://old.parquesnacionales.gov.co/portal/es/parques-nacionales/parque-nacional-natural-paramillo/>

HIPÓTESIS

Los incentivos como Pagos por Servicios Ambientales reducen la deforestación en el Parque Nacional Natural Paramillo (Cordillera Occidental, Colombia) cuando las comunidades beneficiarias adoptan el cacao agroforestal como práctica productiva sostenible.



<https://www.universitacarlemany.com/actualidad/blog/quees-la-ecologia>

IMPORTANCIA Y JUSTIFICACIÓN

Los PSA incentivan la conservación mediante beneficios económicos, promoviendo prácticas sostenibles que reducen la deforestación y generan compromisos de cuidado ambiental en el Parque Nacional Natural Paramillo, Colombia.



<https://www.gconqr.com/mindmap/58940048/generalidades-de-la-ecologia>

Ecosistemas Vulnerados En El Parque Nacional Paramillo

Selva Húmeda

Ubicación: < 1.000 msnm

Área: 47,83%=254.719 hectáreas

Alta pluviosidad anual

Gran biodiversidad

Regulación hídrica y reducción de huella de carbono.



<http://www.significados.com/selva-humeda>



https://www.imagif.com/a/bosque-humedo-Treb-GrnB#google_vignette



Bosque Húmedo Subandino

Ubicación: 1.200 – 2.700 msnm

Área: 42,42%=225.845 hectáreas

Ecosistema de transición

Vegetación densa

Presencia de epífitas (musgos, orquídeas)

Importante en regulación hídrica.

Ecosistemas Vulnerados En El Parque Nacional Paramillo



<https://app.emaza.com/@AUCOWW#1>

🌊 Bosque Húmedo Altoandino

Ubicación: > 2.700 msnm

Área: 9,41%= 50.333 hectáreas

También llamado Bosque de Niebla

Árboles bajos y sotobosque denso

Abundantes epífitas



🏔️ Páramo

Ubicación: hasta 3.960 msnm

Área: 0,34%=1.564 hectáreas

Regulación hídrica

Compensación huella de carbono

Corredor biológico clave



<https://www.ecolombiano.com/medioambiente/expedicion-al-paramo-del-nudo-del-paramillo-en-antioquia-investigadores-de-la-ufpa-DH1443163>

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el impacto de los Pagos por servicios ambientales en reducción de carbono y sistemas agroforestales, en la reducción de la deforestación en el Parque Nacional Natural Paramillo,(Cordillera Occidental, Colombia).

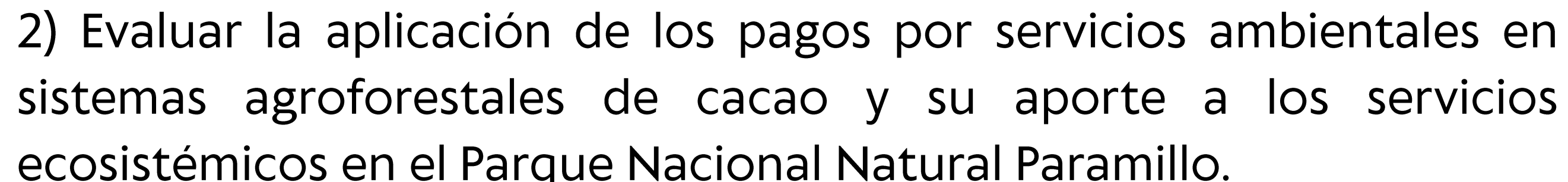


<https://gbo profesional.com/instrumentos economicos para abordar temas ambientales y sociales- Parte 1- Revista CBA Profesional>

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1) Analizar el marco normativo de los pagos por servicios ambientales, la deforestación y la gestión del Parque Nacional Natural Paramillo.

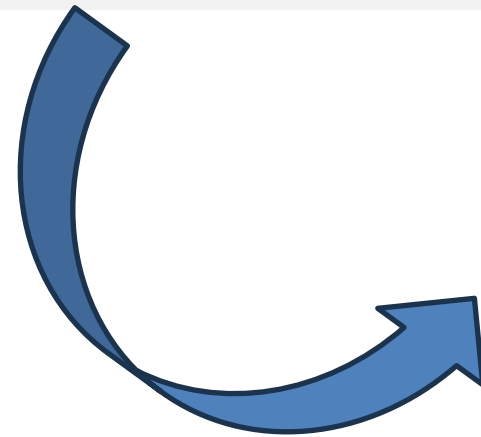
3) Proponer estrategias para fortalecer la efectividad de los pagos por servicios ambientales en la reducción de la deforestación y la captura de carbono en el Parque Nacional Natural Paramillo.



2) Evaluar la aplicación de los pagos por servicios ambientales en sistemas agroforestales de cacao y su aporte a los servicios ecosistémicos en el Parque Nacional Natural Paramillo.

Etapa 1

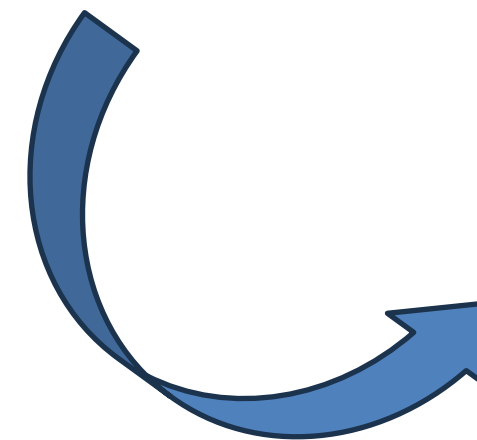
Analizar el marco normativo de los pagos por servicios ambientales, la deforestación y la gestión del Parque Nacional Natural Paramillo.



METODOLOGÍA

Etapa 2

Evaluar la aplicación de los pagos por servicios ambientales en sistemas agroforestales de cacao y su aporte a los servicios ecosistémicos en el Parque Nacional Natural Paramillo.



Etapa 3

Proponer estrategias para fortalecer la efectividad de los pagos por servicios ambientales en la reducción de la deforestación y la captura de carbono en el Parque Nacional Natural Paramillo.

Resultados y discusión

Etapa 1. Analizar el marco normativo de los pagos por servicios ambientales

El Parque Nacional Natural Paramillo fue creado y declarado zona protegida	Ministerio del Medio Ambiente y el Sistema Nacional Ambiental	Plan nacional de desarrollo forestal.	Marco regulatorio para la adquisición y conservación de áreas estratégicas	Deroga y compila decretos anteriores
Resolución 014 De 1977	Ley 99 De 1993	CONPES 3125 De 2000	Decreto 953 De 2013	Decreto 1076 De 2015

2011 – 2013: Fortalecimiento del monitoreo

2017 – 2018: Estrategias contra la deforestación

2022 – 2023: Reducción significativa

2025: Alerta por repunte

**147.946 ha/año
Base de referencia**

**197.000 ha en el 2018
Aumento aproximado del 33,2 %**

**2022 → reducción del 29%
2023 → reducción del 54%
(71.256 ha)**

72.409 ha Incremento aproximado del 1,6 %

Resultados y discusión

Etapa 2. Evaluar la aplicación de los pagos por servicios ambientales en sistemas agroforestales de cacao y su aporte a los servicios ecosistémicos

- Deforestación 2015- 2022 (8.000 hectáreas).
- Familias vinculadas al PSA (desde 2018) 72 familias permitieron la intervención sostenible de 907.89 hectáreas.
- Implementación agroforestal (2019–2022) Se recuperaron 185,5 hectáreas, representando el 20,4% del área total intervenida .
- Incentivos económicos (PSA):
 1. (2018- 2025) \$2 a \$3 millones de pesos.
 2. Apoyo para producción de cacao, Entrega de Plántulas de cacao, Insumos (fertilizantes orgánicos , herramientas de siembra).
 3. Acompañamiento técnico en la producción de cacao agroforestal y manejo del suelo.

Federación Nacional de Cacaoteros:

1. Apoya la comercialización del cacao.
2. Promueve el cultivo sostenible.



Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2025, agosto 14). Parque Nacional Natural Paramillo culmina exitosamente el proyecto de cacao sostenible con comunidades aledañas.

Resultados y discusión

Etapa 3. Proponer estrategias para fortalecer la efectividad de los pagos por servicios ambientales en la reducción de la deforestación y la captura de carbono

Ampliar cobertura del programa PSA a más veredas con alta presión de deforestación.

Asegurar pagos periódicos para mejorar la permanencia en el programa.



<https://www.redearboles.org/noticias/marticle/709/2/como-contribuye-la-reforestacion-la-preservacion-de-nuestros-suelos>

Fortalecer la siembra del cacao agroforestal con acompañamiento técnico en procesos de siembra.

Mejorar el acceso a mercados sostenibles: vinculando otras entidades como casa Luker y Compañía nacional de Chocolate (grupo Nutresa).

Promover educación ambiental y participación comunitaria: los acuerdos de conservación abarcan 907,89 ha, de las cuales 298,39 ha están destinadas a conservación y 582,4 ha a sistemas sostenibles.

ROL DEL INGENIERO AMBIENTAL



- Analizamos detalladamente el marco normativo inherente al Parque Nacional Natural Paramillo Colombia y la evolución de la deforestación.
- Evaluamos la implementación de los pagos por servicios ambientales y su impacto en sistemas agroforestales de cacao.
- Diseñamos estrategias para mejorar la conservación, reducir la deforestación y aumentar la captura de carbono.
- Monitorear la cobertura boscosa mediante herramientas técnicas (SIG, imágenes satelitales)
- Trabajar con comunidades locales, promoviendo prácticas sostenibles

Cibergrafía



11 AL 15 DE MAYO

XXVII

SEMANA DE LA FACULTAD

ARQUITECTURA E INGENIERÍA



INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA
COLEGIO MAYOR
DE ANTIOQUIA®





Formulación de un Modelo Multicriterio para la Evaluación de Servicios Ecosistémicos Culturales

Caso de estudio: comunidad Kankuamo, Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Madeley Camila López Rivera
Santiago Valencia Moreno
Mario Alejandro Lora Cano
Camilo Andrés Díaz Ramírez
Estudiantes

Dorcas Zúñiga Silgado
Docente asesor temático

Andrea Anchila Arteaga
Santiago Vázquez Velázquez
Docentes asesores metodológicos

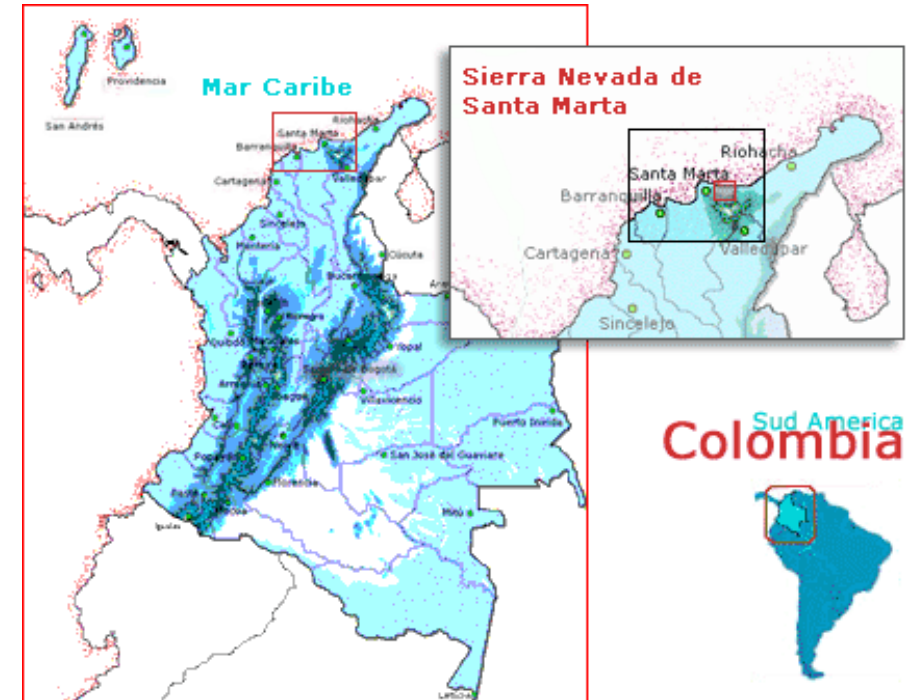
GESTIÓN DE ECOSISTEMAS
INGENIERÍA AMBIENTAL
FACULTAD DE ARQUITECTURA E INGENIERÍA
INSTITUCIÓN UNIVERSITARIA COLEGIO MAYOR DE ANTIOQUIA
2026-1



Introducción

- La Sierra Nevada de Santa Marta es la **montaña costera más alta del mundo**¹.
- Es territorio ancestral de los pueblos Arhuaco, Kogui, Wiwa y **Kankuamo**¹.
- Desde la perspectiva cultural, el territorio Kankuamo forma parte de la denominada **Línea Negra**¹
- La Sierra Nevada está ubicada al norte de Colombia (Caribe), aproximadamente 10.87° N – 73.70° W, entre los departamentos de **Magdalena, La Guajira y Cesar**¹.
- Rango altitudinal desde el nivel del mar hasta 5775 m.s.n.m¹.

¹ Infobae (2025).



<http://www.wet.co/?zona/reserva.htm>



●●●● Planteamiento del problema ●●●●

Pregunta

¿Cómo las presiones externas afectan los servicios ecosistémicos culturales en la comunidad Kankuamo de la Sierra Nevada de Santa Marta, y de qué manera estas afectaciones pueden ser analizadas y representadas mediante un modelo que permita su medición y comparación?



Hipótesis

El Índice de Afectación Cultural (IAC), basado en un enfoque multicriterio, permite la cuantificación y comparación de manera consistente la afectación de las presiones externas sobre los servicios ecosistémicos culturales, constituyéndose como una herramienta analítica para su evaluación en contextos de alta complejidad socioecológica.



Antecedentes



Internacional

Reconocimiento del río Whanganui en Nueva Zelanda como sujeto de derechos.



Nacional

Territorios indígenas en la Amazonía colombiana contribuyen a la conservación de la biodiversidad.



Local

Experiencias de gobernanza ambiental indígena en comunidades del pueblo **Embera** en Antioquia (Hermeregildo Chakiamá y Karmata Rúa).





Importancia y justificación



Impacto en el entorno



Impacto social



Impacto a largo plazo

Los **servicios ecosistémicos culturales** aportan beneficios intangibles como identidad y valores espirituales, pero son **difíciles de medir**.

En la **comunidad Kankuamo**, se ven afectados por la pérdida de sitios sagrados y cambios en el territorio, por lo que se propone un modelo multicriterio basado en las **Contribuciones de la Naturaleza** a las Personas para evaluar estas afectaciones.



<https://aida.americas.org/es/foros/reconocimiento-de-la-unesco-pueblos-de-la-sierra-nevada-de-santa-marta-es-un-mandato-para>

Marco legal

La protección de los territorios indígenas y de los servicios ecosistémicos culturales en Colombia se encuentra respaldada por diversos instrumentos jurídicos.

Ley de origen
Norma ancestral indígena, no expedida por el Congreso, que regula la vida y la relación con la naturaleza según su cosmovisión.

Convenio 169 de la OIT, Ley 21
Principal tratado internacional sobre derechos de pueblos indígenas y tribales

Sentencia T-025
Estado inconstitucional por el desplazamiento forzado que afectó al pueblo Kankuamo.

Decreto 4633
Establece la atención, reparación y restitución de derechos para pueblos indígenas víctimas del conflicto armado en Colombia.

Decreto 1275
Reconoce a las autoridades indígenas como autoridades ambientales en sus territorios, otorgándoles facultades para proteger y administrar recursos naturales



Constitución Política de Colombia
Colombia como un país pluriétnico y multicultural

Ley 99
Organiza la gestión ambiental en Colombia, crea el Ministerio, el SINA y promueve el desarrollo sostenible.

Auto 004
Reconoce a pueblos indígenas en riesgo, incluido el Kankuamo, y ordena su protección.

Decreto 1500
Redefinió y protegió la "Línea Negra" como territorio ancestral en la Sierra Nevada, aunque fue anulado en 2026.

Índice de Afectación Cultural (IAC)

Modelo multicriterio de evaluación

¿Qué es el modelo?

- Herramienta de evaluación **multicriterio**
- Evalúa afectaciones de presiones **externas**
- Integra variables cualitativas con valores **cuantitativos**

$$IAC = \sum (P_i \times W_i)$$

P_i: Intensidad de la presión.
Evaluada en una escala de 0 a 5



- **Con base en:**
 - Intensidad de intervención
 - Frecuencia
 - Alcance espacial

W_i. Peso de la sensibilidad del servicios
Evaluada en una escala de 0 a 1



- **Con base en:**
 - Nivel de afectación directa sobre el servicio ecosistémico
 - Grado de dependencia del servicio respecto al territorio
 - Nivel de vulnerabilidad cultural.

Objetivos

Objetivo general

Analizar mediante un modelo multicriterio de evaluación que permita comparar el nivel de impacto, la afectación de las presiones externas sobre los servicios ecosistémicos culturales de la comunidad indígena Kankuamo en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Objetivos específicos

Caracterizar las principales presiones externas que inciden sobre el territorio ancestral Kankuamo, en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Identificar los servicios ecosistémicos culturales afectados en la comunidad indígena Kankuamo en la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Analizar la relación entre las presiones externas y los servicios ecosistémicos culturales., con criterios proxy, en la comunidad Kankuamo de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

Proponer lineamientos orientadores para la protección de los servicios ecosistémicos culturales, con enfoque de concertación comunitaria, , en la comunidad Kankuamo de la Sierra Nevada de Santa Marta, Colombia.

••••

Metodología

••••



Etapa 1.

Etapa 2.

Etapa 3.

Etapa 4.

Caracterización de las principales presiones externas que inciden sobre el territorio ancestral Kankuamo.

Identificación de los servicios ecosistémicos culturales afectados en la comunidad indígena Kankuamo.

Análisis de la relación entre las presiones externas y los servicios ecosistémicos culturales., con criterios proxy.

Proposición de lineamientos orientadores para la protección de los servicios ecosistémicos culturales, con enfoque de concertación comunitaria.

Etapa 1: **Caracterización** de las principales presiones externas que inciden sobre el territorio ancestral Kankuamo.



Presiones analizadas

- Turismo (Aumentó un 9.67% respecto a 2022)
- Uso del suelo (Potrerización)
- Expansión urbana



Resultados

- Turismo: 4
- Uso del suelo: 5
- Expansión urbana: 3

Se estableció la relación entre las presiones externas y los servicios ecosistémicos culturales mediante la construcción de una matriz de interacción.

Etapa 2: Identificación de los servicios ecosistémicos culturales afectados en la comunidad indígena Kankuamo.

Los servicios ecosistémicos culturales incluyen beneficios intangibles como:

Valores espirituales

Identidad cultural

Educación ambiental

Paisajes culturales

Conocimiento ecológico tradicional

Servicios ecosistémicos culturales en la comunidad Kankuamo

- Sitios sagrados y ceremoniales: (Río Ranchería; Chundwa[picos nevados])
- Prácticas espirituales dirigidas por los Mamos (Rituales de pagamento)
- Transmisión intergeneracional de conocimientos (transmitiendo saberes de sabios (Mamos/Sagas) y padres a hijos)
- Manejo tradicional de cultivos y recursos naturales (confieso de la parcela)
- Identidad cultural
- Concepción del territorio como entidad viva



Etapa 3: Análisis de la relación entre las presiones externas y los servicios ecosistémicos culturales., con criterios proxy.

Nivel de afectación IAC:

0-4 Bajo

4.1-7 Medio

7.1-10 Alto

>10 Muy alto

Tabla 1: Medición del Índice de Afectación Cultural (IAC)

Servicio	Turismo (Pi: 4)	Uso suelo (Pi: 5)	Exp. Urbana (Pi: 3)	IAC	Nivel
Sitios sagrados	1	0.8	0.6	11.4	Muy alto
Prácticas espirituales	0.9	0.6	0.5	9.8	Alto
Conocimiento ancestral	0.6	0.8	0.7	9.4	Alto
Manejo territorial	0.5	1	0.8	9.4	Alto
Identidad cultural	0.8	0.7	0.9	8.5	Alto
Territorio como ser vivo	1	1	0.8	8.1	Alto

Etapa 4: Proposición de lineamientos orientadores para la protección de los servicios ecosistémicos culturales, con enfoque de concertación comunitaria.



Lineamientos orientadores

- **Turismo:** Regulación de acceso a sitios sagrados asociados a la Línea Negra.
- **Uso del suelo:** Implementación de prácticas agroecológicas y control de expansión ganadera sobre coberturas naturales
- **Expansión urbana:** Ordenamiento territorial del crecimiento urbano desde Valledupar



Impacto esperado

- Reducción de la presión sobre sitios sagrados y espacios ceremoniales
- Disminución de la fragmentación del territorio ancestral
- Recuperación de la relación cultural con el territorio



Etapa 4: Proposición de lineamientos orientadores para la protección de los servicios ecosistémicos culturales, con enfoque de concertación comunitaria.

Tabla 2: Re-cálculo del Índice de Afectación Cultural (IAC)

Servicio ecosistémico cultural	IAC (actual)	IAC (proyectado)	Reducción (%)
Sitios sagrados	9.8	5.6	43%
Prácticas espirituales	7.9	4.9	38%
Conocimiento ancestral	8.2	5.4	34%
Manejo territorial	9.4	6.1	35%
Identidad cultural	9.1	5.8	36%
Territorio como ser vivo	11	6.4	42%

- Reducción significativa del IAC (>35%)
- **Mayor mejora en:**
 - Sitios sagrados
 - Territorio como entidad viva
- Permite comparar escenarios y validar el modelo
- **Estrategias más efectivas:**
 - Regulación del turismo
 - Protección territorial

Entonces... ¿Cuál es el rol del ingeniero ambiental?

- **Identificar y evaluar** impactos intangibles sobre sitios sagrados, prácticas espirituales y saberes ancestrales.
- **Aplicar herramientas como el IAC** para traducir dinámicas socioculturales complejas en indicadores cuantificables.
- **Analizar la relación** entre presiones externas y los servicios ecosistémicos culturales.
- **Generar información técnica** que apoye la toma de decisiones en contextos territoriales indígenas.
- **Diseñar estrategias** preventivas para la protección de los servicios ecosistémicos culturales.
- **Proponer lineamientos** con enfoque de sostenibilidad y respeto por la cosmovisión indígena.
- **Actuar como articulador** entre el conocimiento técnico-científico y los saberes ancestrales.
- Facilitar procesos de **concertación comunitaria** desde una visión interdisciplinaria.



Fuente: Imagen generada mediante Inteligencia Artificial (DALLE-OpenAI), 2026.

...

GRACIAS

...



Escanea el código QR
para consultar las
referencias completas.