NPAP
COLOMBIA

Contaminación por plásticos y biodiversidad en Colombia:

Caminos hacia la resiliencia ambiental y económica

Abril 2026

Foto: NPAP Colombia - Paisaje de las tierras altas del páramo

La Plataforma de Acción sobre los Plásticos de Colombia (NPAP Colombia) es una iniciativa multiactor diseñada para generar impacto, apoyada por el Global Plastic Action Partnership (GPAP) del Foro Económico Mundial. Liderada por el Gobierno de Colombia, a través del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y coordinada localmente por WWF Colombia, tiene como objetivo principal reducir la contaminación plástica y promover la transición hacia una economía circular para el año 2040. Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida de ninguna forma ni por ningún medio, incluyendo fotocopiado y grabación, o mediante cualquier sistema de almacenamiento y recuperación de información.

Índice

05 **Abreviaturas**

06 **Introducción**

06 Propósito y alcance de la evaluación

06 Contaminación por plásticos y biodiversidad en el ámbito nacional

07 Resumen de la metodología

08 Alineación con las estrategias nacionales de biodiversidad

09 **Identificación de áreas que sufren un impacto significativo de la Contaminación por plástico**

09 Áreas con biodiversidad en mayor riesgo de sufrir el impacto de la contaminación por plástico

14 Descripción de las áreas urbanas y comunidades indígenas y NARP más afectadas.

27 **Evaluación del impacto de la contaminación plástica en la biodiversidad**

27 Impactos ecológicos y a nivel de especie

30 Impactos ecosistémicos y funcionales

37 Respuestas creativas y localizadas

41 **Evaluación de las políticas existentes y medidas de mitigación**

41 Revisión de las políticas nacionales y subnacionales Sobre plásticos, gestión de residuos y biodiversidad

44 Coherencia de las políticas y alineación con los Marcos internacionales

46 Brechas regulatorias, procedimentales y técnicas en La mitigación del riesgo por contaminación plástica en la biodiversidad

48 Rol estratégico del npap colombia y oportunidades De cambio sistemáticos

49 **Mapeo de actores e iniciativas**

50 Identificación de actores clave en los distintos sectores

54 Mapeo de iniciativas

56 **Conclusiones**

69 **Anexos**

www.linkedin.com/company/npap-colombia/colombia

colombia@globalplasticaction.org

www.globalplasticaction.org

Jorge Dos Océanos, Help 2 Oceans Foundation

Abreviaturas

ACODAL	Asociación Colombiana de Ingeniería Sanitaria y Ambiental
ACOPLÁSTICOS	Asociación Colombiana de Industrias Plástica
ANDI	Asociación Nacional de Empresarios de Colombia
ANLA	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales
ATR-FTIR	Espectroscopía infrarroja por transformada de Fourier con reflectancia total atenuada
AUNAP	Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
CBD	Convenio sobre la Diversidad Biológica
CEMPRE	Compromiso Empresarial para la Economía Circular
CONPES	Consejo Nacional de Política Económica y Social
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística
DIAN	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales
DIMAR	Dirección General Marítima
ECA	Estaciones de Clasificación y Aprovechamiento
REP	Responsabilidad Extendida del Productor
ETDH	Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano
GEF	Fondo para el Medio Ambiente Mundial
GIZ	Sociedad Alemana para la Cooperación Internacional
GPAP	Alianza Global para la Acción sobre los Plásticos
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis"
IPBES	Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MARPOL	Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques
MCA	Análisis Espacial Multicriterio
MPA	Área Marina Protegida
MRV	Monitoreo, Reporte y Verificación
NARP communities	Comunidades negras, afrocolombianas, raizales y palenqueras
NBSAP	Estrategias y planes de acción nacionales en materia de biodiversidad
NPAP	Plataforma Nacional para la Acción sobre los Plásticos
PADI	Asociación Profesional de Instructores de Buceo
PE	Polietileno
PET	Polietileno tereftalato
PNN	Parques Nacionales Naturales

Introducción

Propósito y alcance de la evaluación

La Plataforma Nacional de Acción sobre Plásticos de Colombia (NPAP Colombia), apoyada por el Foro Económico Mundial (WEF, por sus siglas en inglés) a través del Global Plastic Action Partnership (GPAP, por sus siglas en inglés) e implementada por el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF Colombia), integra por primera vez un reporte con información ecológica, socioeconómica y de gobernanza para orientar acciones concretas frente a los impactos de la contaminación por plásticos en la biodiversidad colombiana.

Esta evaluación tiene como objetivo cerrar brechas de conocimiento clave e identificar las áreas más afectadas por la contaminación por plásticos, con un enfoque en los impactos sobre la biodiversidad (ecosistemas, especies y funciones ecológicas) y, de manera secundaria, en cómo estos impactos afectan los beneficios que la naturaleza provee a las personas. Mediante el análisis de la mayor evidencia disponible, el documento respalda la acción coordinada y la inversión entre diversos sectores, además de orientar la hoja de ruta nacional de Colombia al 2040 sobre plásticos y biodiversidad. Al identificar los ecosistemas y especies en riesgo, así como las oportunidades para intervenciones focalizadas, esta evaluación impulsa el compromiso de Colombia de proteger la biodiversidad terrestre y acuática, mientras hace frente a la contaminación por plásticos.

Esta evaluación tiene como objetivo cerrar brechas de conocimiento clave e identificar las áreas más afectadas por la contaminación por plásticos

Foto: WWF US - Jaime Rojo - Contaminación plástica en el manglar

Contaminación por plásticos y biodiversidad en el ámbito nacional

Colombia es el cuarto país más biodiverso del mundo[1] y depende de su biodiversidad para sustentar sectores clave como la pesca, la agricultura y el turismo, así como para la regulación climática y la gestión de riesgos de desastres. La contaminación por plásticos está degradando cada vez más las especies y los ecosistemas, erosionando los servicios ecosistémicos y representando una amenaza creciente tanto para la biodiversidad como para el bienestar de las comunidades.

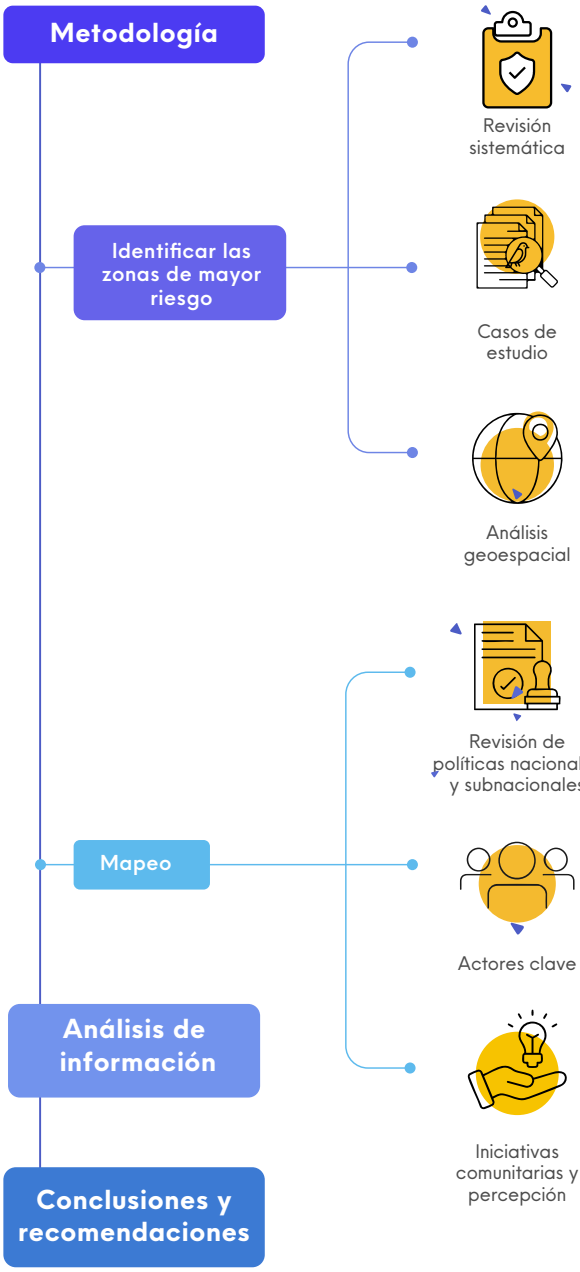
Según la hoja de ruta de acción del NPAP Colombia, se estima que cada año 31.000 toneladas de plásticos contaminan los ecosistemas acuáticos, 98.000 toneladas contaminan los suelos y 202.000 toneladas se queman al aire libre, lo que deteriora la calidad del aire.[2] Estas cifras muestran que la contaminación por plásticos se dispersa por distintas vías: el agua, el suelo y el aire, y subrayan la magnitud del riesgo para la biodiversidad a nivel nacional. La macrocuenca del Magdalena-Cauca alberga al 77% de la población del país[3] y vierte aproximadamente 450 toneladas de residuos plásticos al mar Caribe cada año.[4] Esta combinación de alta concentración de población y fugas convierte a la cuenca en un punto crítico prioritario donde las medidas específicas de prevención, limpieza y tratamiento pueden producir reducciones en los flujos de plástico hacia los ecosistemas de agua dulce y costeros.

La contaminación por plásticos afecta a múltiples sectores económicos a través de distintas vías.[5] En la pesca (Caribe y Pacífico), la ingestión y el enredo contribuyen a la reducción de las capturas y a la pérdida de calidad.[6] En la agricultura (Caribe y Andes), la mala gestión de los residuos plásticos y los plásticos agrícolas genera la contaminación de los suelos y las vías fluviales, la obstrucción de las infraestructuras de riego y drenaje y el aumento de los costes operativos para los agricultores. El turismo a lo largo de la costa caribeña se ve perjudicado por las playas llenas de basura y la degradación de los paisajes costeros. A nivel del ecosistema, los manglares, los arrecifes de coral y los estuarios muestran signos de degradación, con consecuencias especialmente graves para las comunidades étnicas que dependen directamente de estos entornos.

Resumen de la metodología

El informe combina análisis espaciales multicriterio y estudios de caso por cuencas hidrográficas que priorizaron áreas, presiones y respuestas. Al integrar indicadores de contaminación, demografía y condiciones socioeconómicas, como la densidad plástica, el PIB per cápita, la dependencia de los sectores clave y la vulnerabilidad social, estos resultados se complementaron con una revisión de políticas existentes y sus principales limitaciones para la implementación efectiva (Figura 1).

Figura 1. Diagrama de flujo para identificar áreas prioritarias donde la contaminación por plástico impacta la biodiversidad



Nota: Esquema metodológico para identificar las áreas prioritarias en las que la contaminación por plásticos afecta a la biodiversidad.

Alineación con las estrategias nacionales de biodiversidad

El informe propone alinear estos esfuerzos con la hoja de ruta nacional de plásticos al 2040,[7] el Convenio de Diversidad Biológica, los Objetivos de Desarrollo Sostenible, la Estrategia de Economía Circular y el Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal. También se busca contribuir a la implementación de la Estrategia Nacional de Biodiversidad (NBSAP, por sus siglas en inglés), ofreciendo información clave sobre los riesgos para los ecosistemas y propuestas para enfrentar el problema desde un enfoque integral y multisectorial.

Foto: NPAP Colombia - Garza + raíces con plástico

Identificación de Áreas que sufren un Impacto Significativo de la Contaminación por Plástico

Áreas con biodiversidad en mayor riesgo de sufrir el impacto de la contaminación por plástico

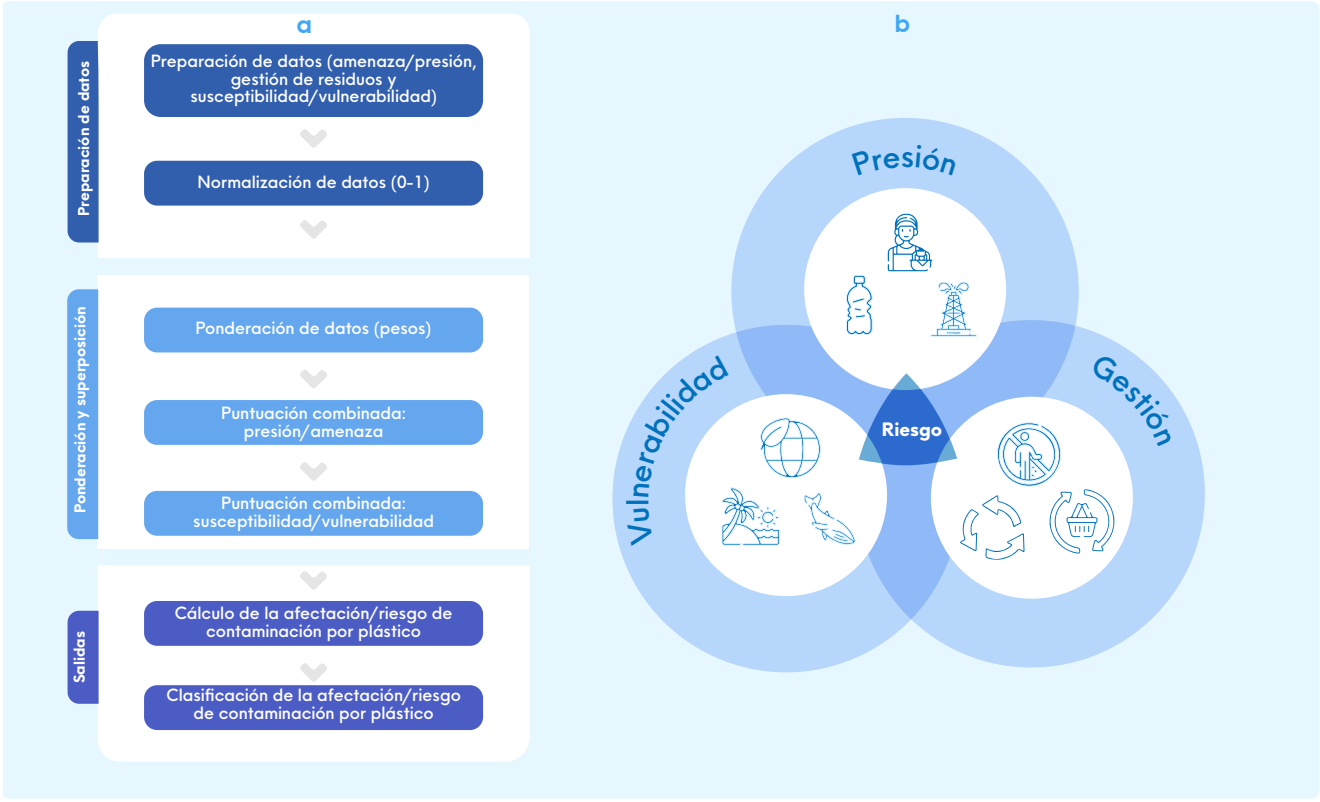
Este estudio identifica las áreas prioritarias en las cinco principales cuencas hidrográficas de Colombia: Caribe, Magdalena-Cauca, Orinoquía, Amazonía y Pacífico (Figura 2), según lo establecido en el artículo 10 del Decreto 1640 (2012).

Para identificar las áreas prioritarias donde es más probable que la contaminación por plásticos impacte la biodiversidad, la evaluación aplica un análisis espacial multicriterio utilizando sistemas de información geográfica (SIG) a escala nacional (Figura 3a). La manera en que se genera la contaminación por plásticos y llega a la naturaleza, incluyendo a través de cuerpos de agua, sitios de disposición de residuos y vertederos, actividades urbanas y los límites de la gestión local de residuos, se evalúa como factores de presión (Figura 3b). Los factores de vulnerabilidad capturan dónde la biodiversidad y la naturaleza son más sensibles, incluyendo los ecosistemas, las áreas protegidas y los servicios ecosistémicos (agricultura, ganadería, pesca y turismo) (Figura 3b). El riesgo global se deriva de la combinación de la presión percibida y la vulnerabilidad. Para conocer todos los detalles de la metodología, véase el Anexo 1.

Figura 2. Principales macrocuencas de Colombia

Nota: Principales cuencas hídricas utilizadas para evaluar el riesgo para la biodiversidad derivado de la contaminación por plásticos (zonificación de cuencas realizada por el IDEAM, basada en el drenaje de los ríos según las características fisiográficas, geomorfológicas y climáticas de Colombia).

Figura 3. (a) Flujo de trabajo para la preparación de datos, normalización, ponderación y análisis de las capas geoespaciales; (b) modelo conceptual del riesgo definido como la intersección entre presión, vulnerabilidad y gestión



Puntos críticos de contaminación por plásticos: donde la biodiversidad y los servicios ecosistémicos están expuestos a mayor riesgo

A partir del análisis geoespacial, se identificaron puntos críticos en los que la contaminación por plásticos supone el mayor riesgo para la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de Colombia. En esta sección se presentan las zonas más afectadas, así como las principales fuentes de presión que impulsan estos riesgos, que van desde una gestión inadecuada de los residuos, la infraestructura vial y portuaria, hasta la acumulación de contaminación por plásticos en ríos y zonas costeras. El objetivo de este análisis es suministrar información para la hoja de ruta de acción por los plásticos de Colombia y contribuir en la toma de decisiones, planificación, inversión y gestión territorial.

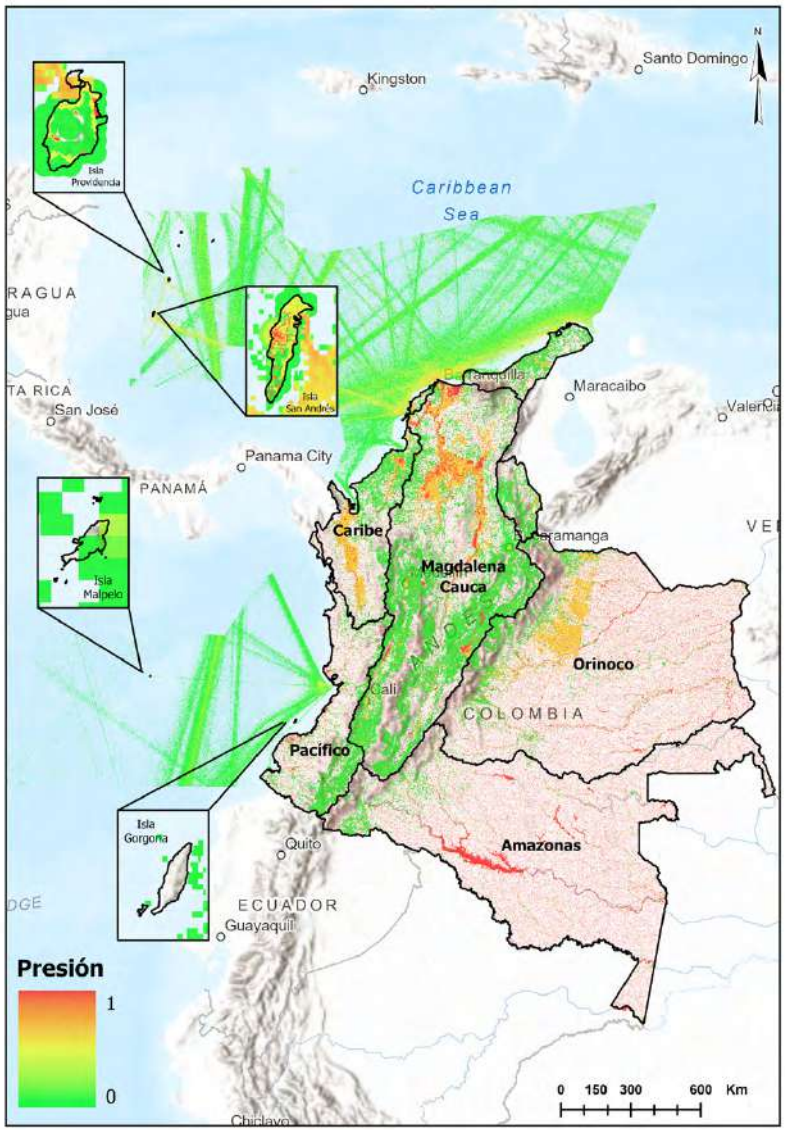
En esta evaluación, la presión refleja los lugares donde es más probable que se generen, transporten y fuguen residuos plásticos en el medio ambiente. La Figura 4 muestra que la presión de la contaminación plástica no se distribuye de manera uniforme. Los resultados del análisis muestran la concentración de residuos plásticos en las cuencas hidrográficas, con especial atención en los principales ríos, lo que refleja cómo los residuos plásticos pueden transportarse en todos los ecosistemas, siendo arrastrados aguas abajo debido a la falta de sistema y la limitada capacidad de gestión de residuos.

Tal y como se desprende del análisis realizado, la mayor presión se manifiesta en las regiones más remotas, como la Orinoquía, la Amazonía, el Pacífico y el Caribe. En contraste con lo anterior, una significativa porción de la cuenca del Magdalena-Cauca, ubicada en la región central del país, donde se concentra la mayor parte de las ciudades, exhibe una presión notablemente baja. Esta dinámica puede ser parcialmente atribuida a la existencia de un sistema de infraestructura más desarrollado para la gestión de residuos en estas áreas, lo que podría contribuir a una mayor eficiencia en el manejo de los desechos y, por ende, a una reducción en la presión sobre el recurso hídrico. No obstante, se ha observado un incremento sustancial en los niveles de presión en la cuenca norte (bajo) del Magdalena-Cauca, a medida que el curso fluvial se aproxima a su desembocadura. Este fenómeno refleja los vertidos de plástico que son transportados a lo largo del río y que, en última instancia, desembocan en el mar

Caribe. El mapa, por su parte, resalta los patrones de presión en las zonas costeras y marinas, así como en los territorios insulares, como se muestra en los recuadros de la Figura 4.

Muchos ecosistemas que proporcionan servicios ecosistémicos, como el control de especies y plagas, la regulación del agua y la regulación del clima, son muy vulnerables a la contaminación por plásticos (Figura 5). En este análisis, el concepto de vulnerabilidad se utilizó como medio para identificar las regiones que muestran una mayor vulnerabilidad al daño causado por la contaminación por plásticos, en lo que respecta a la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. Como resultado, una zona puede ser muy vulnerable, aunque la presión no sea la más alta. El concepto de vulnerabilidad se determina superponiendo las áreas consideradas importantes para la biodiversidad (áreas protegidas y ecosistemas estratégicos) y los servicios ecosistémicos clave, incluidos los servicios de aprovisionamiento (agricultura, ganadería y pesca) y los servicios culturales (por ejemplo, el turismo). Esta perspectiva combinada señala al Caribe, el Pacífico y, especialmente, la macrocuenca del Magdalena-Cauca como las áreas de mayor vulnerabilidad (Figura 5).

Figura 4. Presión de la polución plastica a lo largo de Colombia



Nota. Presión de la contaminación por plásticos en Colombia (escala decimal de 0 a 1), indicando dónde es más probable que el plástico llegue a la naturaleza. El índice combina factores clave como los vertederos de residuos, la densidad de población y la actividad urbana, la conectividad del transporte y las redes hidrológicas; el rojo indica la presión más alta y el verde la más baja.

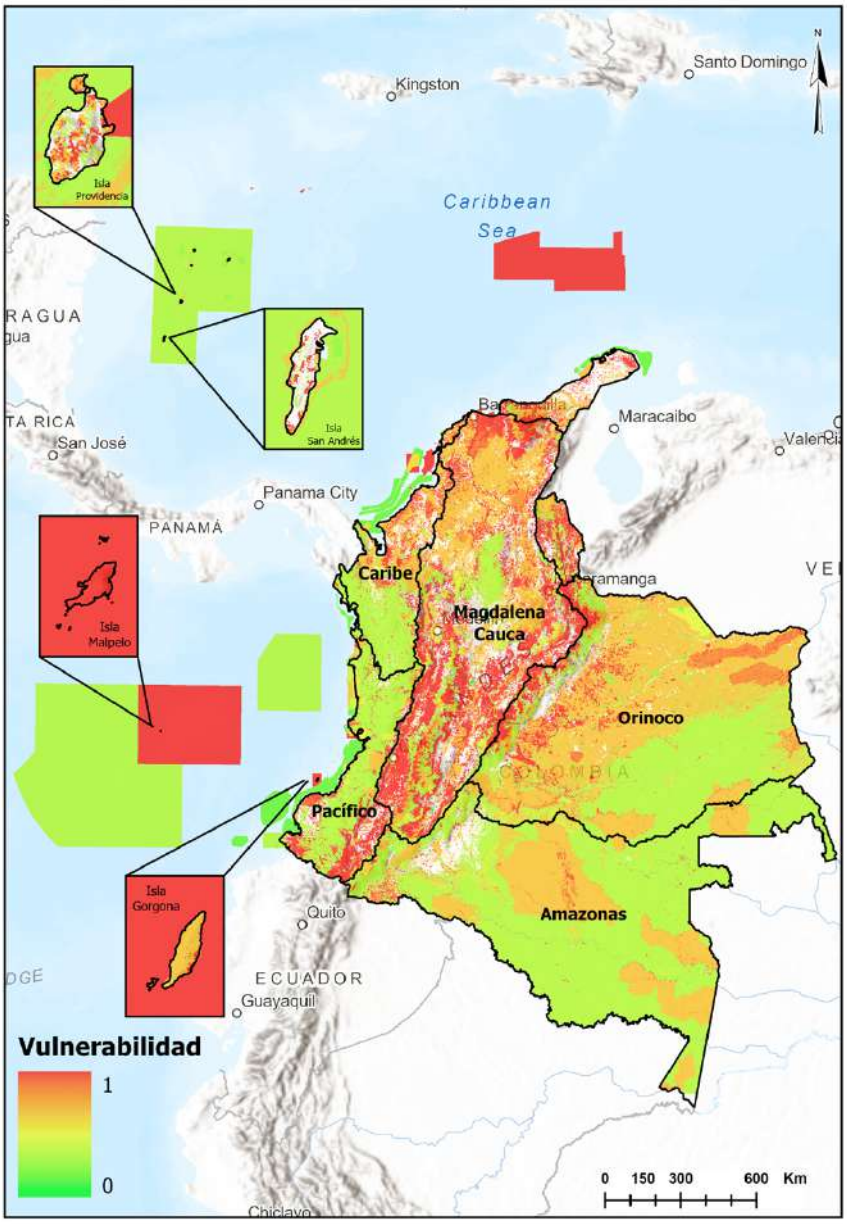
Foto: Camilo Díaz/WWF-Colombia

La macrocuenca del Magdalena-Cauca es la que presenta la mayor vulnerabilidad porque contiene una amplia gama de ecosistemas y servicios de gran valor, desde páramos y otros ecosistemas andinos de alta montaña, con una biodiversidad y especies endémicas excepcionales, hasta bosques tropicales y humedales.[8] El tratamiento inadecuado de los residuos en muchas ciudades y zonas urbanas agrava aún más la filtración de la contaminación plástica en la naturaleza.[9]

La vulnerabilidad de la biodiversidad es especialmente pronunciada en el norte (parte baja) de la macrocuenca Magdalena-Cauca y se intensifica en la desembocadura del río Magdalena, el principal río del país, en la costa Caribe[10] (Figura 5), donde el tratamiento inadecuado de los residuos puede aumentar los riesgos para los ecosistemas costeros y marinos y los servicios que estos proporcionan.[11] Estos impactos incluyen efectos bien documentados en los arrecifes de coral, los manglares,[12] los pastos marinos, las costas rocosas y arenosas y los hábitats del fondo marino.[13] A medida que disminuye la integridad del ecosistema, se erosionan los beneficios de la regulación del clima, el suministro de agua, la calidad del aire, la seguridad alimentaria, el esparcimiento y la reducción del riesgo de desastres, lo que amenaza la sostenibilidad económica, social y ambiental de la cuenca y aumenta la vulnerabilidad de la sociedad (Anexo 1).[14]

Las evidencias disponibles indican que el riesgo de contaminación por plásticos es mayor en los lugares donde los ecosistemas costeros y de agua dulce vulnerables se superponen con servicios ecosistémicos clave (Figura 6). A lo largo de las costas del Caribe y el Pacífico, el riesgo se concentra en torno a las playas, los arrecifes de coral, los manglares y los hábitats del fondo marino, lo que amenaza la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que sustentan los medios de vida costeros, como

Figura 5. Vulnerabilidad de los ecosistemas estrategicos en Colombia frente a la contaminación por plástico.



Nota: La vulnerabilidad de los ecosistemas estratégicos y los servicios ecosistémicos ante la contaminación por plásticos en Colombia (puntuación decimal de 0 a 1). Este mapa refleja la sensibilidad ecológica, no el lugar donde se generan los residuos plásticos. Las áreas rojas indican la vulnerabilidad más alta (1) y las áreas verdes la más baja (0). La vulnerabilidad se normalizó asignando el valor máximo (1) a los páramos, manglares y humedales.

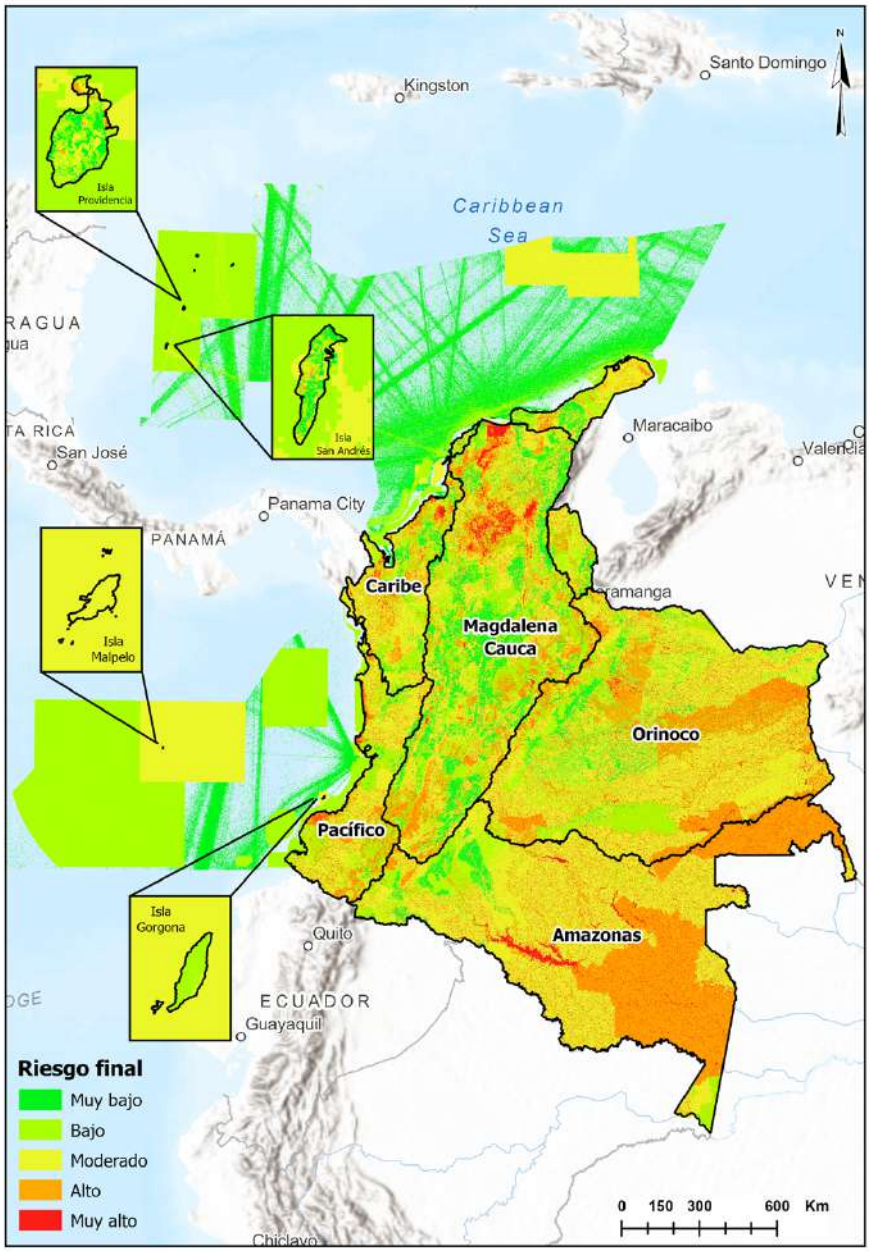
Muchos ecosistemas que proporcionan servicios ecosistémicos, como el control de especies y plagas, la regulación del agua y la regulación del clima, son muy vulnerables a la contaminación por plásticos

la pesca y el turismo.[15] En el interior, el riesgo también es evidente en los páramos (por ejemplo, Sumapaz, con un riesgo ligeramente reducido por la mejor gestión de residuos gracias a su proximidad a la ciudad de Bogotá). Las principales cuencas hidrográficas (Magdalena, Amazonas y Orinoco) y los humedales (como la Ciénaga Grande de Santa Marta), así como los lagos, presentan un riesgo más alto, con posibles repercusiones en servicios como la producción agrícola, la regulación y purificación del agua y la mitigación del cambio climático.[16]

La cuenca del Pacífico se destaca porque combina zonas de elevado riesgo (Figura 6) con una gran importancia sociocultural: alberga las comunidades indígenas y afrodescendientes más grandes del país e incluye dos puertos marítimos, entre ellos uno de los principales puntos de entrada de Colombia, por el que se transporta aproximadamente el 40% de la carga comercial del país.[17] Se estima que la cuenca alberga más de 160 especies endémicas y migratorias, muchas de las cuales se consideran en peligro[18] por la contaminación plástica.[19] Por lo tanto, reducir la contaminación plástica es esencial tanto para salvaguardar la biodiversidad como para proteger los servicios ecosistémicos de los que dependen las comunidades locales y la economía nacional.[20]

Por el contrario, las cuencas del Amazonas y la Orinoquía siguen siendo las menos estudiadas en cuanto a los impactos de la contaminación plástica en la biodiversidad. A pesar de su menor densidad de población, estas regiones proporcionan servicios reguladores, culturales y de aprovisionamiento muy importantes, que podrían verse gravemente comprometidos a medida que aumenta la fuga de plásticos. Estas cuencas también contienen una alta concentración de comunidades étnicas y reservas indígenas[21] y están experimentando un crecimiento del turismo,[22] lo que subraya la necesidad de reforzar la vigilancia y las pruebas sobre las vías de exposición, los impactos y las intervenciones prioritarias. Además, la mala gestión de los residuos y su eliminación al aire libre tienen un impacto significativo en el riesgo total (Figura 6).

Figura 6. Mapa de riesgo de contaminación plastíca en la biodiversidad de Colombia



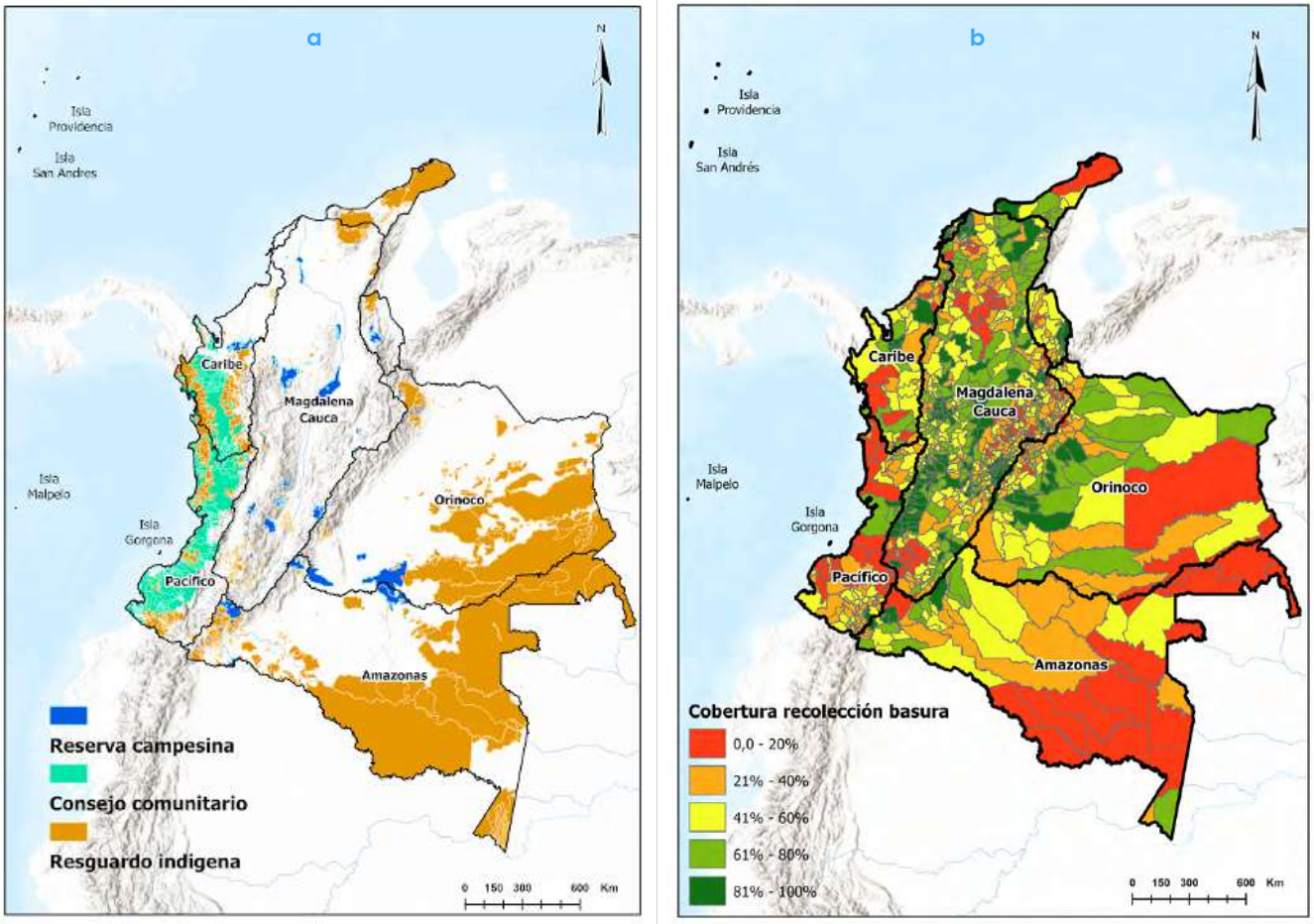
Nota: Riesgo final de los impactos de la contaminación por plásticos en la biodiversidad de Colombia, obtenido al combinar la presión (donde es más probable que el plástico llegue a la naturaleza) y la vulnerabilidad (donde la biodiversidad y los servicios ecosistémicos son más sensibles). El riesgo se clasifica cualitativamente de muy bajo a muy alto, destacando las áreas prioritarias para la acción, incluidas las zonas costeras y los territorios insulares que se muestran en los recuadros.

Descripción de las áreas urbanas y comunidades indígenas y NARP más afectadas

Identificación cualitativa y cuantitativa de las comunidades más expuestas a riesgos de contaminación plástica en la biodiversidad

Comprender cómo se entrecruzan la pobreza, la desigualdad y la vulnerabilidad ambiental es esencial para identificar las comunidades más expuestas a los riesgos de la contaminación por plásticos y la pérdida de biodiversidad asociada en Colombia (Figura 7a, Tabla 1). Por lo tanto, este análisis presta especial atención a las presiones que la contaminación por plásticos ejerce sobre los pueblos indígenas y las comunidades NARP, incluidos los raizales, palenqueros, mulatos, afrodescendientes y afrocolombianos, cuyos medios de vida a menudo dependen directamente de los recursos del ecosistema local.[23] Según el Censo Nacional de Población y Vivienda (CNPV) de Colombia de 2018, los pueblos indígenas representan el 4,4% de la población total, mientras que los grupos afrodescendientes representan el 9,18%.[24]

Figura 7. Áreas de gobernanza étnico-territorial y cobertura de recolección de residuos sólidos domiciliarios en Colombia, destacando las zonas con brechas persistentes en la prestación del servicio.



Nota: Áreas de gobernanza étnico-territorial y cobertura de la recolección de residuos sólidos domiciliarios en Colombia, con énfasis en las zonas con brechas persistentes en el servicio.

El 10% más rico de los colombianos concentra casi la mitad del ingreso del país.[25] La desigualdad limita el acceso a necesidades básicas como alimentación, vivienda, educación y atención en salud, y también restringe la participación cívica y el poder de decisión, aumentando así la vulnerabilidad social en general.[26] En 2021, los niveles de pobreza a nivel nacional afectaron de manera desproporcionada a los pueblos indígenas y a las comunidades NARP.[27] La pobreza monetaria afecta al 61% de la población indígena y al 46 % de las comunidades NARP, con tasas de pobreza extrema del 33% y 17%, respectivamente.[28] En departamentos como Chocó y Sucre, más del 60% de las comunidades NARP viven en situación de pobreza.[29]

Estas comunidades suelen habitar zonas con una gran biodiversidad, pero se enfrentan a graves problemas ambientales debido a la insuficiencia de las infraestructuras de gestión de residuos[30] (Figura 7b), lo que limita el cambio de comportamiento y las opciones de eliminación segura.[31] Esta superposición entre la vulnerabilidad social y la fragilidad ecológica aumenta los riesgos tanto para la biodiversidad como para las personas que dependen de estos ecosistemas.

Según el informe de Superservicios de 2024,[32] el 31% de los vertederos finales operan en condiciones de emergencia o tienen menos de tres años de vida útil restante. En algunos lugares, como Puerto Carreño, los vertederos siguen funcionando como basureros a cielo abierto (Anexo 2). Debido a que las alternativas seguras son limitadas, aproximadamente el 16,6% (331 kilotoneladas) de los residuos se filtran a la naturaleza a través de la quema a cielo abierto y de los sistemas acuáticos y terrestres,[33] lo que aumenta la exposición y los riesgos para las comunidades cercanas.

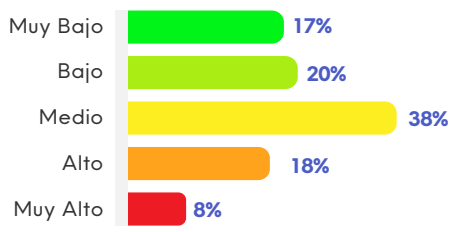
Tabla 1. Niveles de exposición y vulnerabilidad de las comunidades a la contaminación por plásticos en las principales macrocuencas de Colombia.

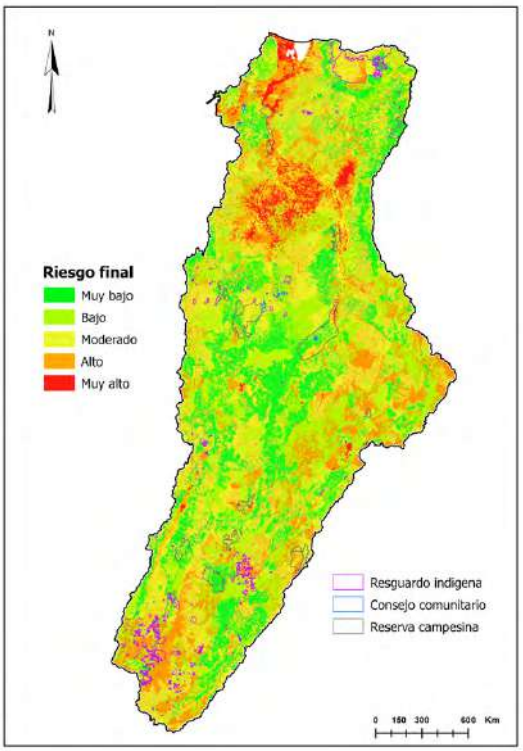
Macrocuenca Magdalena-Cauca

Descripción

Esta macrocuenca actúa como el principal motor económico y demográfico del país, aportando más de la mitad del PIB nacional y concentrando el 77%34 de la población en zonas urbanas. También se encuentra el principal eje de desarrollo industrial, lo que genera una presión desproporcionada sobre ecosistemas estratégicos, como los páramos, los bosques húmedos y secos tropicales y los humedales, que albergan una alta biodiversidad y son vitales para la regulación hídrica y climática.[35] Estos ecosistemas incluyen la región andina (páramos), las zonas medias (bosques húmedos y secos) y los valles fluviales (humedales, ciénagas y manglares en las zonas costeras), los cuales presentan el mayor nivel de riesgo, dado que los ríos Magdalena y Cauca transportan residuos plásticos provenientes de grandes centros urbanos e industriales, como Bogotá, Medellín y Barrancabermeja, hacia el océano.

En términos de **presión**, la macrocuenca enfrenta un colapso sanitario inminente: concentra la mayor producción de residuos del país y alberga rellenos sanitarios con vida útil crítica en departamentos clave como Santander y Antioquia.[36] Esta presión se ve exacerbada por dinámicas migratorias; por ejemplo, en Antioquia se reportó el tránsito de 275.928 migrantes en 2024, lo que desafía la capacidad de los servicios de saneamiento.[37]





En cuanto al **riesgo**, la afectación recae sobre 330 comunidades con derechos territoriales identificadas en la cuenca (269 resguardos indígenas, 50 consejos comunitarios y 11 zonas de reserva campesina).

Asimismo, persisten brechas críticas en salud rural, ya que en los valles rurales de la cuenca el 48,8% de los hogares quema sus residuos ante la falta de servicios de recolección, exponiendo a las familias a humos tóxicos.[38]

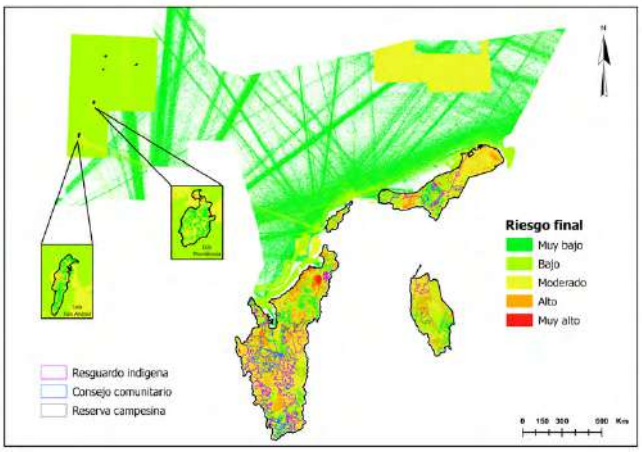
Macrocuenca Caribe

Descripción

La macrocuenca Caribe, que incluye la región Caribe e Insular, alberga ecosistemas estratégicos como arrecifes de coral, manglares, pastos marinos, bosques secos y húmedos tropicales, humedales (ciénagas) y, en las zonas altas, páramos y bosques altoandinos.[39]

En términos de **presión**, la macrocuenca Caribe es la segunda región del país con menor índice de separación de residuos en los hogares, con apenas un 23%.[40] Los servicios de gestión de residuos se encuentran bajo una tensión crítica. En el departamento de La Guajira, hogar de la mayor población indígena Wayuu, el 79% de la población se encuentra dentro de los niveles más altos de pobreza monetaria extrema, lo cual está asociado con servicios básicos limitados, incluyendo la recolección irregular de residuos, la ausencia de un relleno sanitario y un saneamiento inadecuado.[41]

En la zona insular, particularmente en San Andrés, la alta presión turística contrasta con una capacidad de respuesta limitada, ya que existe solo un reciclador por cada 5.189 habitantes, la proporción más baja del país.[42] Esta baja cobertura en la recolección y gestión de residuos incrementa el riesgo de ingreso de desechos plásticos a los ecosistemas marinos, afectando principalmente servicios culturales como playas turísticas y de regulación como los manglares.[43] La pesca, un servicio de aprovisionamiento esencial para la subsistencia local, es uno de los más documentados en cuanto a impactos derivados de la contaminación plástica.[44]



En cuanto al **riesgo**, la afectación recae sobre 217 comunidades con derechos territoriales, que incluyen 146 Resguardos Indígenas formalizados, 68 consejos comunitarios titulados y 3 zonas de reserva campesina constituidas. Esta vulnerabilidad se ve agravada por condiciones persistentes de pobreza extrema; en departamentos como Sucre, por ejemplo, la pobreza entre las poblaciones afrodescendientes supera el 60%.[45]

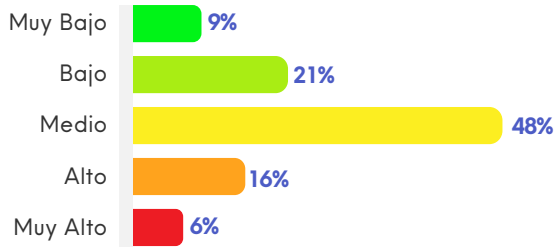


Foto: NPAP Colombia - Pescador en el ecosistema de manglares

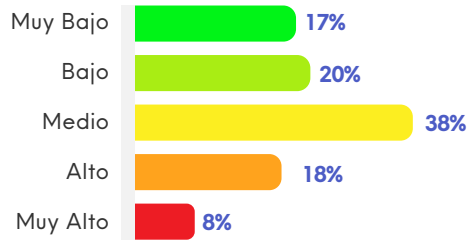
Macrocuenca Pacífico

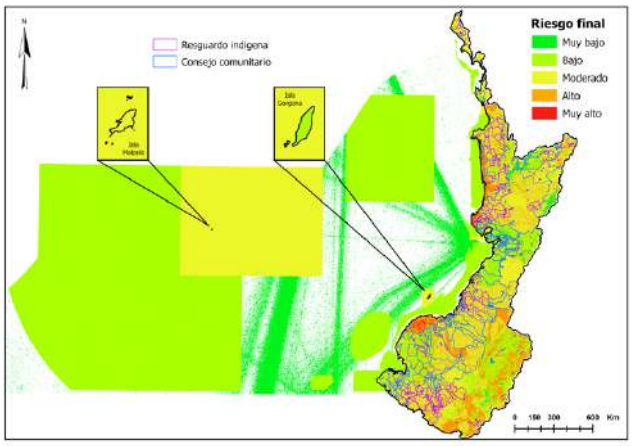
Descripción

La macrocuenca del Pacífico corresponde a la región conocida como el Chocó Biogeográfico, la cual alberga ecosistemas como manglares, selvas húmedas y bosques nubosos, ciénagas y, en las zonas altas, páramos. Estos ecosistemas están conectados por una red de ríos caudalosos que descienden de la cordillera y desembocan en el océano, configurando un paisaje único donde la selva se encuentra directamente con el mar.[46]

En términos de **presión,** la región enfrenta un colapso en la infraestructura de saneamiento. En departamentos como Chocó, el 86% de los sitios de disposición final de residuos son deficientes o basureros a cielo abierto.[47] La mala gestión de los residuos ha provocado una grave contaminación ambiental. Por ejemplo, en Tumaco, se han reportado 6.533 toneladas de residuos plásticos.[48] De este total, el 13% corresponde a residuos que no se recolectan, mientras que el 87% sí se recolecta; sin embargo, se estima que el 7% de los residuos recolectados aun así se filtra al medio ambiente (por ejemplo, a manglares y playas cercanas).[49] En conjunto, esto implica que aproximadamente una quinta parte del total de los residuos plásticos reportados puede terminar filtrándose a la naturaleza.

En cuanto a las concentraciones de microplásticos, se han registrado niveles de 416 a 832 elementos/m² en sedimentos de manglar,[50] y más de 17 elementos/m² en las playas,[51] lo que resalta que la contaminación por plásticos afecta a múltiples ecosistemas costeros vitales.





En cuanto al **riesgo,** la afectación recae sobre 305 comunidades con derechos territoriales identificadas en la cuenca, distribuidas en 159 resguardos indígenas formalizados, 146 consejos comunitarios titulados y 0 zonas de reserva campesina constituidas. La región alberga el 49,48% de la población Negra, Afrocolombiana, Raizal y Palenquera (NARP) del país.[52] Esta población enfrenta condiciones de pobreza extrema, que alcanzan el 62% en la población NARP del Chocó, lo que limita de manera significativa su capacidad de respuesta frente a la crisis de residuos plásticos.[53]

16,6%

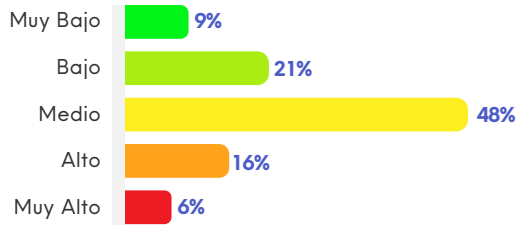
(331 kilotoneladas) de los residuos se filtran a la naturaleza a través de la quema a cielo abierto y de los sistemas acuáticos y terrestre.

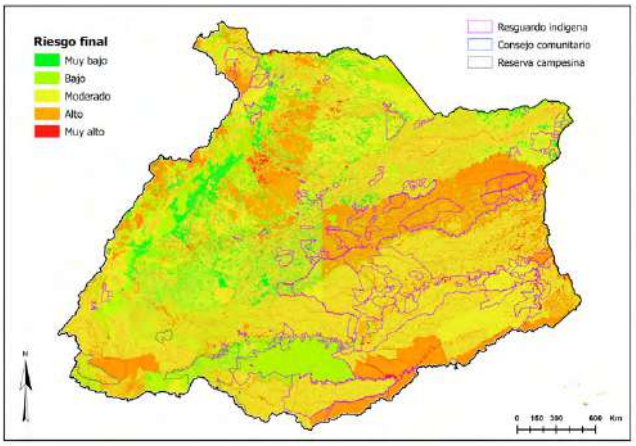
Descripción

La macrocuenca del Orinoco alberga una gran variedad de ecosistemas, entre los que destacan las extensas sabanas, los bosques de galería, los humedales, los morichales y el piedemonte andino. Estos ecosistemas son cruciales para la biodiversidad y para las reservas hídricas de la región.[54]

En términos de **presión**, es la zona del país con la mayor cantidad de botaderos a cielo abierto,[55] lo que evidencia una disposición inadecuada generalizada de los residuos. Esta presión es particularmente aguda en departamentos como Vichada, que reportan coberturas de recolección de aseo inferiores al 50%,[56] incentivando prácticas como la quema y el enterramiento de residuos plásticos en ecosistemas sensibles.

En cuanto al **riesgo**, la afectación recae sobre 142 comunidades con derechos territoriales identificadas en la cuenca, distribuidas así: 136 resguardos indígenas formalizados, 2 consejos comunitarios titulados y 4 zonas de reserva campesina constituidas. Esta vulnerabilidad territorial se agrava por factores demográficos y socioeconómicos de la población étnica: es la región continental con la mayor proporción de población étnica del país, alcanzando el 48,2%.[57]





En el municipio de Puerto Carreño, comunidades indígenas como los Amorúa, Sikuani y Jivi han sido desplazadas y se han asentado en el casco urbano, cerca del relleno sanitario, donde se dedican a la separación y reciclaje de residuos sólidos, actividad que se ha convertido en su principal fuente de ingresos. Recicladores informales no indígenas, incluidos migrantes venezolanos, también participan en esta economía incipiente de reciclaje de base comunitaria, lo que muestra cómo los desafíos ambientales están reconfigurando los medios de vida locales.[58]

Foto: Camilo Díaz/WWF-Colombia

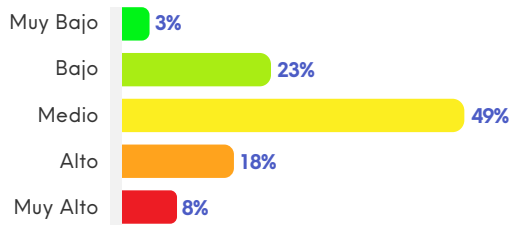
Macrocuenca Amazonas

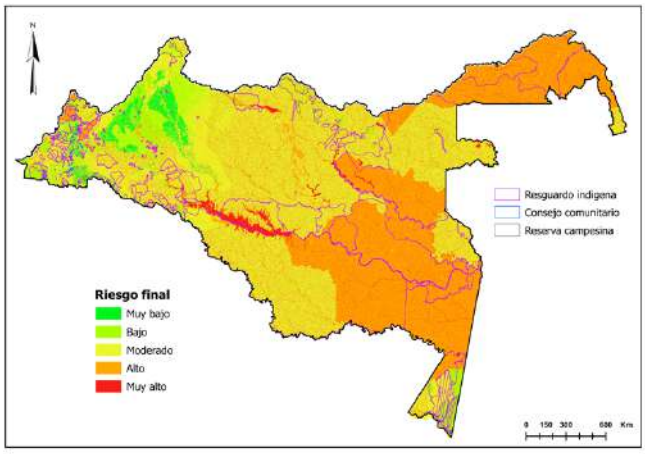
Descripción

La macrocuenca amazónica colombiana alberga principalmente bosque húmedo tropical, que constituye la mayor parte de la cobertura vegetal, así como ecosistemas acuáticos como sabanas y bosques inundables. También incluye formaciones singulares como los tepuyes, mesetas rocosas únicas del Escudo Guayanés, como las de la Serranía de Chiribiquete, caracterizadas por suelos pobres, pero con un paisaje geológico y biológico extraordinario.[59]

La cuenca hidrográfica del río Amazonas en Colombia tiene un área de drenaje de 339.505 km², equivalente al 5% de la Gran Cuenca Amazónica y cerca del 42% del país. La disposición y uso de sus recursos naturales están estrechamente relacionados con la oferta hídrica que provee el bosque húmedo tropical.[60]

En términos de **presión,** muchas de las actividades económicas que se desarrollan hoy en la Amazonia alteran las dinámicas de los ecosistemas naturales responsables de la regulación y renovación del recurso hídrico, poniendo en riesgo el equilibrio ecológico. La región carece de soluciones técnicas adecuadas para el manejo de residuos y presenta el mayor porcentaje de sitios de disposición final con vida útil corta o vencida del país, alcanzando el 50,6%.[61] Esto obliga a prácticas inadecuadas, como la disposición directa en fuentes hídricas y la incineración de residuos.





Además, la introducción de productos plásticos ha modificado prácticas culturales, reemplazando utensilios tradicionales sin ofrecer sistemas de retorno o gestión de desechos.[62] Una amenaza adicional se relaciona con la provisión de alimentos: en Leticia, donde el pescado es la principal fuente de proteína, se estima un consumo de 26 kg por persona al año,[63] cifra muy superior al promedio mundial.[64]

En cuanto al **riesgo,** la afectación recae sobre 262 comunidades con derechos territoriales identificadas en la cuenca, distribuidas en 224 resguardos indígenas formalizados, 35 consejos comunitarios titulados y 3 zonas de reserva campesina constituidas (datos del mapa). La región presenta la desigualdad más crítica del país, con una brecha de 30 puntos porcentuales en el índice de pobreza (NBI) entre cabeceras municipales y zonas rurales. La ruralidad amazónica, con un NBI del 54,3%, carece casi por completo de servicios públicos básicos.[65] Al no contar con cobertura de aseo ni con vías para la logística inversa, estas comunidades quedan aisladas del sistema de gestión de residuos, teniendo como única opción disponerlos directamente en la selva o en los cuerpos de agua, como se ha documentado en los Lagos de Yahuarcaca en Leticia.

Considerando los impactos y vulnerabilidades específicos de género

Los riesgos de contaminación por plásticos se entrecruzan con las desigualdades estructurales de género. Si bien las mujeres pueden no controlar los factores determinantes, como la producción y la comercialización de plásticos, a menudo desempeñan un papel central en el consumo doméstico y la gestión diaria de los residuos. A nivel mundial, se informa que las mujeres son las principales responsables de las compras diarias, las tareas domésticas y la preparación de alimentos (89%).[66]

Las mujeres pueden enfrentarse a una carga desproporcionada en la gestión de los plásticos domésticos y hacen frente a los efectos sobre la salud, el tiempo y los medios de vida asociados a unos servicios de gestión de residuos inadecuados.[67] Cuando las infraestructuras son limitadas, especialmente en las zonas rurales, la quema al aire libre es una práctica habitual para gestionar los residuos, lo que libera sustancias tóxicas[68] como bisfenoles y ftalatos, que suponen un riesgo para la salud reproductiva, el desarrollo fetal y los bebés y las madres durante la lactancia.[69]

En Colombia, la migración ha hecho más complejos los desafíos de la gestión de residuos. Entre 2022 y 2023 llegaron más de 2,8 millones de personas provenientes de Venezuela, lo que incrementó la demanda de recolección de residuos, disposición segura y servicios municipales relacionados en las zonas donde se han asentado.[70] Más de la mitad de esta población migrante está compuesta por mujeres y niñas (más del 33% y 18%, respectivamente),[71] quienes pueden enfrentar mayores riesgos para la salud en contextos donde los servicios de gestión de residuos están sobrecargados o son insuficientes, especialmente porque muchas de estas mujeres están siendo absorbidas por actividades de reciclaje informal y con frecuencia viven cerca de botaderos a cielo abierto, lo que aumenta su exposición diaria a residuos, humo, lixiviados y otros riesgos ambientales.[72]

Foto: Fundación Carvajal -Guardianas del Manglar

Tanto en las grandes ciudades como en las zonas rurales, una proporción significativa del manejo de residuos y el reciclaje es llevada a cabo por el sector informal.[73] En Bogotá, las mujeres constituyen el 42% de la fuerza laboral del reciclaje informal. Estas mujeres suelen percibir ingresos bajos, tienen un acceso limitado a equipos de protección y enfrentan una exposición significativa a residuos peligrosos.[74] Es esencial incorporar explícitamente estas vulnerabilidades específicas de género en la planeación estratégica para garantizar que las acciones que abordan la contaminación por plásticos no reproduzcan ni profundicen las desigualdades existentes. Algunas iniciativas del sector privado ya lo están haciendo; por ejemplo, el proyecto Guardianas del Manglar de la Fundación Carvajal empodera a las comunidades en Buenaventura, particularmente a las mujeres que recolectan pianguas y cangrejos o practican la pesca artesanal, involucrándolas en actividades de recuperación de residuos plásticos en los ecosistemas de manglar. Estos se encuentran entre los ecosistemas más afectados por la contaminación por plásticos en las regiones del Pacífico y el Caribe de Colombia.[75]

Incorporar de manera explícita estas vulnerabilidades de género es indispensable para que las acciones frente a la contaminación plástica no aumenten ni profundicen las brechas existentes. En esta línea, iniciativas de la empresa privada, como el proyecto Guardianas del Manglar, liderado por la Fundación Carvajal, buscan fortalecer a las comunidades de Buenaventura mediante el empoderamiento comunitario, especialmente de mujeres (90%) piangüeras (moluscos), jaiberas (cangrejos) y pescadoras artesanales, que trabajan en la recuperación de residuos, en particular plásticos, en los manglares, uno de los ecosistemas y servicios ecosistémicos más afectados por la contaminación plástica en el Pacífico y el Caribe colombiano.

Relevancia de los servicios ecosistémicos en el bienestar de las comunidades

Esta sección es el resultado de una inmersión territorial que combina el diálogo directo con las comunidades y la observación sensible de sus realidades cotidianas, donde se busca comprender cómo la contaminación plástica se entrelaza con entornos de alta biodiversidad, afectando los servicios que estos proveen y alterando los vínculos simbólicos y económicos de sus habitantes.

El trabajo de campo se realizó en tres localidades que representan contextos contrastantes de Colombia y distintas trayectorias de contaminación por plásticos: San Andrés, como territorio insular; Puerto Colombia, como municipio costero del Caribe; y Puerto Carreño, como un entorno interior de cuenca fluvial. En cada lugar se realizaron entrevistas a 100 miembros de la comunidad, complementadas con entrevistas focalizadas sobre iniciativas exitosas lideradas por la propia comunidad. Las comunidades de cada localidad conviven con la contaminación por plásticos de maneras particulares. Escuchar las voces locales permite comprender cómo las personas viven, perciben y responden al plástico, y cómo su presencia altera no solo los ecosistemas, sino también las conexiones económicas, emocionales y simbólicas entre las personas y los lugares.

San Andrés y Providencia

Turismo, pesca y amenazas a la identidad cultural raizal

En el archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, la vida cotidiana fluye entre el mar, la brisa y la cultura raizal. La isla late al ritmo del turismo, su principal motor económico, que representa alrededor del 90% del PIB del archipiélago, una actividad que sostiene miles de empleos, pero que también ha puesto una presión creciente sobre su integridad ecológica.

En un territorio pequeño, rodeado por mar abierto y dependiente de una población flotante que cambia cada día, la gestión de residuos dejó de ser un asunto operativo para convertirse en un desafío que define el presente y el futuro de la isla. Ante la falta de espacio para la disposición final, surgen respuestas comunitarias clave.

La Schooner Bight Ethnic Association, dirigida por Relis Arigan Forbes, Zambo, es una empresa familiar raizal constituida formalmente como asociación en San Andrés, que se ha dedicado a la educación ambiental, así como a la separación de materiales, el acopio y hasta la salida del reciclaje fuera de la isla. Desde 2019, gracias a una alianza estratégica con LATAM, han logrado retirar 298 toneladas de residuos del archipiélago.

También se destaca Sepia ROV, una empresa local que ha desarrollado tecnología propia con drones submarinos para monitorear el impacto en zonas profundas, combinando conocimiento local y ciencia aplicada. "Hay mucha acumulación de botellas de vidrio y plástico. A profundidades muy grandes encontramos fragmentos diminutos de plástico, erosionados por el mar, tan pequeños que pueden ser consumidos por peces". Además, reportan la alteración de hábitats, donde las llantas fueron convertidas en refugios inesperados, redes fantasma atrapando especies y cangrejos ocultos dentro de contenedores plásticos que deben ser liberados uno a uno.

Foto: WWF US - Jaime Rojo - Contaminación plástica en el manglar

Percepción de San Andrés (n=100): La encuesta territorial revela una alta vulnerabilidad socioeconómica ligada al deterioro ambiental.

44%

Fragilidad económica: El 44% de los trabajadores de turismo y pesca dependen exclusivamente de estos ingresos (representan el 100% de su entrada mensual), vinculando su estabilidad financiera directamente a la salud del ecosistema.

53%

Impacto en hábitats estratégicos: El 53% de los habitantes reporta presencia de residuos en arrecifes de coral y el 49% en pastos marinos, esenciales para la defensa costera y la vida marina. El 44% de la población ha sido testigo directo de animales enredados en plástico y un 29% ha observado fauna ingiriendo estos residuos plásticos.

77%

Percepción de riesgo: El 77% de la comunidad identifica al mar como el ecosistema bajo mayor amenaza, superando cualquier otra preocupación ambiental en el territorio.

52%

Desconexión en la gestión: A pesar de la riqueza natural, la separación en la fuente es baja; el 52% mezcla los plásticos con la basura común y el 74% desconoce su destino final.

Perfil de los encuestados: 63% hombres 37% mujeres 24% población raizal

Foto: Meridith Kohut/WWF-US - Delfín de río

Puerto Colombia
en la encrucijada de presiones locales y regionales

En Puerto Colombia (Atlántico), un municipio cuya identidad está profundamente ligada al mar, los manglares, las ciénagas y la pesca artesanal, la contaminación por plásticos se ha convertido en una amenaza creciente para la biodiversidad y el bienestar de la comunidad. Gran parte de estos residuos llega por la desembocadura del río Magdalena, formando arribazones de islas de basura, a lo que se suma el manejo inadecuado de los plásticos por residentes y turistas.[76] Esto impacta directamente[77] a una población donde cerca del 30% de las personas económicamente activas dependen de actividades vinculadas a la naturaleza, como la pesca y el turismo.

En este contexto surge un proyecto liderado por Waste2Worth (W2W), organización dedicada a impulsar la transición hacia la economía circular, con el apoyo de la cooperación alemana (GIZ), el Ministerio de Ambiente y la Alcaldía de Puerto Colombia. El objetivo central es fortalecer modelos de negocio sostenibles en hoteles, restaurantes y otros establecimientos locales para reducir la contaminación plástica y mejorar la gestión de residuos.

Los actores involucrados son diversos: establecimientos turísticos y comerciales, organizaciones comunitarias, recicladores de oficio y autoridades locales. Un cambio clave fue que hoteles y restaurantes empezaron a reconocerse como parte del problema, pero también como parte de la solución. Ajustaron sus compras, redujeron los plásticos de un solo uso y reorganizaron la forma en que separan y entregan los residuos. Estas acciones, aunque operativamente pequeñas, representan un giro cultural: la sostenibilidad se incorpora en las decisiones diarias de cocina, bodega y atención al público.

La circularidad se fortalece especialmente a través del rol de la población recicladora. Históricamente invisibilizados, pasaron a ser aliados estratégicos en la cadena de aprovechamiento. Su conocimiento del territorio, sobre cómo varían los residuos según temporadas, qué consumen los comercios y la comunidad, y por dónde circulan los materiales, se convierte en un insumo clave para diseñar sistemas de recolección y aprovechamiento más eficientes. Al integrarlos al proyecto, se mejora la recuperación de materiales, se conectan los establecimientos con la cadena de reciclaje y se abren posibilidades para avanzar hacia condiciones laborales más dignas y estables.

Uno de los aprendizajes centrales es que los cambios de comportamiento son posibles cuando se combinan información clara, participación y percepción de beneficios tangibles. A medida que los establecimientos vieron mejoras ambientales, reputacionales y operativas, aumentó su compromiso. Paralelamente, la comunidad comenzó a reconocerse como cuidadora del territorio, entendiendo que la degradación ambiental no es solo un problema ecológico, sino social y económico.

Para el equipo ejecutor, este piloto demuestra que, con voluntad política, articulación institucional y protagonismo de los actores locales, este tipo de procesos puede escalarse a nivel municipal, departamental o nacional, ofreciendo un modelo replicable de transición hacia la economía circular y de cambio de comportamientos en contextos costeros altamente vulnerables a la contaminación plástica.

Foto: Sepia ROV - ROV «Sepia» supervisando la contaminación plástica submarina en la isla de San Andrés
Contaminación plástica en el manglar

75% **Percepción de Puerto Colombia (n=100):** El 75% de los encuestados resalta el impacto negativo generado por la contaminación plástica en su territorio.

84% **Percepción de amenaza:** El 84% de la comunidad identifica al mar como el ecosistema bajo mayor riesgo, seguido por un 67% que señala las fuentes de agua dulce. A nivel social, un 56% percibe riesgos directos para la salud humana y un 57% piensa que los alimentos pueden estar contaminados con plásticos (pregunta de selección múltiple).

77% **Puntos críticos:** La contaminación es visible en sitios turísticos; el 77% de los encuestados reporta presencia frecuente de residuos plásticos en las playas, el 72% en el mar y el 62% en fuentes hídricas.

55% **Impacto en la fauna:** La comunidad ha evidenciado la afectación de la contaminación plástica en la biodiversidad; el 55% ha visto animales enredados en plástico, el 51% ha observado ingesta de residuos y un 43% ha visto estrangulamiento de fauna.

42% **Brecha de comportamiento:** Persisten deficiencias en cultura e infraestructura para la gestión de residuos; el 42% de los hogares aún dispone los residuos plásticos en la basura general (sin separación) y un 74% desconoce el destino final de sus residuos.

Perfil de los encuestados: 67% hombres 32% mujeres 35% población mestiza

"Al principio fue difícil porque no entendíamos la parte de reciclaje… redujimos vasos plásticos, bolsas, pitillos; cambiamos por cartón y empezamos a usar vasos de vidrio".

Dueña del restaurante Viejo Muelle.

"La contaminación aquí es muy triste. En los recorridos se ven plásticos por todas partes, junto con metales, desechos hospitalarios e incluso animales muertos o electrodomésticos abandonados. Año tras año, pues obviamente la ciénaga sufre mucho; se muere. Si se dan cuenta, lleva 3-4 años en los cuales viene agonizando porque, al parecer, se ahoga por tanta suciedad, por tantos desechos", comenta un habitante.

Puerto Carreño

Potencial natural, desafíos estructurales

Ubicado en el extremo oriental de Colombia, Puerto Carreño se levanta en el punto donde se encuentran tres ríos fundamentales para su vida social, económica y cultural: el Meta, el Orinoco y el Bita. Estos cuerpos de agua no solo conforman su paisaje, sino que marcan temporadas, caminos, oficios y formas de habitar el territorio.

Destacada por una variedad de culturas, donde la lengua indígena aún se escucha en los resguardos, la población comparte una relación profunda con el agua y con la frontera. Los mismos ríos que sostienen la pesca, el comercio y el turismo también arrastran residuos plásticos que se acumulan en las riberas cuando las aguas retroceden tras las inundaciones invernales.

Este problema se ve agravado por la limitada infraestructura de gestión de residuos y la cobertura de los servicios en un territorio de difícil acceso y logística compleja. Los resultados de la encuesta indican que la clasificación de residuos a nivel doméstico aún no es una práctica habitual: el 75% de los encuestados afirmó no separar sus residuos. Más que un factor directo de contaminación de las riberas, esto apunta a la debilidad de las condiciones que no permiten una gestión eficaz de los residuos, como una recolección sistemática, un manejo adecuado aguas abajo e incentivos que apoyen la separación desde la fuente.

Un proyecto liderado por el SENA, bajo la dirección de la ingeniera ambiental Paula González y el grupo de investigación Vichada Ambientalmente Sostenible, buscó convertir un problema local de residuos en una oportunidad productiva, transformando plástico usado en elementos útiles para la comunidad, como postes para cercas, cajas para apicultura y materas. Posteriormente, el proyecto fue suspendido por falta de financiación sostenida. Aunque demostró la viabilidad de iniciativas de transformación de plástico a pequeña escala y contribuyó a aumentar la conciencia local, mantener y escalar este enfoque requeriría financiamiento estable, apoyo operativo y mercados finales confiables para los productos.

La iniciativa contó con una red de colaboración entre varios actores clave, como la Armada Nacional de Colombia, que apoyó estableciendo puntos de acopio y garantizando el traslado del material hasta el centro de procesamiento (SINER). A este esfuerzo se sumaron 7 instituciones educativas y 3 licoreras, que brindaron residuos plásticos; 1 fundación, que donó costales para almacenamiento; 1 centro nutricional; y la empresa privada, Coca-Cola Company, a través de agua Manantial, que ayudó con información.

La dinámica de circularidad encontró su motor principal en los estudiantes y sus familias. Tras dificultades iniciales con la calidad del material recolectado (sucio y mezclado), el proyecto dio un giro estratégico al involucrar a los colegios, convirtiendo a los niños en impulsores del proceso: el proyecto dejó de ser institucional para volverse local, logrando que los hogares entregaran plástico limpio y que los niños entendieran que estaban ayudando al río. El procesamiento, realizado mediante un molino triturador artesanal, logró producir aproximadamente 28 kg de PET y 7,5 kg de PEAD.

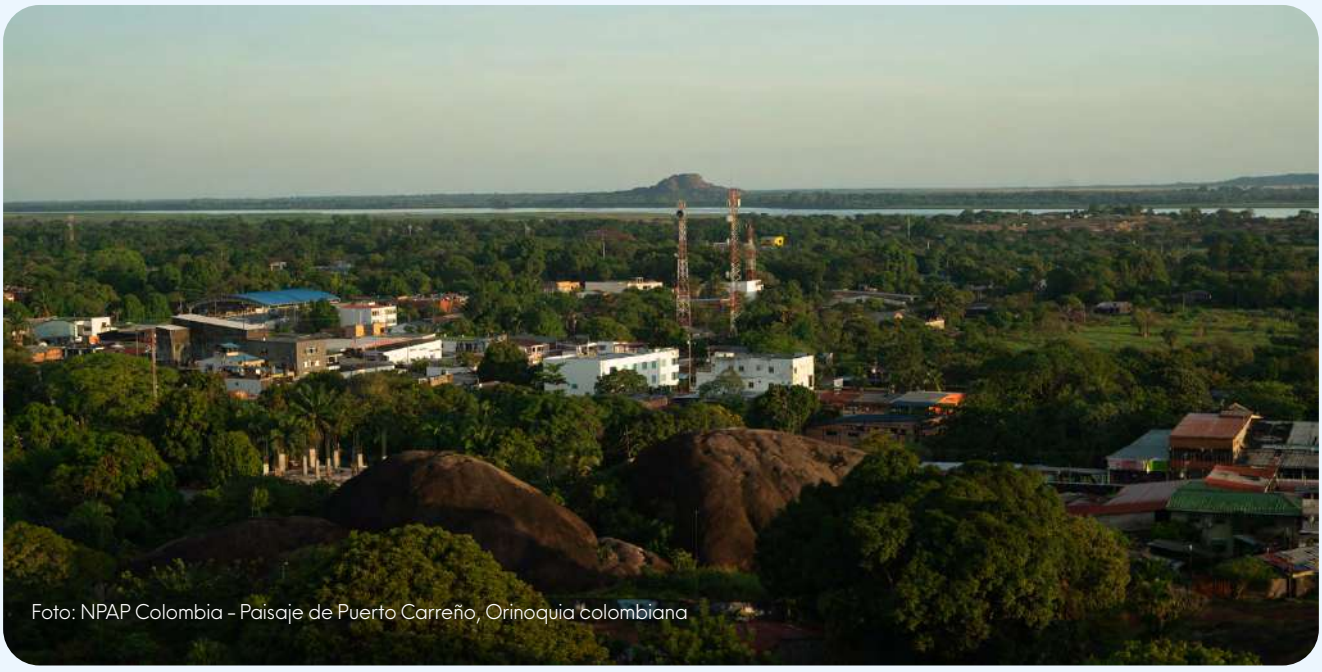


Foto: NPAP Colombia - Paisaje de Puerto Carreño, Orinoquia colombiana

Percepción de Puerto Carreño (n=100): La comunidad asocia la contaminación plástica con conceptos como "daño ambiental" y "destrucción". Los "océanos" se mencionan de forma destacada, lo que sugiere que existe una desconexión entre la narrativa global del problema y su realidad local.

69%

Percepción de amenaza: El 69% de la comunidad identifica a los animales silvestres como el factor con mayor riesgo por la contaminación plástica, seguido de un 63% que señala a las fuentes de agua dulce (ríos, lagunas). A nivel social, el 58% percibe riesgos para la salud de las personas y un 62% piensa que los alimentos se ven afectados (pregunta de selección múltiple).

43%

Puntos críticos: La contaminación es visible principalmente en los ecosistemas naturales; el 43% de los encuestados reporta presencia frecuente de residuos plásticos en fuentes hídricas (lagunas, ríos, caños), el 38% en bosques y áreas verdes, y el 27% en zonas de cultivos.

69%

Impacto en la fauna: La fauna silvestre es percibida como la principal víctima de la contaminación (69%), pero a su vez actúa como dispersora involuntaria. En zonas recreativas, el 40% de la acumulación de residuos es causada por animales que rompen las bolsas en busca de alimento.

75%

Brecha de comportamiento: La disposición inadecuada es crítica; el 75% de los encuestados no realiza ninguna separación de residuos (el 66% utiliza la caneca general de basura) y existe un desconocimiento generalizado, donde el 61% no sabe cuál es el destino final de sus residuos una vez salen de casa.

Perfil de los encuestados: 65% hombres 35% mujeres 31% población mestiza

Foto: NPAP Colombia - Habitante de Puerto Carreño

Evaluación del impacto de la contaminación plástica en la biodiversidad

Colombia es el cuarto país más megadiverso del mundo, después de Brasil, Indonesia y China.[78] Es el hogar de casi 1.800 especies de aves, 73 de las cuales son endémicas.[79] Ocupa el primer lugar en diversidad de aves, orquídeas y mariposas, el segundo en anfibios y el tercero en diversidad de plantas.[80] Sin embargo, su riqueza biológica está cada vez más amenazada por la contaminación por plásticos; esta revisión identifica especies y ecosistemas que son particularmente vulnerables.

A partir de 2025, la mayoría de los impactos documentados se encuentran en sistemas acuáticos, incluyendo la ingestión de microplásticos reportada en 52 especies de peces (Figura 8). Se ha encontrado que al menos siete especies clasificadas como vulnerables o casi amenazadas por la UICN han interactuado con el plástico, principalmente a través de la ingestión. Los ejemplos incluyen mamíferos terrestres, como el oso de anteojos y el cusumbo andino, que habitan en los ecosistemas de páramo, los cuales son áreas clave para el abastecimiento de agua.[81] También se ven afectadas especies de peces de importancia ecológica y comercial,[82] como el sábalo y el bagre, con implicaciones para los servicios ecosistémicos de provisión, soporte,[83] regulación[84] y culturales.[85]

1.800

Colombia es el hogar de casi 1.800 especies de aves, 73 de las cuales son endémicas.

Impactos ecológicos y a nivel de especie

Especies afectadas por ingestión, enredo y degradación del hábitat

La contaminación por plásticos afecta la vida silvestre a través de múltiples vías críticas. La ingestión de fragmentos, que bloquean o irritan el sistema digestivo, es una amenaza constante. En Colombia, el grupo más estudiado son los peces, en los cuales se ha evidenciado una alta presencia de microplásticos, especialmente fibras.[86] La evidencia señala que esta acumulación compromete el crecimiento de los organismos,[87] lo que genera un riesgo directo sobre los servicios de aprovisionamiento de las comunidades que dependen de este recurso para su subsistencia a lo largo de las costas Caribe[88] y Pacífico.[89]

Otros organismos, como los invertebrados[90] y las plantas,[91] pueden asfixiarse o sufrir laceraciones al quedar cubiertos por residuos plásticos.[92] En los sistemas de agua dulce y marinos, las redes fantasma constituyen una trampa letal que puede causar asfixia y agotamiento en los animales enredados.[93] Más allá de estos impactos físicos directos, los desechos plásticos flotantes plantean riesgos adicionales al actuar como un vector de bioincrustación, lo que facilita la propagación de especies invasoras y patógenos.[94] También pueden servir como superficie de colonización para comunidades de microorganismos[95] e invertebrados, favoreciendo el transporte de especies no nativas y de bacterias potencialmente dañinas.[96]

En las encuestas de percepción desarrolladas en este trabajo, las personas reportan la presencia de plásticos en nidos de aves, uno de los grupos con mayor diversidad y endemismo del país; sin embargo, hasta la fecha no se cuenta con información documentada sistemáticamente.

Las páginas siguientes presentan, en fichas de síntesis, la evidencia disponible sobre cuántas especies y hábitats están en mayor riesgo y cómo se ven afectados los ecosistemas por la contaminación plástica. Comprender estas rutas de impacto ayuda a Colombia a focalizar las acciones de prevención y restauración allí donde puedan marcar la mayor diferencia, tanto para la naturaleza como para las personas.

Figura 8. Taxones y número de especies documentadas directamente afectadas por la contaminación por plástico en Colombia (ingestión, enredo, bioincrustación o cobertura).

Peces

Especies afectadas observadas 52

La ingestión de microplásticos provoca acumulación en los tejidos y transporta contaminantes; se asocia con una peor condición corporal y un crecimiento deficiente, con mayores riesgos en niveles tróficos superiores. El enredo causa lesiones, estrés e inmovilidad, poniendo en riesgo la red trófica y la seguridad alimentaria.

Estuario: Magdalena, Valle del Cauca, Nariño, Córdoba, Bolívar
Ciénaga: Tocagua, Luruaco (Atlántico)
Río o Embalse: Embalse de Betania, Huila
Marino: Aguas costeras de Cartagena, Santa Marta, San Andrés, La Guajira, Buenaventadura y Tumaco, Chocó

Invertebrados

Especies afectadas observadas 17

La contaminación por plásticos flotantes facilita el transporte de especies invasoras mediante bioincrustación. Asimismo, su ingestión por invertebrados filtradores altera servicios ecosistemicos como la depuración del agua y el ciclo de nutrientes, comprometiendo la estabilidad de los ecosistemas costeros.

Estuario: Bahía de Buenaventura (Valle del Cauca), Punta Soldado y San Pedro
Playas: Departamento del Atlántico, San Antero (Córdoba)
Marino: Cayos de Albuquerque, isla Providencia, isla de San Andrés, Puerto Velero (Atlántico)
Área protegida: Vía Parque Isla de Salamanca (Magdalena)

Artrópodos

Especies afectadas observadas 9

La contaminación plástica altera la polinización, fundamental para la agricultura y la salud de los ecosistemas. La ingestión de microplásticos afecta redes tróficas, y transporte de especies invasoras que comprometen pesquerías y alteran estructura de comunidades costeras.

Estuarios: Manglares de Buenaventura (crustáceos)

Playas: Playas del Atlántico (percebes y cangrejos)

Marino: San Andrés y Providencia (crustáceos marinos)

Zonas urbanas: Sabana de Bogotá y alrededores (abejas)

Bacterias

Especies afectadas observadas 7

Los microplásticos forman una plastisfera móvil colonizada por aproximadamente 1,760 géneros bacterianos, incluyendo patógenos como Aeromonas caviae y Vibrio spp., que se transportan a través del agua dispersando enfermedades hacia los ecosistemas, representando riesgos para biodiversidad y salud humana.

Ciénaga: Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano

Plantas

Especies afectadas observadas 9

Los residuos plásticos actúan como una manta asfixiante: bloquean la luz y el intercambio de gases y suprimen la fotosíntesis. Esto genera hipoxia, acumulación de calor, humedad y proliferación de patógenos, lo que dificulta el establecimiento y el reclutamiento y provoca estrés, decaimiento y mortalidad de plántulas.

Estuario: Manglares del Pacífico y del Caribe y vegetación circundante

Llanuras de inundación: tapetes de macrófitas amazónicas

Mamiferos

Especies afectadas observadas 3

La ingestión de plástico provoca obstrucción intestinal, baja absorción de nutrientes, estrés sistémico y exposición a contaminantes, aumentando la mortalidad; el enredo causa heridas graves, dificulta la locomoción y puede conducir a necrosis y amputaciones.

Páramo: En el Parque Nacional Natural Tamá se encontraron heces de oso andino que contenían microplásticos y un coatí muerto con restos de macroplásticos en el estómago.

Marino: Avistamiento de ballenas en Nuquí.

Tortugas

Especies afectadas observadas 2

El enredo en plásticos provoca laceraciones, movilidad reducida y flotabilidad anormal, y puede derivar en infecciones o amputaciones; la ingestión causa obstrucción intestinal y exposición a contaminantes, lo que deteriora la condición física y reduce la aptitud y la supervivencia.

Marino: Avistamiento de tortugas en Nuquí

Convenciones

- **Bioincrustración**
- **Cobertura**
- **Enredo**
- **Ingestion**

Nota: Con base en una revisión sistemática de la literatura hasta 2025.

Vinculación de los impactos de la contaminación por plásticos a nivel de especie con los servicios ecosistémicos.

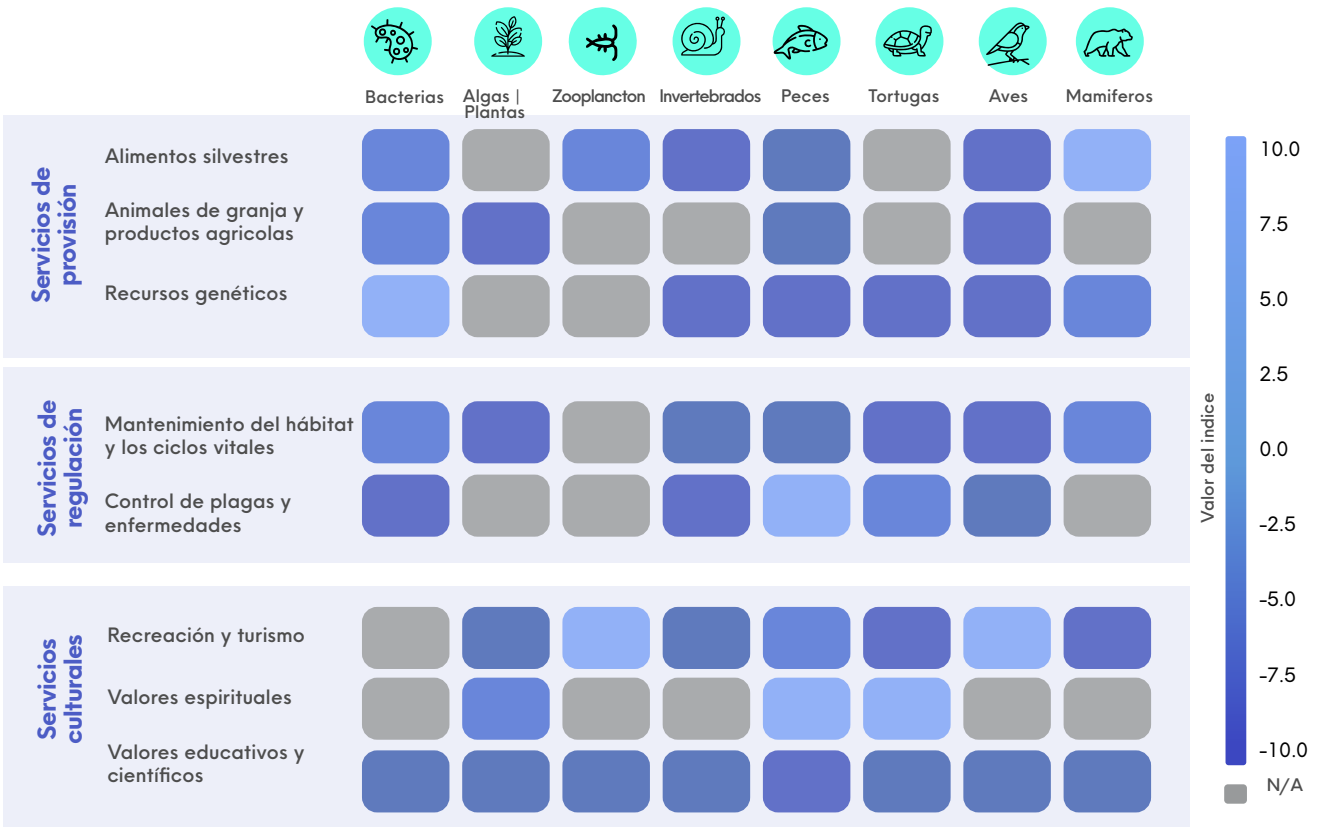
La contaminación por plásticos puede afectar desde los organismos individuales hasta el funcionamiento de ecosistemas enteros. Por ejemplo, cuando un gran número de peces ingiere microplásticos[97] o los manglares quedan cubiertos por residuos plásticos,[98] los roles ecológicos que cumplen estos organismos pueden verse restringidos, afectando potencialmente los servicios ecosistémicos que proporcionan.

Para evaluar estos vínculos, los impactos documentados de la revisión sistemática de la literatura se analizaron entre grupos de organismos utilizando la Clasificación Internacional Común de los Servicios Ecosistémicos (CICES), modificada por Beaumont et al.[99] En este marco, los servicios de soporte y regulación se combinaron, reflejando que procesos como la formación del suelo y el ciclo del agua sustentan todos los demás servicios. Se aplicó un enfoque híbrido, que combinó la revisión sistemática de la literatura con validación de expertos para asignar puntajes de índice específicos por servicio en el contexto colombiano (Figura 9).

Los servicios ecosistémicos se agruparon en servicios de provisión (por ejemplo, alimentos, fibras y medicinas), de regulación (por ejemplo, aire limpio, agua limpia y regulación del clima) y beneficios culturales (por ejemplo, recreación, inspiración e identidad). En general, los resultados indican efectos predominantemente negativos en las categorías de servicios evaluadas, con los puntajes más negativos asociados a los servicios de provisión vinculados a los alimentos silvestres y a las funciones de regulación relacionadas con el mantenimiento del hábitat y los ciclos de vida, particularmente para los taxones que sustentan las pesquerías y el funcionamiento de los ecosistemas costeros (por ejemplo, peces e invertebrados).

En la Figura 9, las celdas en gris oscuro indican que la revisión no identificó evidencia suficiente o comparable para calificar esas combinaciones de servicios. Esto no debe interpretarse como ausencia de impacto. Por el contrario, esta información faltante representa vacíos de evidencia que se beneficiarían de estudios adicionales.

Figura 9. Impacto de la contaminación por plástico en los servicios ecosistémicos según grupos taxonómicos.



Nota: Marco adaptado de Beaumont et al.[100] Los puntajes varían de −10 a +10: −10 indica un riesgo significativo de impacto negativo sobre la contribución del servicio ecosistémico, mientras que +10 indica un potencial efecto positivo sustancial.

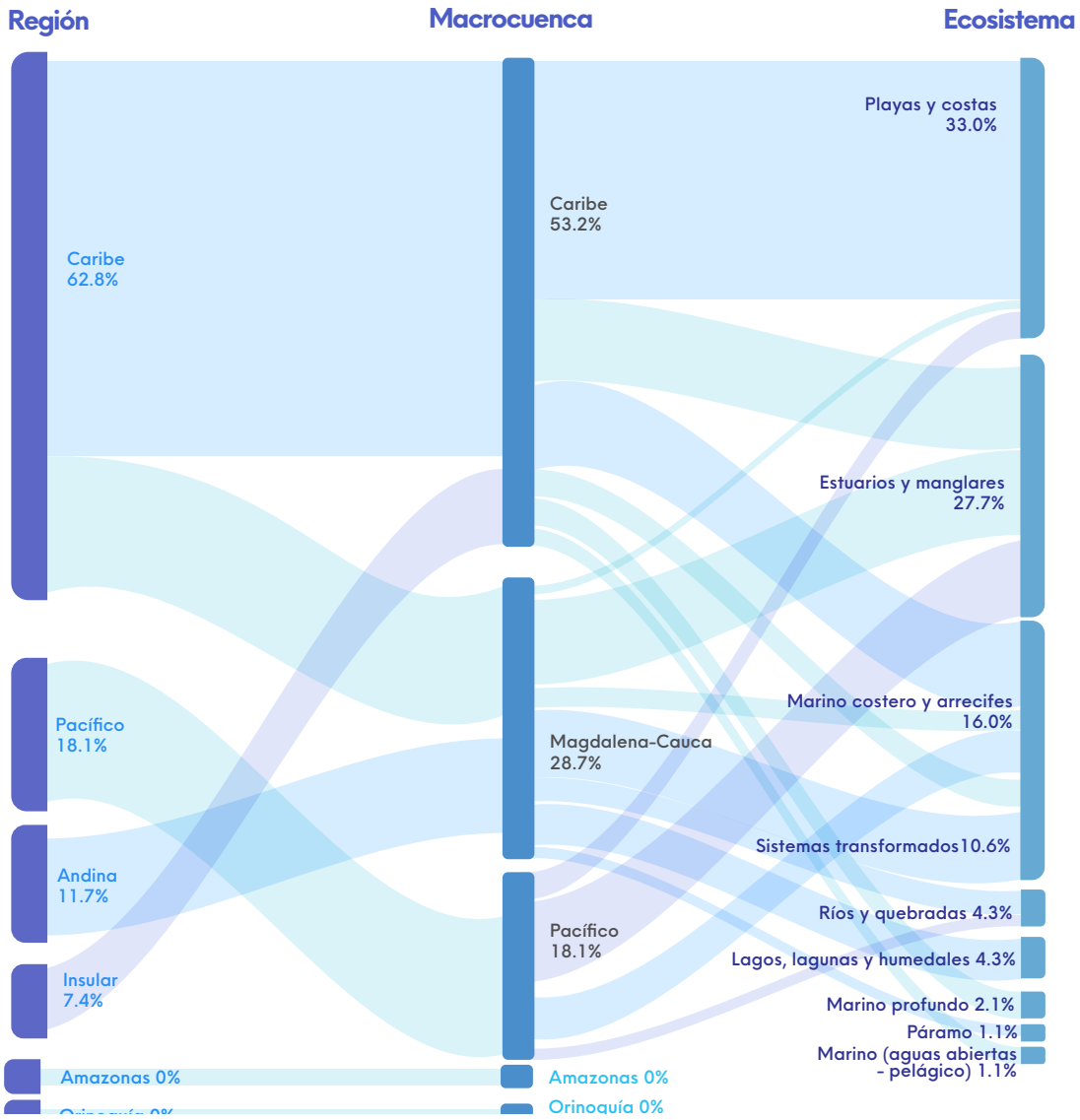
Impactos ecosistémicos y funcionales

El impacto de la contaminación plástica en los ecosistemas de Colombia se distribuye heterogéneamente, y la información se concentra en puntos geográficos específicos debido, en gran medida, al sector académico y a institutos de investigación, que han concentrado las investigaciones principalmente en las áreas marinas. La región Caribe concentra el 62,8% de los estudios, especialmente en playas y estuarios, mientras que la región Pacífica contiene el 18,1% de los estudios, enfocados especialmente en manglares; la región Andina representa el 11,7% de estudios relacionados más con sistemas dulceacuícolas y la región insular está representada con el 7,4%. Las regiones Amazonas y Orinoquía presentan vacíos de información a pesar de su importancia ecológica (Figura 10).

El análisis indica que los ecosistemas más priorizados en los estudios son la zona costera: las playas arenosas y las costas concentran el 33,0% de los trabajos, mientras que estuarios y manglares representan el 27,7%. Esto ha permitido caracterizar con mayor precisión los impactos de la contaminación plástica en estos entornos.

En contraste, los ecosistemas de aguas continentales (ríos y lagos), los bosques húmedos y los fondos marinos siguen subestimados, por lo que el impacto real de la contaminación plástica en estos sistemas permanece poco documentado (Figura 10).

Figura 10. Distribución de la evidencia sobre los impactos ecosistémicos de la contaminación por plástico en Colombia, por región, cuenca hidrográfica y tipo de ecosistema.



Nota: Distribución de la evidencia sobre los impactos ecosistémicos de la contaminación por plásticos en Colombia por región, cuenca hidrográfica y tipo de ecosistema, con base en la revisión sistemática de la literatura realizada para esta evaluación (evidencia hasta 2025).

Ecosistemas costeros: playas y litorales

Extensión: Colombia cuenta con 3.200 km de costa, distribuidos así: 1.600 km en el Caribe, 1.300 km en el Pacífico y 300 km en sus zonas insulares.[101]

Sitios con mayor impacto: Puerto Colombia y Santa Marta en Caribe colombiano, Tumaco y Buenaventura en el Pacífico.[102]

Servicios ecosistémicos en riesgo: Los ecosistemas costeros proporcionan servicios regulatorios clave como el mantenimiento de la calidad del agua, filtración y resiliencia costera; estos servicios están siendo gravemente comprometidos por la contaminación por plásticos tanto en el Caribe[103] como en el Pacífico[104]

Microplásticos como transporte de contaminantes: La acumulación de microplásticos altera las condiciones físicas y químicas en los ambientes costeros del Caribe,[105] promueve la adsorción de metales[106] pesados y contaminantes orgánicos persistentes y reduce la capacidad natural del sistema para filtrar contaminantes y regular nutrientes.[107]

Alteración de sedimentos y microorganismos: Los cambios en la estructura del sedimento y en el agua intersticial afectan a las comunidades microbianas esenciales para la descomposición de la materia orgánica y el reciclaje de nutrientes, alterando así procesos biogeoquímicos clave en los ambientes costeros, como lo evidencian hallazgos en la bahía de Santa Marta.[108]

Impactos sobre la fauna y biodispersión: Los plásticos y microplásticos afectan a los invertebrados, aves y reptiles a través del enredo o ingestión, y pueden favorecer la propagación (vectorización) de patógenos y especies invasoras al actuar como sustratos y vehículos de dispersión biológica, como lo evidencian hallazgos en Puerto Colombia.[109]

Pérdida de resiliencia: La contaminación por plásticos debilita la capacidad de los ecosistemas costeros para protegerse frente a perturbaciones naturales. Puede reducir el oxígeno en los espacios intersticiales del sedimento, disminuir la capacidad de los sedimentos para retener nutrientes al volverlos más impermeables y aumentar la temperatura, lo que en conjunto socava la resiliencia de estos ecosistemas.[110]

750mil

Colombia alberga 750.000 hectáreas de manglares y estuarios que sostienen a comunidades humanas.

Foto: Santiago Estrada Robledo - Arrecife de coral del Caribe

Los manglares y estuarios

Extensión: Colombia alberga 750.000 hectáreas de manglares y estuarios que sostienen a comunidades humanas, de las cuales el 80% se localiza a lo largo de la costa del Pacífico y el 20% en el Caribe.[111]

Áreas de manglar para las cuales se dispone de información: Buenaventura, Nuquí y Tumaco en la costa pacífica colombiana; Ciénaga Grande de Santa Marta y Urabá en el Caribe colombiano.

Alteración del hábitat y del suelo del manglar: Los manglares protegen de la erosión, secuestran carbono, sustentan una gran biodiversidad y mejoran la calidad del agua.[112] Los residuos plásticos obstruyen canales y se incorporan al suelo, modificando la hidrodinámica, las propiedades físicas del sedimento[113] y la aireación, lo que afecta el intercambio gaseoso en las raíces y la estructura del hábitat para la biota asociada.[114]

Impacto sobre la infauna y estructura de la comunidad bentónica: La modificación del sedimento obliga a especies excavadoras, como cangrejos, a cambiar patrones de actividad y uso del hábitat,[115] y altera la composición funcional de las comunidades, pasando de gastrópodos raspadores a una dominancia de hasta 82% de cangrejos excavadores en manglares impactados.[116]

Manglares como sumideros de plásticos y contaminantes: La compleja red de raíces convierte a los manglares en trampas que retienen plásticos y sustancias tóxicas, [117] facilitando su transferencia a la biota bentónica y ocupando el espacio necesario para el establecimiento de propágulos, lo que limita la regeneración del bosque.[118]

Regulación bioquímica y microbiana: La contaminación plástica está remodelando las comunidades acuáticas mediante dos mecanismos. Primero, a través del transporte a la deriva (rafting), los plásticos flotantes actúan como vectores para la dispersión de especies invasoras hacia hábitats vulnerables.[119] Segundo, mediante la formación de una plastisfera móvil colonizada por alrededor de 1.760 géneros bacterianos, incluyendo patógenos como Aeromonas caviae (47%–50% de las colonias), un riesgo de transmisión a humanos por consumo de productos pesqueros contaminados. En ecosistemas de manglar, la acumulación de residuos plásticos promueve la colonización microbiana patógena que altera la descomposición de materia orgánica y los ciclos biogeoquímicos, afectando negativamente a moluscos y crustáceos que habitan las raíces.[120]

Regulación de perturbaciones y salud del ecosistema: Al cambiar la estructura del suelo, la biota bentónica y la dinámica de raíces, los plásticos reducen la capacidad del manglar para mantener sus funciones ecológicas[121] clave y recuperarse de perturbaciones, afectando su rol como sistema de amortiguamiento costero.[122]

Regulación de vectores y salud pública: La obstrucción de flujos de agua por acumulación de residuos plásticos favorece la proliferación de moscas y patógenos, [123] generando riesgos de enfermedad y afectando directamente el bienestar de comunidades afrodescendientes e indígenas cuya identidad cultural depende de estos territorios.[124]

Foto: Daniel Buitrago - Raíces de manglares con moluscos adheridos

Foto: WWF - Tortuga marina con bolsa de plástico

Calidad del agua de mar en ecosistemas clave: impacto en arrecifes

Extensión: Colombia cuenta con una extensión total de 4.405 km² de áreas coralinas, de las cuales 4.390,3 km² corresponden a áreas coralinas oceánicas y continentales del Caribe colombiano[125] y 14,70 km² a áreas coralinas del Pacífico.[126]

Áreas de arrecifes para las cuales se dispone de información: Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe colombiano; PNN Corales del Rosario y San Bernardo, Pacífico colombiano; Gorgona.[127]

Servicios de soporte: La contaminación por plásticos en el agua de mar puede alterar la bomba biológica de carbono del océano al modificar cómo el carbono se desplaza desde las aguas superficiales hacia el océano profundo, reduciendo la eficiencia con la que el carbono es secuestrado en las profundidades.[128] Una vez en el agua, los microplásticos pueden flotar, hundirse, permanecer suspendidos o ser ingeridos por los organismos.[129] Cuando el zooplancton ingiere microplásticos, su alimentación, crecimiento y desarrollo pueden verse afectados, lo que podría reducir el pastoreo y la producción de partículas ricas en carbono que normalmente se hunden y transportan el carbono hacia abajo.[130] En consecuencia, la capacidad del océano para mitigar el cambio climático se ve comprometida. Además, debido a que el zooplancton es un componente clave de las redes tróficas marinas, los microplásticos pueden transferirse a niveles tróficos superiores.[131]

Servicios de regulación comprometidos, ciclos vitales de organismos clave: Los desechos plásticos mal gestionados de la costa se fragmentan por el oleaje y el sol. Estas partículas se sumergen y actúan como vector de toxinas químicas y metales que se bioacumulan en organismos clave como: moluscos filtradores, corales y pastos marinos.[132] El transporte ocurre a través de una amplia gama de polímeros (PE, PP, PET, PS, PVC y nylon) y tamaños, desde microplásticos (fibras, fragmentos, películas, espumas, pellets) hasta macro-artículos como botellas PET, bolsas y películas plásticas (mayormente PE), tapas y empaques (PP), poliestireno expandido y artes de pesca (nylon/PE/PP), los cuales actúan como vectores flotantes persistentes.[133]

Los desechos plásticos mal gestionados de la costa se fragmentan por el oleaje y el sol. Estas partículas se sumergen y actúan como vector de toxinas químicas y metales que se bioacumulan en organismos claves.

Ecosistemas de aguas continentales: ríos y embalses

Extensión: Los cuerpos de agua continentales (pantanos, lagos, lagunas, embalses y humedales) cubren un área de 831.163,7 ha.[134]

Sitios para los cuales se dispone de datos: Río Negro y el sistema de embalses Peñol–Guatapé; embalse de Betania; y la desembocadura/delta del río Magdalena dentro de la cuenca Magdalena-Cauca.

Servicios ecosistémicos en riesgo: Los sistemas de agua dulce sostienen el suministro de agua potable, el ciclo de nutrientes y la pesca/acuicultura. Estos servicios se ven amenazados cuando los microplásticos se vuelven generalizados en el agua, los sedimentos y la biota, permitiendo una exposición crónica y la transferencia trófica dentro de las redes alimentarias continentales. Los microplásticos pueden permanecer suspendidos o depositarse en los sedimentos, alterando las condiciones del hábitat e incrementando las cargas de partículas a largo plazo, lo que puede reducir la eficiencia de filtración y autodepuración a escala del sistema.[135] También se han reportado microplásticos en la biota, incluidos peces de sistemas de humedales colombianos.[136] Una vez ingeridas, las partículas pueden desplazarse a través de interacciones tróficas y contribuir al estrés biológico crónico, debilitando la integridad del ecosistema y el funcionamiento de los servicios de provisión y regulación.[137]

Microplásticos en los compartimentos agua-sedimento: La evidencia de cuencas andinas indica que los microplásticos están presentes tanto en la columna de agua como en los sedimentos superficiales.[138] Los patrones espaciales difieren entre los tramos de río y los ambientes de embalse, lo que sugiere que los embalses pueden actuar como zonas de acumulación, mientras que los ríos facilitan el transporte aguas abajo.[139]

Exposición de la biota y transferencia trófica: Evaluaciones comparativas reportan microplásticos en peces de agua dulce como bocachico, bagre y tilapia,[140] lo que respalda la transferencia en la red alimentaria y los impactos potenciales sobre la salud del ecosistema y los servicios relacionados con la pesca.[141]

Pérdida de resiliencia: Los plásticos duran mucho tiempo en el ambiente y se mueven entre el agua, el fondo de los ríos o lagos, los sedimentos y los seres vivos. Esto hace que la contaminación no desaparezca rápido y que el ecosistema esté bajo presión constante. Como resultado, los ecosistemas de agua dulce van perdiendo su capacidad[142] para resistir daños y recuperarse después de problemas o cambios. Con el tiempo, esto afecta su buen funcionamiento y reduce los beneficios que nos brindan, como agua de mejor calidad, pesca y regulación natural del ecosistema.[143]

Foto: Meridith Kohut/WWF-US Pesca ornamental con redes en el río Orinoco

Efectos en los servicios ecosistémicos: provisión y cultura como el motor económico del país

La pesca, la agricultura, la ganadería y la silvicultura representaron para el 2024 el 9,3% del PIB,[144] mientras que el turismo aportó el 2,2%.[145] Estos sectores dependen del sistema hidrológico del país y de los servicios de soporte y regulación que este provee: agua para consumo humano, riego, acuicultura, industria, generación de energía y el mantenimiento de ecosistemas críticos.[146] En este contexto, la contaminación por plásticos constituye una presión transversal: degrada la calidad del agua, contamina los recursos de provisión y erosiona los valores naturales y culturales que sustentan la recreación y el turismo.

Pesca: impactos sobre la provisión de alimentos y los medios de vida costeros

La contaminación por plásticos afecta la pesca tanto por la exposición biológica directa como por sus impactos operativos y sobre los medios de vida. Se ha reportado ingestión de microplásticos en varias especies comerciales, especialmente en etapas juveniles dentro de áreas de crianza, como los manglares, con posibles consecuencias para el desarrollo y la seguridad alimentaria local.[147] También se ha documentado la transferencia trófica desde el zooplancton hacia peces omnívoros, con cargas reportadas que van de 5 a 35,8 partículas por individuo, lo que amenaza la calidad del agua, el desempeño de la acuicultura y la biodiversidad acuática.[148]

Una vía complementaria de impacto es la pesca fantasma (redes de pesca perdidas o abandonadas), que continúa enredando fauna marina y dañando hábitats,[149] añadiendo presión sobre los recursos pesqueros.[150] Esto reduce la disponibilidad de peces y aumenta la vulnerabilidad de las comunidades que dependen de la pesca, las cuales además deben asumir el costo de reemplazar los equipos perdidos. Cuando las opciones de manejo al final de la vida útil son limitadas, la quema de redes antiguas es una práctica extendida, reportada por el 91% de los pescadores, lo que agrava los impactos ecológicos y contribuye a emisiones nocivas.[151]

Estas presiones tampoco se limitan a los ambientes marinos. En sistemas de planicie de inundación como los lagos de Yahuarcaca (Amazonia colombiana), comunidades étnicas locales, para quienes la pesca en estos lagos es una fuente principal de ingresos, reportan que los residuos sólidos y plásticos entran directamente a los cuerpos de agua, degradan la calidad del agua y enredan a los peces. También señalan que la pesca fantasma está emergiendo en los ríos amazónicos. El aumento en el uso de redes de enmalle constituye una presión importante sobre los delfines rosados de río, ya que las redes perdidas o mal manejadas actúan como barreras "invisibles" que enredan tanto a peces de valor comercial como, accidentalmente, a los delfines, lo que podría contribuir a la disminución de sus poblaciones.

Agricultura: calidad del agua, huella hídrica y riesgos para la productividad

La dependencia de la agricultura del agua la hace especialmente sensible a la contaminación en los sistemas que almacenan, transportan y suministran agua para riego y otros usos, y evaluar cómo la contaminación plástica afecta la huella hídrica de Colombia contribuye a una planificación sostenible.[152]

La huella hídrica verde se refiere al agua lluvia almacenada en el suelo y utilizada por los cultivos. La huella hídrica azul denota el uso de aguas superficiales y subterráneas. Por su parte, la huella hídrica gris describe el volumen de agua necesario para

9,3%

La pesca, la agricultura, la ganadería y la silvicultura representaron para el 2024 el 9,3% del PIB,[144] mientras que el turismo aportó el 2,2%.[145]

asimilar las cargas contaminantes y cumplir con los estándares de calidad del agua.[153] Los aportes de plástico pueden degradar la calidad del agua azul e incrementar la huella gris al aumentar la carga de contaminantes que debe eliminarse para cumplir con las normas ambientales.[154]

A nivel nacional, la macrocuenca Magdalena–Cauca representa el 59% de la huella hídrica verde agrícola de Colombia, seguida por las macrocuencas del Orinoco (19%) y del Caribe (11%). Las macrocuencas del Pacífico y la Amazonía representan menos del 8% cada una. A nivel departamental, Meta, Valle del Cauca, Magdalena, Tolima y Bolívar concentran conjuntamente el 41% de la huella hídrica agrícola y poscosecha del país.[155] Estas cifras muestran que la demanda agrícola dependiente del agua, y por tanto la vulnerabilidad al deterioro de la calidad del agua, se concentra en un conjunto limitado de cuencas y territorios.

La evidencia proveniente de sistemas arroceros en Chicoral (Tolima) indica que los microplásticos ya están presentes tanto en los suelos como en el agua de riego a lo largo de las distintas temporadas, en coherencia con aportes asociados al transporte del agua de riego y a una gestión inadecuada de los residuos plásticos.[156] Esto es relevante para la productividad y la confiabilidad hídrica en los sistemas de riego, así como para la continuidad de los servicios ecosistémicos que sostienen los medios de vida rurales y una estabilidad económica más amplia. [157]

Estos hallazgos sugieren que los cuerpos de agua responsables de almacenar y distribuir agua para la agricultura, la energía y los usos urbanos están recibiendo cargas significativas de residuos plásticos, deteriorando la calidad del agua y aumentando los riesgos para los sistemas de riego y el abastecimiento hídrico.

Turismo: servicios culturales, patrimonio costero y salud pública

El turismo depende de los servicios ecosistémicos culturales, de la calidad escénica, de las oportunidades de recreación y del patrimonio costero, todos ellos altamente sensibles a la acumulación de residuos y a la percepción de degradación ambiental. Este sector contribuye a la generación de divisas, empleo y desarrollo regional, y además respalda actividades relacionadas como el transporte, la hotelería y la gastronomía.[158] En este contexto, una gestión inadecuada de los residuos sólidos representa un riesgo directo para la sostenibilidad de los destinos costeros: los desechos reducen la calidad escénica y deterioran el patrimonio natural, disminuyendo el atractivo para los visitantes y afectando los ingresos locales.[159] Asimismo, incrementan los costos operativos asociados con la limpieza de playas para los gobiernos locales y los operadores turísticos.[160]

La evidencia disponible en el Caribe colombiano ilustra la magnitud del desafío. En una evaluación de 25 playas, el 76% fue clasificado como extremadamente sucio según el Índice de Costa Limpia (Clean Coast Index); se registró presencia de plásticos en casi el 89% de los sitios,[161] y se reportó baja calidad escénica en el 57% de las playas evaluadas. Más allá de los impactos estéticos, la contaminación por plásticos puede generar presiones ecológicas y de salud pública adicionales que comprometen aún más la viabilidad del turismo.[162] Puede facilitar la propagación de especies invasoras, incluido el mejillón verde asiático, establecido en aguas colombianas desde 2009.[163] Además, en ciudades como Santa Marta, Puerto Colombia y Buenaventura, los residuos pueden obstruir los sistemas de drenaje y los canales, favoreciendo el estancamiento del agua y aumentando la probabilidad de brotes de enfermedades al propiciar la proliferación de vectores.

76%

En una evaluación de 25 playas, el 76% fue clasificado como extremadamente sucio según el Índice de Costa Limpia (Clean Coast Index)

Respuestas creativas y localizadas

A lo largo de Colombia, las comunidades están convirtiendo el desafío de la contaminación por plásticos en una oportunidad para la innovación, la inclusión y la restauración ambiental. Basándose en el conocimiento tradicional y la creatividad local, las comunidades NARP y las comunidades étnicas, las microempresas y las ONG lideran iniciativas que transforman los residuos en valor: desde la fabricación de mobiliario escolar con desechos plásticos hasta el fomento de economías circulares en torno a la agroindustria y la organización de jornadas colectivas de limpieza que protegen los lagos amazónicos. Las experiencias documentadas en este informe demuestran cómo la gestión de residuos plásticos liderada por las comunidades y basada en modelos de negocio puede generar beneficios ambientales, sociales y económicos, posicionando a los actores locales en el corazón de la transición del país hacia una gestión sostenible de los residuos.

ECOWORKS

Bogotá, Pacífico y Amazonas

Principales actores
ONG, sociedad civil.

¿Qué hace?
Esta ONG ha participado en la Mesa Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos y en los talleres de actores del sector y ha venido trabajando en el Pacífico colombiano desde el 2012, a través del programa Pacífico sin Plásticos. ECOWORKS vincula el reciclaje inclusivo (recicladores de oficio), puntos de recolección comunitarios (#ParaLaBotella) y la transformación de residuos en productos (ej. madera plástica), construyendo cadenas de valor circulares locales y productos prácticos.

Impacto social y modelo circular
La iniciativa conecta a las comunidades costeras y ribereñas con la separación, recolección y educación para un cambio de comportamiento sostenido. Su modelo participativo ha sido tomado por el Departamento de Prosperidad Social, que lo está replicando en la Amazonía colombiana. La reinserción de resina reciclada en los mercados locales reduce la demanda de material virgen y los riesgos de fuga, ayudando a mantener el medio ambiente más limpio tanto para la pesca como para los servicios culturales.

Foto: ECOWORKS - Limpieza de playas en la costa del Pacífico liderada por ECOWORKS

Lagos de Yahuarcaca, Leticia
Amazonas

Principales actores
Iniciativa indígena/comunitaria (Tikuna, Kokama, Yagua) con apoyo municipal.

¿Qué hace?
La comunidad trabaja en 21 lagos de llanura aluvial interconectados; las comunidades realizan mingas de limpieza (limpiezas colectivas). Abren canales de agua, clasifican los residuos (≈2 kg de plástico retirado por evento) y comparten una comida comunitaria para reforzar la gobernanza. Además, los materiales reciclables se destinan a la Fundación Hábitat Sur, que transforma el material reciclado en ladrillos de construcción.

Salud del ecosistema y recuperación de servicios: Los esfuerzos de limpieza basados en el trabajo colectivo y en la reapertura de los canales de agua ayudan a restaurar la conectividad hidrológica, mejorando las condiciones de desove y de crianza para los peces de las llanuras de inundación, y enriqueciendo los hábitats de aves y mamíferos acuáticos.

Foto: Universidad Nacional de Colombia - Monitoreo del agua por la Comunidad Tika en los Lagos de Yaguarcaca

La gobernanza comunitaria fortalece la gestión de residuos, la protección y las actividades de monitoreo en torno a los lagos sagrados, reforzando los servicios ecosistémicos culturales al evitar que los plásticos lleguen a sedimentos ricos en carbono y, al mismo tiempo, apoyar la provisión de agua y la pesca de subsistencia.

Banaservice SM SAS
Santa Marta (Caribe)

Principales actores
Privado, microempresa catalogada como negocio verde (2020).

Foto: Banaservice - Los residuos plásticos de los cultivos de plátano se transforman en material escolar para los niños.

Es una microempresa del sector privado propuesta como Negocio Verde desde el 2020.

¿Qué hace?
Recolecta, transporta y recicla agroplásticos bananeros (bolsas/cintas de PEBD, cuerdas de PP, película estirable de PELBD) del Magdalena y La Guajira; estos son materiales que anteriormente se quemaban, enterraban o se dispersaban sin control hacia las costas. Actualmente, este material se devuelve como resina reciclada de alta calidad a la manufactura local, generando a su vez empleos y capacitación ambiental.

Salud del ecosistema y recuperación de servicios:
Esta contribución al cierre de fugas de desechos agroplásticos hacia playas, pastos marinos y arrecifes impulsa la circularidad del sector. El uso de resina reciclada desplaza los insumos vírgenes, reduciendo los riesgos aguas arriba y promoviendo cadenas de suministro positivas para la naturaleza. A nivel social y paisajístico, la recolección formal y la capacitación elevan los medios de vida locales vinculados a un entorno costero más limpio.

Plástico Precioso
Bahía Málaga (Pacífico colombiano)

Principales actores
ONG, sociedad civil.

¿Qué hace?
Ha venido trabajando con la comunidad desde 2019, participando activamente en talleres sobre el impacto de los plásticos en la biodiversidad. En cooperación local, retira plásticos de la línea de costa (~16 toneladas) en playas y manglares de Juanchaco–Ladrilleros, una zona clave para el turismo y el avistamiento de ballenas. El material recuperado (PEAD) es transformado en partes para pupitres escolares (~5 kg de plástico por pupitre). Además, gestiona un mercado del plástico o moneda plástica para involucrar a niños y jóvenes, utilizando la Biblioteca Sueño Pacífico como ancla para la educación y el cuidado ambiental.

Salud del ecosistema y recuperación de servicio
Limpiar los manglares y las playas reduce los riesgos de enredo y asfixia para la flora y la fauna, restaurando hábitats de cría esenciales para peces e invertebrados en el Pacífico colombiano. Mantener los plásticos fuera de las planicies intermareales mediante el reciclaje mecánico reduce la fragmentación en microplásticos y mejora la calidad del agua costera. Al mismo tiempo, la participación de los jóvenes y el uso de una moneda plástica evitan que los residuos regresen al ambiente al crear un sistema de devolución basado en incentivos: los participantes llevan plástico clasificado a puntos de recolección y reciben fichas o "monedas plásticas" canjeables por artículos donados (por ejemplo, útiles escolares, libros, juguetes y ropa) y por actividades comunitarias (por ejemplo, proyecciones de cine y refrigerios en la Biblioteca Sueño Pacífico).

Foto: Plástico precioso

Fundación Salva tu Río
(Santa Marta, Caribe colombiano)

Actores principales
ONG

¿Qué hacen?
La ONG diseña, instala y opera barreras atrapa-basura en ríos urbanos para interceptar los residuos sólidos flotantes antes de que lleguen a los estuarios y al mar. Posteriormente, el material capturado es retirado y gestionado, incluyendo su clasificación y posible aprovechamiento. La iniciativa, establecida en 2022, también promueve la sensibilización y la educación ambiental con las comunidades cercanas.

Salud del ecosistema y recuperación de servicios
Al interceptar los residuos flotantes en puntos críticos, las barreras instaladas reducen de manera sustancial la fuga de plásticos desde el sistema del río Manzanares hacia el ambiente costero. Según la ONG, dos barreras evitan que al menos el 80% del material flotante, como macroplásticos y mesoplásticos, llegue al mar en el estuario, lo que ayuda a proteger los hábitats costeros y a mejorar las condiciones que sostienen los servicios de pesca y recreación. El monitoreo rutinario de las barreras del río Manzanares indica que una sola barrera retiene aproximadamente 1 m^3/día en días de baja acumulación de residuos y hasta 6 m^3/día en días de alta acumulación y alto caudal. Los residuos retenidos por las barreras son recuperados y clasificados para su posible reutilización.

Biodegradación fúngica de LDPE
Colombia

Actores principales
Academia

¿Qué hacen?
Investigadores en Colombia evaluaron la biodegradabilidad de fragmentos de LDPE cuando se incuban con tres hongos del suelo bajo condiciones de laboratorio.[164] Los fragmentos de LDPE fueron incubados con los hongos y la degradación se evaluó mediante mediciones de masa antes y después de la exposición. En el tratamiento más eficaz, utilizando los tres hongos en consorcio y LDPE delgado, el material mostró una pérdida de masa estimada de ~18% en 60 días. En contraste, el LDPE más grueso mostró un cambio de masa insignificante, lo que sugiere que el desempeño es mayor en películas delgadas o en plásticos pretratados o triturados que aumentan la superficie expuesta.

Salud del ecosistema y recuperación de servicios:
Una aplicación plausible es el uso de instalaciones controladas y confinadas para tratar el LDPE recolectado, particularmente las películas delgadas. Sin embargo, la pérdida de masa por sí sola no confirma una mineralización completa y ambientalmente segura; se requieren pruebas adicionales para verificar las rutas de degradación y descartar residuos nocivos o subproductos microplásticos.

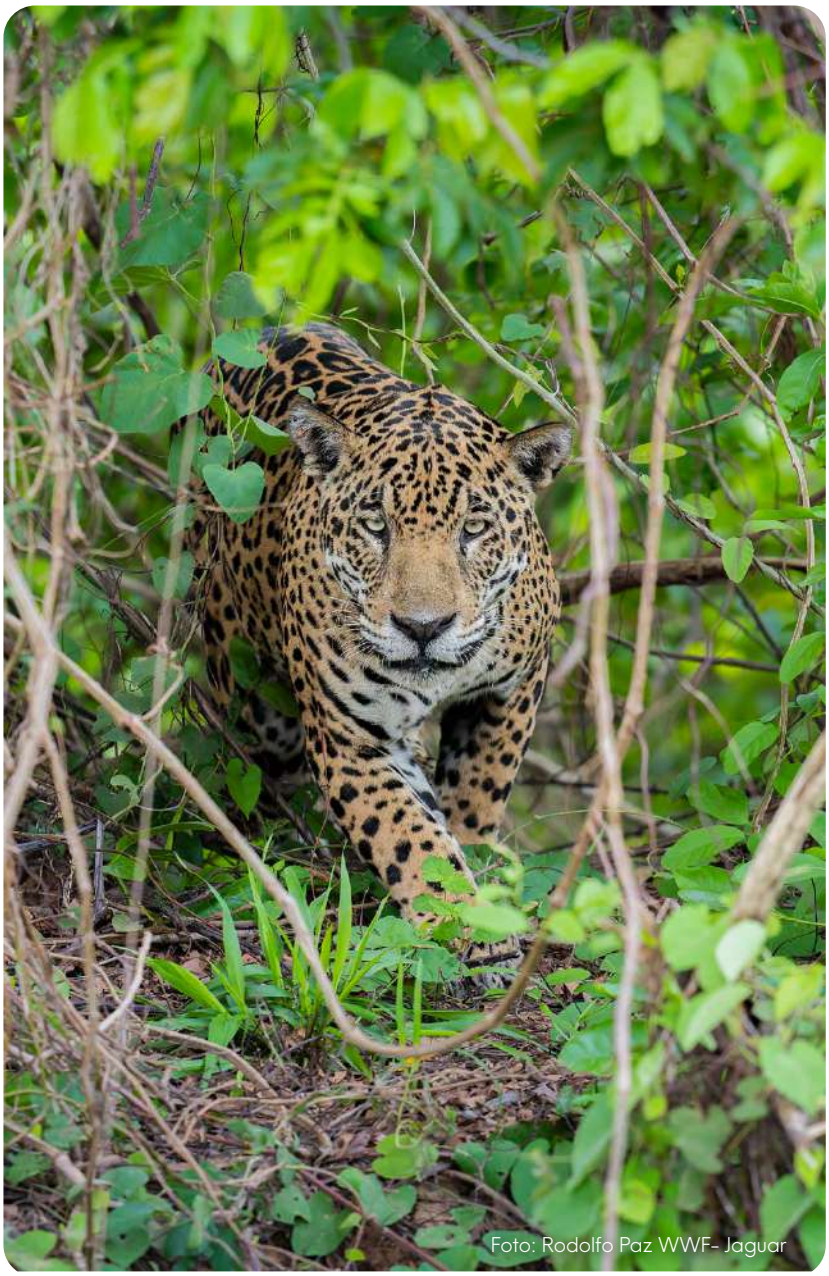


Foto: Rodolfo Paz WWF- Jaguar

Investigadores en Colombia evaluaron la biodegradabilidad de fragmentos de LDPE cuando se incuban con tres hongos del suelo bajo condiciones de laboratorio.

Evaluación de las Políticas Existentes y Medidas de Mitigación

Colombia cuenta con un marco normativo amplio y en evolución para enfrentar la contaminación plástica y proteger su biodiversidad. El país ha logrado avances importantes al alinear su legislación nacional con compromisos internacionales como el Convenio de Basilea, MARPOL y el Marco Global de Biodiversidad de Kunming-Montreal. Normas como la Ley 2232 de 2022 y las resoluciones que regulan la Responsabilidad Extendida del Productor (REP) permiten trazar un camino hacia la economía circular, con metas claras de reducción, recolección y aprovechamiento de residuos plásticos.

Una fortaleza clave es la existencia de instrumentos técnicos y estratégicos que promueven la trazabilidad, el reciclaje y la inclusión de actores relevantes como los recicladores de base. Además, la Plataforma Nacional para la Acción sobre los Plásticos de Colombia (NPAP Colombia) ofrece un espacio de articulación público–privada para acelerar soluciones concretas y canalizar inversiones.

Sin embargo, el sistema tiene limitaciones importantes. Existen vacíos normativos en temas críticos como los microplásticos secundarios, los pellets industriales y los plásticos que no entran en la ley de plásticos de un solo uso (Ley 2232 de 2022). La aplicación es desigual entre los distintos territorios: mientras que las grandes ciudades están avanzando, muchos municipios rurales carecen de la infraestructura, la capacidad técnica y los mecanismos necesarios para supervisar el cumplimiento y hacer cumplir las disposiciones. La fragmentación de los sistemas de supervisión y presentación de informes también limita la toma de decisiones basada en datos empíricos.

Para lograr impactos reales sobre la biodiversidad, se requiere fortalecer la coordinación institucional, cerrar brechas territoriales, armonizar indicadores y priorizar la inversión en infraestructura y capacidades locales, especialmente en ecosistemas estratégicos marino-costeros y continentales.

Revisión de las políticas nacionales y subnacionales sobre plásticos, gestión de residuos y biodiversidad

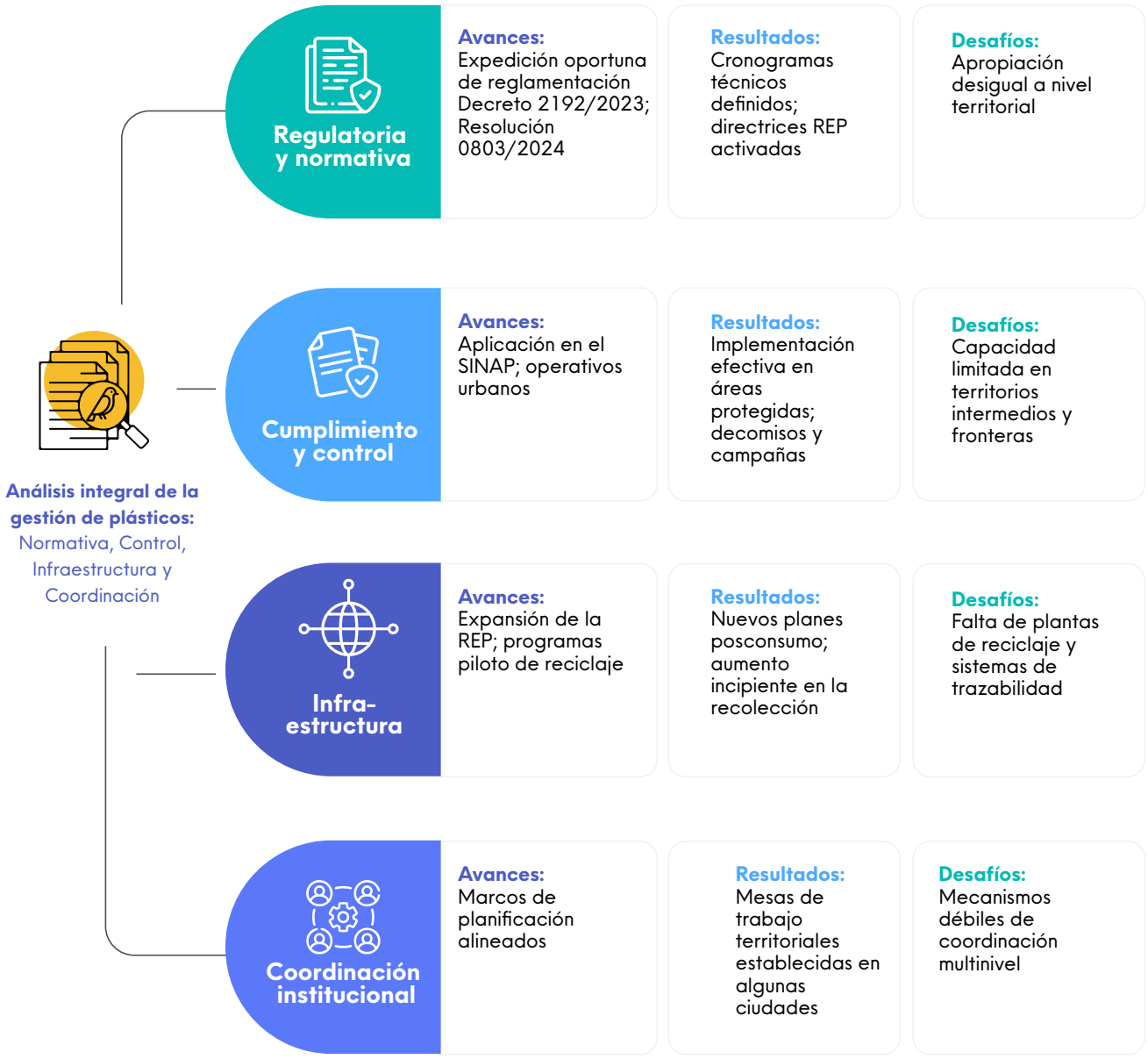
El marco normativo y jurídico vigente en Colombia en materia de plásticos, gestión de residuos y biodiversidad proporciona una base sólida para coordinar la acción institucional y territorial con el fin de abordar la contaminación por plásticos a múltiples escalas. Esta revisión siguió un procedimiento jerárquico (internacional-nacional-subnacional) para rastrear la evolución normativa, identificar los mecanismos de coordinación vertical y horizontal, y destacar los ajustes normativos que precedieron a la Ley 2232 de 2022. Las conclusiones aportan elementos para fortalecer la coordinación entre los distintos niveles de gobierno y sectores.

El Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de Un Solo Uso[165] establece la creación de la Mesa Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos y define su función como la plataforma de coordinación entre los ministerios, el sector privado, el sector académico y la comunidad recicladora. También apoya medidas que van desde la sustitución y la responsabilidad extendida del productor (REP) hasta el ecodiseño, las restricciones al plástico en las áreas protegidas y la alineación con los planes integrados de gestión de residuos sólidos.

El Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de Un Solo Uso establece la creación de la Mesa Nacional para la Gestión Sostenible de los Plástico

En general, se han logrado avances significativos en la divulgación oportuna de normativas, la aplicación de controles en áreas protegidas y la implantación de sistemas de responsabilidad ampliada del productor (EPR) para envases y empaques. Al mismo tiempo, persisten los retos de aplicación en todas las medidas destinadas a prevenir la contaminación por plásticos[166] y proteger la biodiversidad, en particular en lo que se refiere al seguimiento, la trazabilidad y la cobertura de las infraestructuras de recuperación. Estas limitaciones son especialmente evidentes en las ciudades intermedias, lo que dificulta la evaluación de los resultados y pone de relieve las áreas prioritarias para orientar financiamiento, reforzar las capacidades y mejorar la trazabilidad de los flujos de residuos (Figura 11).

Figura 11. Análisis integral de la gestión del plástico, normativa, mecanismos de regulación, infraestructura y coordinación.



La arquitectura regulatoria de Colombia combina medidas vinculantes, como la Ley 2232 de 2022 y los actos administrativos que la hacen operativa, con políticas de planificación estratégica y ordenanzas locales innovadoras. Este marco crea condiciones propicias para fortalecer la coherencia institucional y territorial y orientar de manera más estratégica las agendas de economía circular y conservación de la biodiversidad.

A nivel nacional, las Resoluciones 1407 de 2018 y 1342 de 2020 emitidas por el MADS ponen en práctica la responsabilidad extendida del productor (REP) para los residuos de envases y empaques. La Resolución 1407 de 2018 define de manera amplia la recuperación y valorización de materiales como el cartón, el plástico y el vidrio (incluido el reciclaje, la recuperación de energía y el coprocesamiento). Exige un plan de gestión ambiental para los residuos de envases y empaques y la presentación de informes anuales sobre los avances a la ANLA. También establece objetivos de recuperación cada vez más ambiciosos, desde el 10 % del total de envases comercializados en 2021 hasta el 30 % en 2030.

La Resolución 1342 de 2020 ajusta y aclara esta norma mediante la creación del indicador de eficiencia de devolución y la imposición de obligaciones de registro y presentación de informes a las empresas, el fortalecimiento de los mecanismos de trazabilidad y control, y el establecimiento de una base para la estandarización de los parámetros de rendimiento en materia de recuperación.

Sin embargo, pueden surgir tensiones en materia de cumplimiento si estas normas no se alinean plenamente con la Ley 2232 de 2022 y su Decreto de aplicación 2192 de 2023. En particular, contabilizar la recuperación de energía como valorización puede debilitar la jerarquía de residuos «reducir-reutilizar-reciclar» y limitar el alcance de la normativa sobre los envases y empaques, debido a que excluye otros flujos de plástico. Estas áreas pueden considerarse prioritarias para futuros ajustes normativos e incentivos específicos.

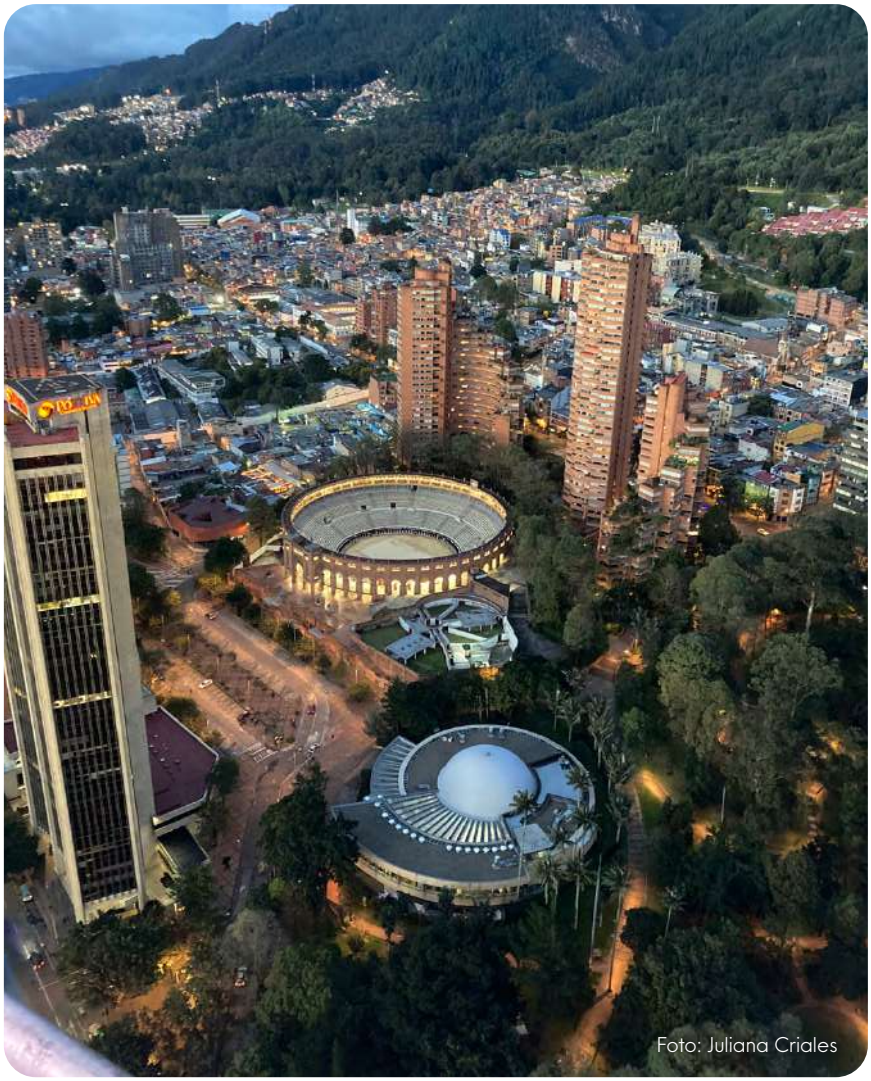


Foto: Juliana Criales

A nivel local, las ordenanzas y acuerdos municipales apoyan la aplicación práctica al alinear las acciones derivadas de iniciativas públicas sostenibles con las restricciones y prioridades locales. A nivel subnacional, la adopción de acuerdos municipales y ordenanzas departamentales ha sido inconsistente, con un mayor cumplimiento en las capitales y las zonas turísticas sensibles, pero un menor cumplimiento en los municipios intermedios y rurales, que siguen enfrentándose a carencias en materia de infraestructura de recuperación, trazabilidad y aplicación de la ley.

En la práctica, la eficacia de las regulaciones depende de la alineación con los planes integrados de gestión de residuos sólidos, el fortalecimiento de las rutas de recolección selectiva, la infraestructura de las ECA y la vigilancia en las áreas protegidas. Las marcadas diferencias regionales subrayan la necesidad de dirigir los esfuerzos de cooperación, el desarrollo de capacidades y la inversión hacia los territorios con infraestructuras y trazabilidad más débiles, de modo que la implementación se traduzca en impactos más equitativos y medibles en la gestión de la contaminación por plásticos y la protección de la biodiversidad. En la siguiente sección se examina cómo este marco nacional se ajusta a los compromisos internacionales de Colombia y en qué aspectos es necesario mejorar la coherencia y la presentación de informes.

Coherencia de las políticas y alineación con los marcos internacionales

La coherencia entre las políticas nacionales y los marcos internacionales es un componente clave para evaluar la capacidad de Colombia para cumplir sus compromisos multilaterales y orientar las medidas nacionales en materia de contaminación por plásticos y biodiversidad.[167] En general, los instrumentos jurídicos de Colombia están ampliamente alineados con el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) y el Marco Mundial de Kunming-Montreal para la Diversidad Biológica (GBF), que exige una reducción significativa de la contaminación, incluida la contaminación por plásticos, para 2030.[168]

Es importante señalar que el GBF adoptado en la COP15 del CDB (Decisión 15/4) establece objetivos globales que no son de aplicación automática y no tienen efecto jurídico directo a nivel nacional; Colombia, en su NBSAP, considera la contaminación por plásticos como un factor transversal de la pérdida de biodiversidad que se aborda en sus acciones prioritarias nacionales. La NBSAP actualizada incluye el objetivo de detener los factores que impulsan la pérdida de biodiversidad, reducir las presiones de contaminación en todos los ecosistemas, promover la transición hacia modelos de producción sostenibles, la restauración de los ecosistemas y el fortalecimiento de la gobernanza de la biodiversidad con un enfoque de conservación inclusiva. En consecuencia, la Ley 2232 de 2022 anticipa y pone en práctica la meta 7 del Marco de Buenos Fundamentos para la Diversidad Biológica (GBF) al establecer un calendario vinculante para reducir o prohibir determinados plásticos de un solo uso, y se aplica parcialmente mediante el Decreto 2192 de 2023 (que incluye disposiciones sobre el acceso a las áreas protegidas, la coordinación institucional y las referencias técnicas). Esto crea un marco propicio para la acción coordinada entre las instituciones, el sector privado y la sociedad civil.

Más allá del CBD y el GBF, Colombia también es parte de instrumentos regionales y mundiales clave relacionados con la contaminación por plásticos y la biodiversidad marina, entre ellos el Convenio de Basilea (Ley 253 de 1996), los Convenios de Cartagena y Lima, y MARPOL, y participa activamente en las negociaciones en curso para alcanzar un tratado mundial sobre los plásticos.[169] Este compromiso internacional refuerza el enfoque «de la fuente al mar» y la gobernanza ambiental multinivel, al tiempo que pone de relieve los retos pendientes en materia de cumplimiento y la necesidad de consolidar respuestas integrales que conecten los marcos normativos, las prácticas productivas y la conservación de la biodiversidad.

Paralelamente, Colombia ha avanzado en la incorporación de las enmiendas del Convenio de Basilea sobre los residuos plásticos, que refuerzan los controles sobre los movimientos transfronterizos de residuos plásticos, y en la aplicación de las obligaciones del anexo V del Convenio MARPOL, que prohíbe el vertido de residuos plásticos desde los buques.[170] Estos avances proporcionan un marco de referencia común para reducir la contaminación por plásticos y proteger la biodiversidad, y complementan los esfuerzos normativos nacionales para reducir los plásticos de un solo uso, ampliar la responsabilidad extendida del productor y promover estrategias de economía circular.[171]

Dentro de este contexto, la NPAP Colombia ha surgido como una plataforma de múltiples partes interesadas

Colombia ha avanzado en la incorporación de las enmiendas del Convenio de Basilea sobre los residuos plásticos, que refuerzan los controles sobre los movimientos transfronterizos de residuos plásticos,que prohíbe el vertido de residuos plásticos desde los buques.

con un fuerte potencial para traducir los compromisos internacionales en agendas operativas a nivel nacional y regional. Como el capítulo nacional de la GPAP en Colombia, la NPAP apoya el análisis de línea base y el mapeo de los flujos de residuos plásticos, desarrolla hojas de ruta de acción, propone instrumentos de política habilitadores y moviliza inversiones dirigidas a la prevención, el reciclaje y la trazabilidad.[172] Esto posiciona a la NPAP Colombia para ayudar a estandarizar metas e indicadores, promover la interoperabilidad entre los sistemas de información, fortalecer los mecanismos de MRV (monitoreo, reporte y verificación) y apoyar la traducción de los marcos internacionales en progresos medibles en la gestión del plástico y la protección de la biodiversidad.[173]

A pesar de estos avances, la alineación sigue siendo principalmente normativa: los mecanismos de reporte aún no están plenamente desarrollados, los indicadores nacionales no son totalmente compatibles con los estándares internacionales y persisten brechas operativas en sectores estratégicos como el control marítimo y aduanero, así como en la gestión de residuos en territorios intermedios y rurales.[174] Este escenario reproduce un patrón común entre países megadiversos: una alineación formal temprana con los marcos globales, pero una ejecución desigual debido a limitaciones institucionales, técnicas y de información.[175]

Abordar estos vacíos representa una oportunidad para desarrollar normas específicas sobre los microplásticos (incluidos los microplásticos añadidos intencionadamente, los gránulos y las fuentes difusas), reforzar la supervisión, la inspección y la aplicación de la normativa (incluidos los controles aduaneros y de mercado) y alinear aún más las disposiciones locales con la normativa nacional. Estas medidas pueden contribuir a normalizar las métricas, mejorar la trazabilidad y catalizar la inversión en infraestructuras de recuperación y reciclaje, generando beneficios tangibles para la biodiversidad y las comunidades que dependen de los ecosistemas marinos, costeros y continentales.[176]

Foto: Felipe Jiménez

Brechas regulatorias, procedimentales y técnicas en la mitigación del riesgo por contaminación plástica en la biodiversidad

El análisis identificó vacíos regulatorios, procedimentales y técnicos que limitan la efectividad del marco del nexo entre plásticos y biodiversidad, pero que al mismo tiempo señalan áreas clave donde la acción coordinada puede generar cambios sistémicos.[177]

Foto: Plástico Precioso Uramba Bahia Malaga - Artesanía con Plástico reciclado

En el ámbito normativo, es urgente abordar la falta de controles específicos para los microplásticos y los pellets industriales. Esto incluye métodos estandarizados de seguimiento y análisis para medir de forma coherente las pérdidas de microplásticos y pellets, así como normas de calidad medioambiental (cuando sea posible) para proteger las especies acuáticas y los ecosistemas vulnerables mediante el establecimiento de puntos de referencia claros para los niveles de contaminación (por ejemplo, agua y sedimentos).[178]

De igual forma, se necesitan controles ascendentes para evitar fugas de pellets industriales durante la producción, la manipulación y el transporte, y para reforzar los controles del mercado y aduaneros. El desarrollo y la adopción de protocolos internacionales pertinentes sobre los aditivos peligrosos utilizados en los plásticos contribuirían, aún más, a la protección del ecosistema y la salud humana. A pesar de los avances logrados gracias a la Ley 2232 de 2022, su reglamento y los sistemas de REP para envases y empaques establecidos por las Resoluciones 1407 de 2018 y 1342 de 2020,[179] todavía no existe una normativa sobre los envases oxodegradables, que han sido prohibidos en otros países debido a los riesgos documentados para los ecosistemas, en particular los suelos.

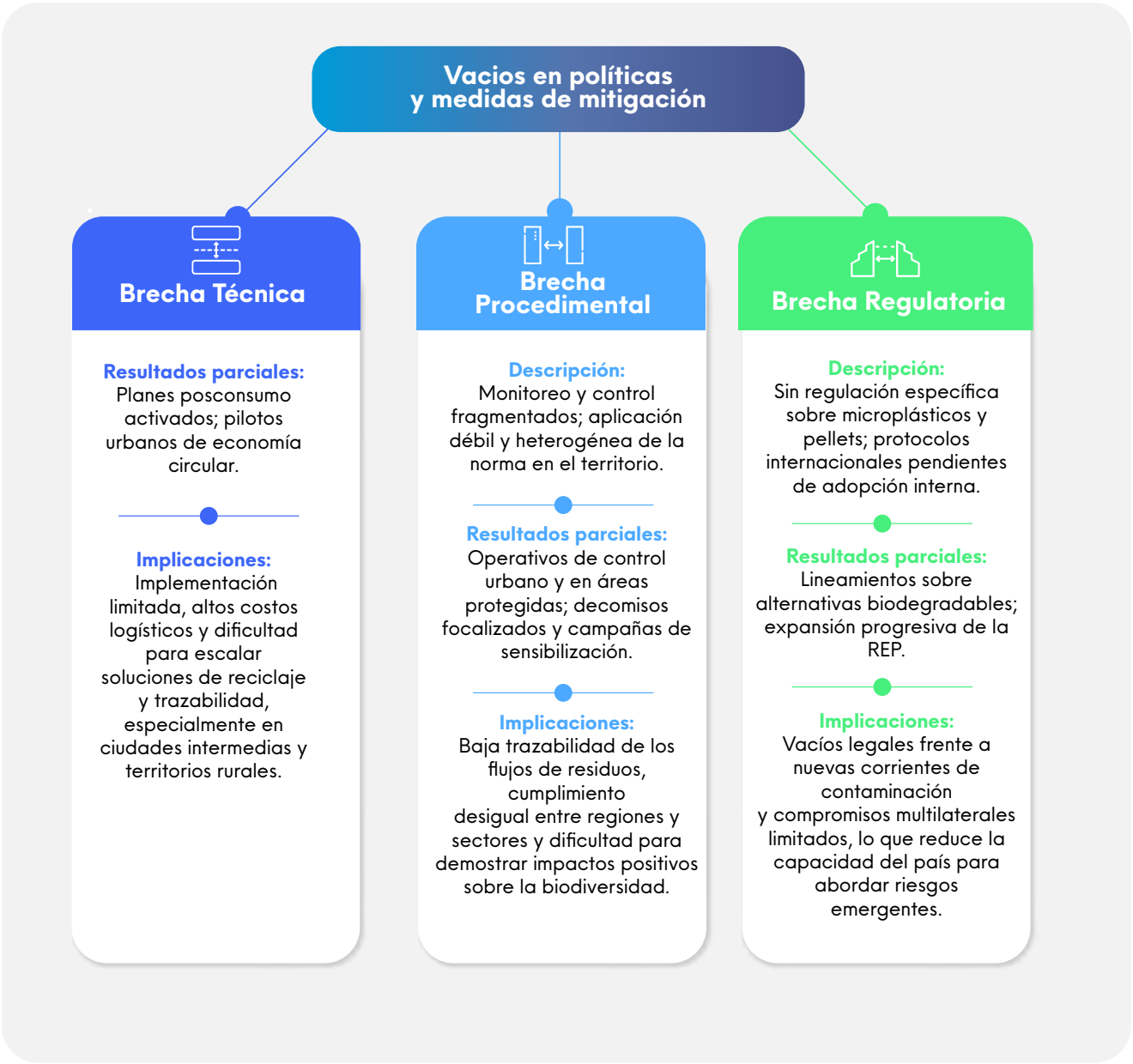
En términos procedimentales, los sistemas de monitoreo y control siguen estando fragmentados, y los que existen se concentran principalmente en las zonas costeras. La limitada capacidad de investigación, control y seguimiento implica que todavía se desconoce la magnitud de la contaminación en cuencas como la Orinoquía y la Amazonía, lo que reduce la capacidad de los Estados para prevenir, detectar y sancionar flujos ilegales o no trazables de residuos plásticos, especialmente los flujos transfronterizos.

Desde una perspectiva técnica, la variación local en la capacidad institucional y en la infraestructura genera disparidades significativas en la implementación de políticas: los avances logrados en ciudades capitales y zonas turísticas contrastan con brechas persistentes en infraestructura de recuperación, rutas de recolección selectiva y sistemas de información en municipios intermedios y rurales.[180] Para desarrollar estrategias de mitigación focalizadas, será necesario establecer y reportar indicadores que destaquen los impactos de la contaminación por plásticos sobre ecosistemas estratégicos y servicios ecosistémicos por macrocuenca.

A pesar de estas brechas, ha habido avances tangibles en la reducción de los impactos de los plásticos sobre la biodiversidad. En la práctica, esto ha incluido la emisión de orientaciones técnicas, la implementación de planes posconsumo de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) que promueven la sustitución de plásticos vírgenes por alternativas reutilizables o biodegradables, y la realización de controles específicos para restringir el ingreso de plásticos en áreas prioritarias, particularmente áreas protegidas y ecosistemas marino-costeros.[181]

Cerrar las brechas restantes requiere combinar reformas jurídicas con inversión en capacidades técnicas e institucionales, así como una cooperación sostenible entre distintos niveles, en consonancia con los compromisos internacionales y los objetivos de economía circular.[182] NPAP Colombia puede ayudar a facilitar este proceso alineando prioridades entre actores públicos y privados, identificando cuellos de botella regulatorios y operativos, y catalizando inversiones orientadas a la prevención, el reciclaje y la trazabilidad, aprovechando su mandato como plataforma nacional asociada a GPAP.[183]

Figura 12. Vacíos y deficiencias en las políticas y medidas de mitigación



Un desafío transversal identificado es la fragmentación de los sistemas de Monitoreo, Reporte y Verificación (MRV): cada marco regulatorio ha creado su propio esquema y plataforma, administrados por distintas entidades públicas, que no interoperan plenamente, generando redundancias en el reporte, asimetrías metodológicas (definiciones, frecuencias, campos de datos), cargas administrativas para los sujetos obligados y, consecuentemente, dificultades para la vigilancia y el control.

Esta dispersión debilita la trazabilidad y la comparabilidad de los indicadores entre instrumentos; por ejemplo, entre la información del servicio público de aseo y los PGIRS, los reportes de REP para envases y empaques no identifican claramente el sesgo de las fugas que se dan a la naturaleza y, en consecuencia, el riesgo de que los servicios ecosistémicos pueden estarse afectando por la presión de la contaminación plástica. Los registros de controles en áreas protegidas y los datos de actividades como residuos agrícolas, ganaderos y pesqueros no están contabilizados, lo que impide una visión integrada del desempeño y obstaculiza la traducción de los avances regulatorios en resultados verificables a nivel territorial.

Foto: Arturo Vanegas - San Andres, Ave de playa amputada por contaminacion plastica

Rol estratégico del NPAP Colombia y oportunidades de cambio sistemático

NPAP Colombia, lanzada en 2024 con el apoyo de la Alianza Global de Acción sobre los Plásticos (GPAP) del Foro Económico Mundial, ofrece una plataforma de articulación para alinear acciones frente a la contaminación por plásticos y la protección de la biodiversidad. Aunque no reemplaza a las autoridades competentes, puede:

- Proponer un conjunto compartido de indicadores y métricas para hacer seguimiento a la contaminación por plásticos y sus impactos sobre la biodiversidad.
- Permitir la interoperabilidad entre sistemas de información y plataformas de monitoreo, reporte y verificación (MRV).
- Orientar financiamiento público y privado hacia infraestructura de reciclaje, valorización y trazabilidad.
- Garantizar que las normas y las inversiones incorporen inclusión social, incluida la formalización de recicladores de base y salvaguardas para comunidades en territorios de alto riesgo.

Desde el enfoque de cambio sistémico promovido por GPAP, las brechas actuales no son solo déficits, sino también puntos de entrada para la acción colectiva. Un marco regulatorio convergente y alineado con los compromisos internacionales, los avances iniciales en responsabilidad extendida del productor (REP) y reciclaje inclusivo, y una plataforma multiactor como NPAP Colombia generan una oportunidad para armonizar estándares y métricas, y catalizar inversiones alineadas con resultados en biodiversidad y justicia social, acelerando la transición hacia sistemas de producción y consumo que reduzcan de manera medible las fugas de plásticos y sus impactos sobre las especies, los ecosistemas y las personas.

Desde el enfoque de cambio sistémico promovido por GPAP, las brechas actuales no son solo déficits, sino también puntos de entrada para la acción colectiva.

Mapeo de Actores e Iniciativas

Este capítulo propone una ruta de colaboración intersectorial para mitigar la contaminación plástica en las zonas más afectadas del país, a partir de la identificación de actores clave y la recolección de sus perspectivas y experiencias sobre el impacto de los plásticos en la biodiversidad. Esta propuesta se articula a través de la plataforma NPAP Colombia y cobra especial relevancia en el marco de la implementación de la Ley 2232 de 2022 y sus políticas asociadas, que requieren una coordinación efectiva entre múltiples actores públicos y privados, con énfasis en la inclusión de grupos históricamente subrepresentados para garantizar una gobernanza ambiental más equitativa y efectiva.

Se identificaron un total de 96 actores, de los cuales se contó con la participación de 38 en los talleres; se describen sus roles, niveles de influencia y compromiso, y se puso un foco central en grupos que a menudo son invisibilizados: pueblos indígenas, comunidades NARP, comunidades vulnerables, jóvenes y la comunidad de recicladores de base.

En paralelo, se mapearon los programas y alianzas en curso y se evaluó su desempeño en términos de coordinación, inclusión y efectividad.

Los talleres apoyan a la NPAP Colombia en la configuración de un sistema de gobernanza multinivel y multiactor, que permite identificar los roles, capacidades e influencias de 14 sectores clave en la gestión de plásticos y biodiversidad, incluyendo actores estatales, privados, académicos y de las comunidades.

Se identificaron los nodos estratégicos de articulación entre los sectores, destacando al Ministerio de Ambiente (MADS) como articulador central, las autoridades locales como ejecutores clave y las organizaciones de recicladores como actores indispensables para la efectividad del sistema de Responsabilidad Extendida del Productor (REP) en temas ambientales y de inclusión socioambiental.

Se estructuró una red colaborativa para la NPAP Colombia que articula evidencia científica, compromisos del sector privado y demandas sociales, promoviendo la alineación con marcos regulatorios nacionales e internacionales como el Marco Kunming-Montreal para la mitigación de la contaminación plástica en la biodiversidad.

Figura 13. Participación de actores clave en relación con la contaminación por plástico y sus impactos sobre la biodiversidad.

Foto: NPAP Colombia-Intercambio entre recicladores de los casos de estudio de evaluación y las pequeñas subvenciones del GPAP

Foto:NPAP Colombia -Desayuno de lanzamiento de los primeros informes sobre biodiversidad y salud humana en la residencia del embajador del Reino Unido.

Nota: Puntos de interconexión entre la contaminación por plástico y sus impactos sobre la biodiversidad

Identificación de actores clave en los distintos sectores

El mapeo de actores fue apoyado y validado por organizaciones que participaron en sesiones orientadas a comprender las conexiones entre la contaminación por plásticos y sus impactos sobre la biodiversidad. Estas sesiones se realizaron entre mayo y agosto de 2025. Sus aportes y retroalimentación enriquecieron la precisión técnica del análisis y permitieron identificar los principales desafíos que enfrenta cada sector, asegurando que los resultados reflejen las perspectivas y necesidades reales de los actores relevantes.

Figura 14. Actores involucrados en la gobernanza de la contaminación por plástico

GOBIERNO ::: 19			
Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS)	Congreso de la República Gobernaciones	Municipios / Alcaldías Parques Nacionales Naturales (PNN)	Dirección General Marítima (DIMAR)
Ministerio de Relaciones Exteriores (Cancillería)	Procuraduría General de la Nación	Ministerio de Salud y Protección Social (MinSalud)	Ministerio de Vivienda, Ciudad y Territorio (MinVivienda)
Corporaciones Autónomas Regionales (CAR)	Ministerio de Comercio, Industria y Turismo (MinCIT)	Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (DIAN)	Policía Ambiental y Ecológica
Superintendencias Departamento Nacional de Planeación (DNP)	Autoridad Nacional de Licencias Ambientales (ANLA)	Prestadores del servicio de gestión de residuos (o de aseo	Comisión Colombiana del Océano (CCO)
MULTILATERAL ::: 17			
Banco Interamericano de Desarrollo (BID)	Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF / FMAM)	Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)	Organizaciones Regionales de Ordenación Pesquera (OROP)
(Cooperación Alemana) GIZ Foro Económico Mundial (WEF)	Corporación Financiera Internacional (IFC - Banco Mundial)	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	UNESCO (Org. de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura)
Embajadas	Fondo Newton-Caldas	IOCARIBE (Subcomisión de la COI para el Caribe)	Foro Económico Mundial (FEM)
KfW (Banco de Desarrollo de Alemania)	Comisión Permanente del Pacífico Sur (CPPS)	Organización del Tratado de Cooperación Amazónica (OTCA)	Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad (GBIF)
ACADEMIA ::: 12			
Científicos / Investigadores en gestión de residuos	Corporación Centro de Excelencia en Ciencias Marinas (CEMarin)	Laboratorios y grupos de investigación territoriales	Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP)
Universidades	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI)	Instituciones educativas con proyectos ambientales (PRAE)
Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR)	Instituto Colombiano del Petróleo y Energías de la Transición (ICP)	Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA)	Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho (ICIPC)
PRIVADO ::: 12			
Acoplásticos (Asociación Colombiana de Industrias Plásticas)	Cámaras de Comercio Regionales	Productores de bioempaques / bioenvases	Visión Circular
Operadores de residuos y reciclaje (Gestores)	Ecopetrol	Empresas de consumo masivo y cadenas comerciales (Retail)	Fabricantes de bioplásticos y madera plástica
Asociación Nacional de Empresarios de Colombia (ANDI)	Empresas de Economía Circularr	CEMPRE (Compromiso Empresarial para el Reciclaje)	Esenttia (Empresa del Grupo Ecopetrol)
ONG ::: 8			
The Ocean Cleanup	WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza)	Greenpeace (Colombia)	Fundación MarViva
Fundación Plan	Asociación Nacional de Recicladores (ANR)	Alianza Pacífico Libre de Plástico (o Alianza del Pacífico en iniciativas de plásticos)	Fundaciones Regionales
PLATAFORMAS DE ACCIÓN ::: 4			
Asociación Nacional de Acción Plástica (NPAP) Colombia	Project Aware	Red de Investigación de Remanentes de Plásticos en Ambientes Costeros y Marinos. (REMARCO)	Red de Vigilancia para la Conservación y Protección de las Aguas Marinas y Costeras de Colombia. (REDCAM)
SOCIEDAD CIVIL ::: 5			
Consejos Comunitarios (generalmente de comunidades negras/afrocolombianas)	Consumidores Organizaciones de jóvenes y mujeres	Recicladores de base / Recicladores de oficio	Cabildos Indígenas

Nota: Categorización de los actores involucrados en la interrelación entre la contaminación por plásticos y sus impactos sobre la biodiversidad. Con el fin de identificar con mayor profundidad las necesidades y prioridades de los actores, se llevó a cabo un taller participativo para validar los temas científicos y regulatorios.

Análisis de roles, influencia y niveles de compromiso

En el núcleo de la red que se muestra en la Figura 15 se encuentra el MADS, que lidera la política ambiental nacional y coordina la agenda de economía circular. Su posición en la parte superior del diagrama refleja sus amplias conexiones con otros ministerios (Salud, Comercio, Vivienda, Transporte y Agricultura) y con entidades nacionales como la ANLA, el IDEAM, la DIMAR y la DIAN, que aportan funciones regulatorias, técnicas y de control. Este grupo concentra la mayoría de las relaciones jurídicamente vinculantes y proporciona la principal capacidad de orientación para la gobernanza de los plásticos.

Las responsabilidades se extienden luego a las autoridades ambientales territoriales (CAR, municipios, gobernaciones y la AUNAP), que traducen las orientaciones nacionales en una implementación operativa. Aplican la normativa a nivel local, supervisan su cumplimiento, promueven la separación y recuperación de residuos y facilitan la inclusión de las organizaciones de recicladores de oficio. Su desempeño depende de lineamientos técnicos, herramientas de monitoreo y financiamiento adecuado, normalmente canalizado desde las autoridades nacionales y, en algunos casos, complementado por actores del sector privado que vinculan los mandatos nacionales con la implementación territorial.

La rendición de cuentas se refuerza mediante órganos de control como la Procuraduría General de la Nación, la Fiscalía General de la Nación y la Contraloría General de la República. Estas entidades velan por la legalidad y sancionan las infracciones, además de aumentar la transparencia mediante auditorías e investigaciones, exigiendo la divulgación de información y publicando hallazgos sobre el uso de los recursos públicos y la implementación de políticas.

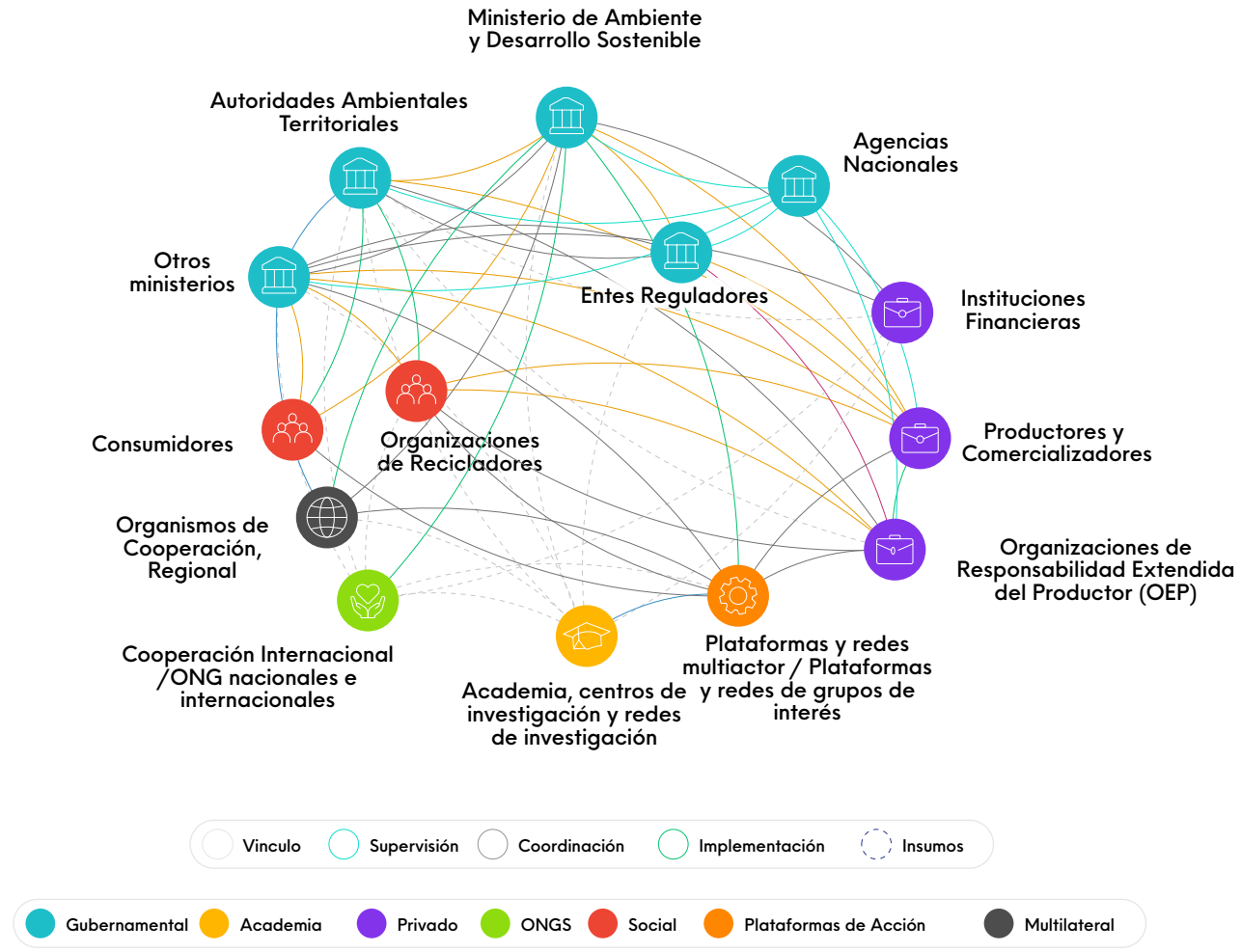
Dentro de esta misma red, los productores y comercializadores son actores fundamentales porque son responsables de la REP. Financian la logística inversa, garantizan la trazabilidad, cumplen metas de reciclaje y promueven el ecodiseño; estas obligaciones generan vínculos sólidos con el Estado. Las PROs facilitan el cumplimiento colectivo, mientras las organizaciones de recicladores de oficio proporcionan la base operativa al recolectar, clasificar y suministrar materiales reciclables, haciendo posibles los resultados de la economía circular, al tiempo que mejoran la trazabilidad, reducen los costos del sistema y promueven la inclusión social.

Las funciones de conocimiento y habilitación rodean estos roles centrales. Las instituciones académicas y los centros de investigación aportan evidencia, indicadores y metodologías para informar la toma de decisiones, mientras que las agencias de cooperación internacional, las ONG y las instituciones de financiamiento contribuyen con recursos, estándares y apoyo a la coordinación, ayudando a alinear la acción nacional con compromisos como el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal y el Convenio de Cartagena. Las plataformas multiactor, como NPAP Colombia, conectan al gobierno, al sector privado, a los recicladores de oficio, a la academia y a los socios internacionales para facilitar la coordinación y los compromisos conjuntos. A su vez, los consumidores influyen en los resultados a través de comportamientos cotidianos que afectan la sustitución, la separación y el reciclaje.

En conjunto, la Figura 15 representa un sistema multinivel en el que la regulación y el control se sitúan principalmente en el núcleo nacional, la implementación se comparte entre las autoridades territoriales y los actores de la cadena de valor, y el apoyo habilitante proviene de socios del conocimiento, financiamiento y cooperación. Cuando la coordinación se sostiene, los mecanismos de inclusión funcionan y la información se divulga, esta configuración puede respaldar metas ambientales ambiciosas y aclarar quién puede actuar, a través de qué instrumentos y en dónde se concentra la influencia.

Foto: NPAP Colombia - Primer informe sobre biodiversidad

Figura 15. Red de gobernanza de Colombia en materia de plásticos y biodiversidad.



Nota: Actores clave y los vínculos entre supervisión, coordinación, implementación, aportes, vinculación.

Mapear este sistema de gobernanza multinivel permite destacar la diversidad de actores involucrados en la gobernanza de los plásticos y la biodiversidad, y aclara cómo se distribuyen la autoridad, los instrumentos y el compromiso a lo largo del sistema. Sobre los roles y relaciones, la matriz poder-interés (Figura 16) añade una perspectiva adicional al mostrar en qué casos la influencia (capacidad de actuar) coincide o no con los niveles de involucramiento.

Sitúa al MADS, a las principales autoridades nacionales y a los actores de control y supervisión (por ejemplo, la ANLA y las entidades de control) en el cuadrante de alto poder / alto interés, confirmando su papel como principales impulsores políticos y regulatorios. Al mismo tiempo, varias entidades técnico-operativas (por ejemplo, el IDEAM y la AUNAP) aparecen con un poder relativamente alto, pero con menor interés, lo que refleja mandatos más especializados, técnicos u operativos que de definición de agenda. Esta asimetría es importante porque sugiere que el fortalecimiento de la implementación puede depender tanto de la coordinación y la asignación de recursos como de la autoridad formal.

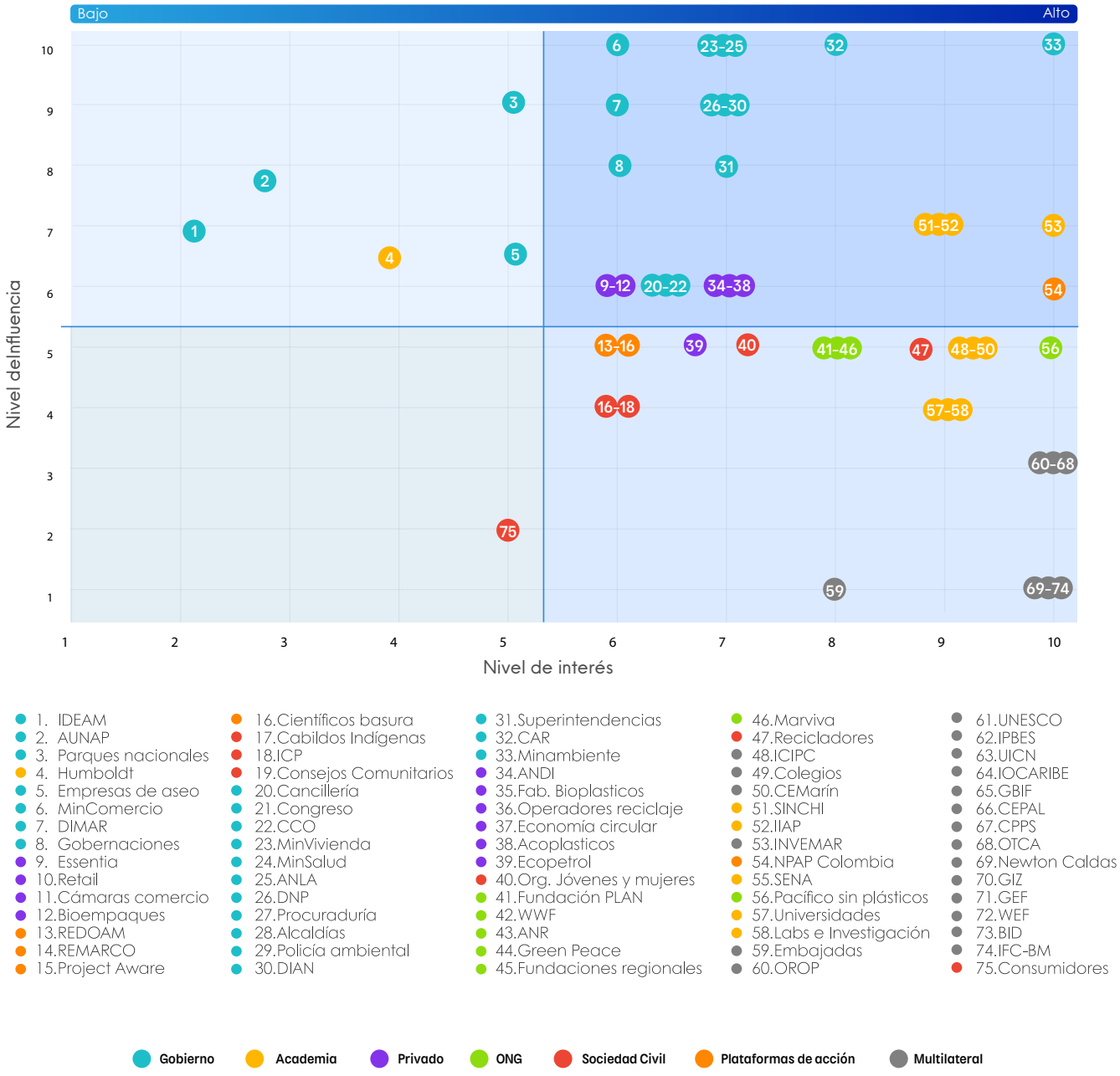
Un segundo grupo se ubica en la parte media de la matriz e incluye a productores, minoristas y asociaciones industriales (por ejemplo, la ANDI y Acoplásticos), junto con las organizaciones de responsabilidad del productor (PRO) y las plataformas multiactor. Estos actores suelen funcionar como puentes prácticos entre la regulación y la implementación: dan forma a la manera en que obligaciones como la REP se traducen en logística inversa, esquemas de recolección, trazabilidad y demanda de mercado de contenido reciclado. Su posición en la matriz refleja una influencia de moderada a alta combinada con un involucramiento sostenido, lo que los convierte en actores centrales para escalar soluciones operativas.

En contraste, los recicladores de base y las ONG se concentran en el área de alto interés / poder

bajo a medio, lo que señala un fuerte compromiso, pero una capacidad limitada para incidir en las decisiones formales y en el financiamiento. Este patrón respalda una implicación clara para la gobernanza: si los resultados dependen de la separación, la recolección, la recuperación y la gestión local, entonces estos actores requieren una inclusión más formal, financiamiento predecible y un reconocimiento más claro de su papel operativo y social en la cadena de valor.

Por último, la Figura 16 sitúa a los consumidores en el rango de poder bajo a medio, con un interés moderado, lo que refleja que su influencia es principalmente indirecta y desigual entre la población. Aunque no moldean la política de manera directa, los comportamientos cotidianos de compra y disposición de residuos afectan la separación en la fuente, las tasas de disposición inadecuada y la calidad de las corrientes reciclables. Esto sugiere que se necesitan mejor información, sistemas de recolección accesibles e incentivos de comportamiento para que las acciones de los consumidores se traduzcan en reducciones medibles de las fugas de plásticos.

Figura 16. Clasificación de los actores basados en su grado el compromiso y Matriz Poder-Interés



Fuente: Autores, 2025.

Mapeo de iniciativas

El mapeo de iniciativas en Colombia muestra un ecosistema dinámico y en aumento de acciones que abordan la contaminación plástica desde diferentes frentes territoriales, institucionales y sociales. Estas iniciativas, promovidas por actores gubernamentales, privados, académicos, sociales y de cooperación internacional, evidencian un gran interés en resolver la problemática de contaminación plástica en el país. La tabla 2 resume algunas de las iniciativas que se desarrollan en el país, que van desde plataformas nacionales como NPAP Colombia y la Mesa Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos, hasta programas locales liderados por comunidades, población recicladora informal, pactos privados (ej. Pacto por los Plásticos) y alianzas público-privadas. Estas acciones se implementan en corredores urbanos, áreas marinas y línea de costa, con aportes diferenciados pero complementarios, asegurando la persistencia de los servicios ecosistémicos. Entre ellas se destacan: programas de monitoreo científico, pilotos de trazabilidad posconsumo, campañas de limpieza subacuática, educación ambiental contextualizada y esquemas de REP con enfoque inclusivo que integran a los recicladores en los sistemas de recolección y trazabilidad.

Sin embargo, se evidencian brechas estructurales que limitan la efectividad y escalabilidad de estas iniciativas, como la interoperabilidad de datos, la coordinación institucional e interinstitucional, la sostenibilidad financiera, la formalización de la población recicladora, la compensación justa a comunidades locales y la estandarización de protocolos técnicos. Estos desafíos abren oportunidades concretas para fortalecer el ecosistema de gobernanza, por ejemplo, mediante el desarrollo de nodos de gobernanza en cuencas prioritarias y el aseguramiento de recursos financieros y de capacidades técnicas para actores clave como organizaciones de recicladores, comunidades étnicas y jóvenes. En conjunto, estas iniciativas constituyen una base sólida para avanzar hacia una acción coordinada, medible y adaptativa que conecte los objetivos de economía circular con los compromisos de protección y conservación de la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el fortalecimiento de los principios de justicia ambiental en el país.

Tabla 2. Resumen de las iniciativas que actualmente se desarrollan en el país para mitigar el impacto de la contaminación plástica.

Iniciativa/ Plataforma	Sector/Líder/ Promotor	Alcance y enfoque geográfico	Brecha(s) clave(s)
Plataforma Nacional de Acción sobre los Plásticos de Colombia (NPAP Colombia)	Multiactor/GPAP/ WWF	Nacional	Interoperabilidad de datos; reporte desigual.
Mesa Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos	Gobierno/Mixto/ MAD	Nacional; coordinación en plásticos y economía circular.	Continuidad entre administraciones; superposición de agendas.
Pacto por los Plásticos	Privado/CEMPRE, Carvajal, Coca-Cola y Nestlé, entre otros	Nacional; articulación de actores de la cadena de valor para la economía circular de envases y empaques.	Trazabilidad de datos estandarizada e infraestructura insuficiente para materiales de difícil reciclabilidad.
Programas de monitoreo	Gobierno + Academia/ REDCAM, PNN	Área Marina Protegida (AMP) y cuenca	Financiamiento estable; QA/QC (aseguramiento y control de calidad) armonizado.

Iniciativa/ Plataforma	Sector/Líder/ Promotor	Alcance y enfoque geográfico	Brecha(s) clave(s)
Monitoreo liderado por la comunidad (indígenas/jóvenes)	ONG + Comunidades/Tika, Guardianes del Mar, Guardianes del Océano, etc.	Cuencas Amazonas, Orinoquía, Pacífico.	Compensación, seguridad, acceso lingüístico.
Universidades e institutos de laboratorios ATR-FTIR/ RAMA	Academia (UniAtlántico, UNAL, UIS, INVEMAR)	Nodos de laboratorio regionales (vinculados a cuenca).	Diferencias de protocolo; disponibilidad de tiempo de equipos.
REP - Recuperación de bebidas (PET)	Sector privado + Municipios (Coca-Cola Company, Bavaria, Postobón, PepsiCo, ENKA, EcoRed, Recimed)	Corredores urbanos; ciudades costeras.	Integración de recicladores informales; fuga hacia cuerpos de agua.
Sector turismo y buceo — limpieza y prevención de residuos subacuáticos	Sector privado + ONG/PADI, ACODAL/ Decameron, Sepia ROV, Ecoworks, W2W	Playas y sitios de buceo prioritarios.	Planificación estacional; equipos/recursos, con financiamiento limitado; enfoque industrial estrecho.
Educación y divulgación (colegios/ ETDH)	Gobierno + ONG	Colegios urbanos y costeros.	Materiales específicos para el contexto; lenguas locales.
Limpieza y prevención estacional en puntos críticos	Sector privado + Municipios (turismo/ puertos) + ONG + Recicladores informales	Puntos críticos objetivo: Pacífico (Bahía de Buenaventura); Caribe (playas de Puerto Colombia; Bahía de Santa Marta).	Planificación estacional; equipos/logística; integración del sector informal.
Trazabilidad posconsumo con recicladores informales	Sector privado (marcas/PRO) + Municipios + Orgs. de recicladores	Corredores urbano-costeros que alimentan cuencas: Bogotá–Soacha (Tunjuelo/Tunjuelito); Cartagena–Barranquilla (Caribe); Buenaventura (Pacífico).	Recolección fragmentada; contratos débiles; vacíos de datos sobre mercados finales.
Proyectos de cooperación	Cooperación Int. + ONG	Ciudades foco (B/ ventura, Sta. Marta, Cartagena).	Sostenibilidad financiera al terminar la subvención internacional.

Conclusiones

La contaminación plástica representa una amenaza directa para la biodiversidad en Colombia. Se identificaron múltiples rutas de impacto ecológico por contaminación plástica en diversos ecosistemas colombianos, destacándose mecanismos físicos, químicos y ecológicos, especialmente la ingestión, la toxicidad por aditivos y la alteración de hábitats. Los peces, incluyendo especies de consumo humano, son el grupo más afectado, con mayor incidencia en las macrocuencas del Caribe y el Pacífico, que concentran la mayoría de los estudios disponibles. La presencia de microplásticos ha sido evidenciada en tejidos de organismos, sedimentos y cuerpos de agua, lo que plantea riesgos tróficos y acumulativos aún insuficientemente estudiados en el país.

El análisis territorial identificó zonas prioritarias de atención por acumulación de residuos y vulnerabilidad ecosistémica. Las macrocuencas con mayor presión de residuos plásticos y vulnerabilidad ecosistémica son el Magdalena-Cauca, Caribe y Pacífico. Estas áreas coinciden con ecosistemas de alto valor ecológico y altos servicios ecosistémicos. Se identificaron alrededor de 100 especies afectadas por contaminación plástica; de estas, 15 especies presentan estatus de conservación crítico según UICN y CITES.

La contaminación plástica está deteriorando servicios ecosistémicos esenciales en el país de aprovisionamiento (como la pesca), culturales (el turismo de naturaleza) y de regulación (la calidad del agua), con efectos en todo el territorio. Estas afectaciones generan pérdidas económicas por reducción de actividad pesquera, menor atractivo turístico y mayores costos de limpieza y gestión local. Sin embargo, los casos de estudio muestran que es posible revertir estos efectos mediante soluciones concretas como esquemas de trazabilidad posconsumo con la inclusión de las organizaciones de recicladores, programas de limpieza en puntos críticos, monitoreo participativo con base científica y alianzas público-comunitarias para la recuperación de playas y ecosistemas terrestres. Estas acciones, cuando se articulan territorialmente, pueden proteger los servicios ecosistémicos, reducir la presión sobre las economías locales y fortalecer una transición justa hacia la economía circular.

Foto: Jordi Chias / WWF

Se resalta que Colombia presenta un gran avance en marcos normativos, pero aún enfrenta vacíos críticos en monitoreo, trazabilidad, infraestructura de reciclaje y participación de actores comunitarios. Asimismo, hay inconsistencias en la aplicación de normas entre niveles de gobierno y sectores, lo que dificulta una respuesta coordinada.

El mapeo de actores identificó 14 sectores estratégicos con funciones diferenciadas en regulación, implementación y financiamiento. El Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible actúa como el principal actor, seguido por otras entidades nacionales y autoridades ambientales territoriales con alta capacidad operativa. Esto evidencia una gobernanza con alto potencial, y su efectividad depende de integrar formalmente a actores clave como organizaciones de recicladores, comunidades indígenas y redes ciudadanas, actualmente limitados por barreras estructurales.

La matriz de poder-interés muestra que los actores con mayor capacidad institucional concentran el liderazgo, pero para avanzar en resultados efectivos se requiere una redistribución de recursos y mecanismos formales de inclusión. Aquí reside una oportunidad para la Plataforma Nacional de Acción sobre Plásticos de Colombia (NPAP Colombia) para coordinar como catalizador de todos los actores, proveyendo el andamiaje técnico y los insumos necesarios para cerrar brechas operativas y lograr resultados efectivos en el territorio para

mitigar la contaminación plástica en la biodiversidad.

Las iniciativas actualmente en marcha muestran una diversidad de enfoques (normativo, técnico, social, operativo) que abordan tanto la prevención como la gestión del plástico y el interés en mitigar el problema de contaminación plástica. Estas acciones requieren articulación entre actores, interoperabilidad de datos y esquemas de medición de impacto vinculados a resultados ambientales concretos que puedan ser escalables en el país.

Se resalta que Colombia presenta un gran avance en marcos normativos

Líneas de acción para proteger la biodiversidad de los impactos de la contaminación por plásticos

Niveles internacionales

- Posicionar a Colombia como un país líder en la región, fortaleciendo la coordinación con los principales acuerdos ambientales multilaterales que abordan la contaminación marina por plásticos, como el Convenio de Cartagena y MARPOL, participando activamente en las negociaciones de un Tratado Global sobre Plásticos, de manera que los compromisos internacionales se reflejen plenamente en las políticas nacionales de gestión de residuos y contaminación.

- Alinear las agendas de biodiversidad y gestión de residuos de Colombia con los marcos globales, incluido el Marco Global de Biodiversidad de Kunming–Montreal, de modo que los esfuerzos para reducir la contaminación por plásticos se integren claramente en las metas nacionales de biodiversidad y contribuyan al cumplimiento de los compromisos internacionales del país.

- Reforzar la participación de Colombia en los mecanismos de cooperación internacional y en las fuentes de financiamiento climático y de biodiversidad (GEF, IKI, BID, CAF, entre otros), para movilizar recursos y cofinanciar proyectos piloto escalables en áreas de alta biodiversidad, transformando los compromisos internacionales en acciones concretas sobre el territorio.

- Impulsar la trazabilidad posconsumo y estándares comunes en monitoreo de microplásticos, con apoyo técnico de redes científicas regionales.

- Fomentar intercambios de buenas prácticas con países que enfrentan retos similares (Brasil, Ecuador, Guayana Francesa, Guyana, Perú, Surinam y Venezuela), facilitando la adaptación de modelos efectivos en contextos compartidos.

Foto: Andrius La Rotta

Nivel nacional (Colombia)

- Reconocer el plástico como un desafío tanto ambiental como económico, dado su impacto en sectores productivos clave como la pesca, la agricultura, la ganadería y el turismo, que en conjunto representan alrededor del 10 % del PIB nacional.
- Priorizar intervenciones diferenciadas en zonas críticas, teniendo en cuenta ecosistemas, actividad económica dominante y capacidades institucionales, articulando esfuerzos regionales multisectoriales basados en vulnerabilidad ecológica y social.
- Ampliar la cobertura regulatoria para incluir plásticos usados en sectores productivos (empaques de fertilizantes, pesticidas), ajustando la ley según riesgo de fuga y reciclabilidad.
- Desarrollar una gobernanza adaptativa, capaz de actualizar medidas a partir de nueva evidencia científica, conectar plataformas de monitoreo y coordinar acciones a múltiples escalas.

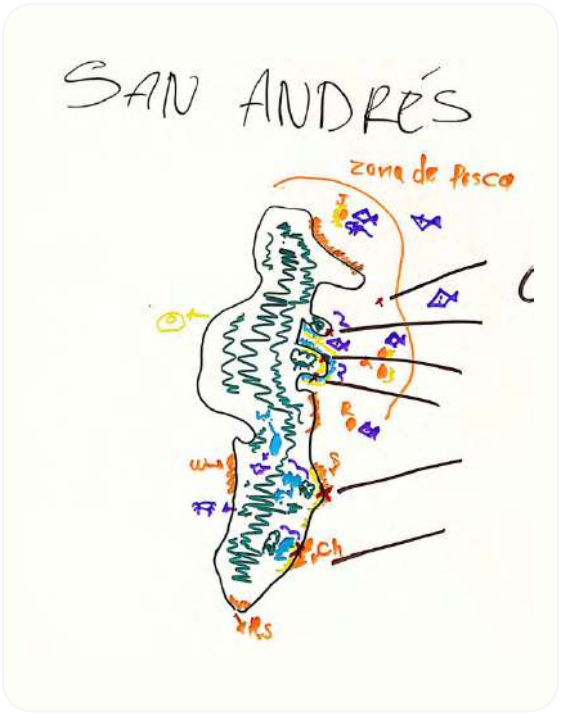
Nivel local - Ecosistemas estratégicos y comunidades

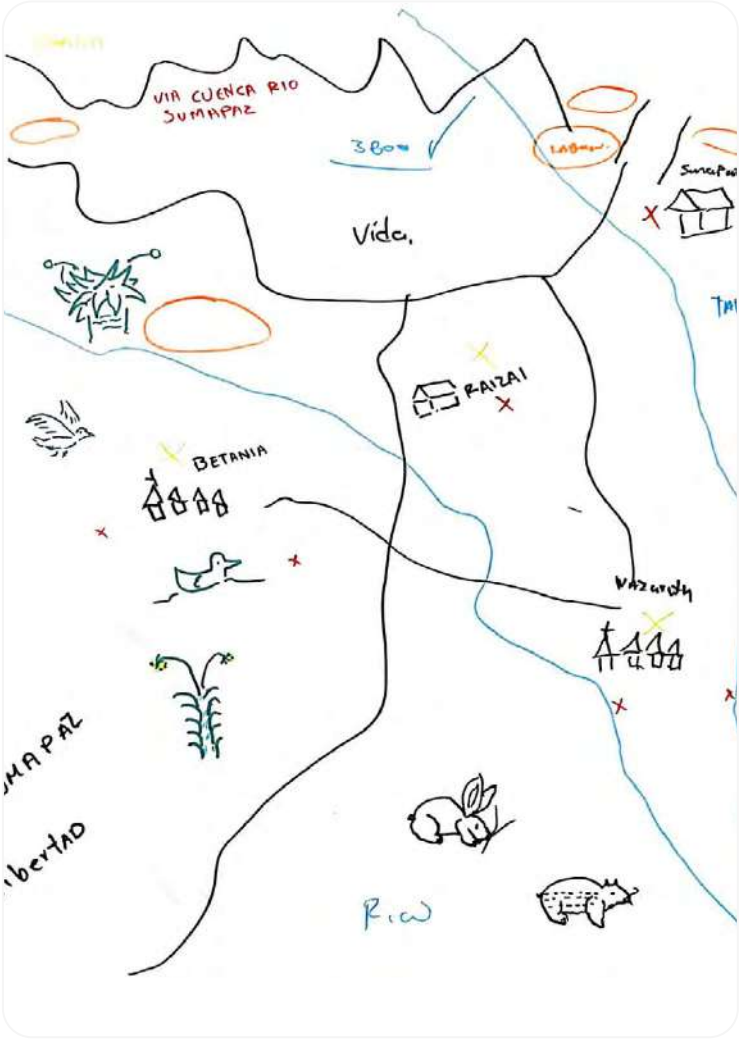
- Escalar iniciativas exitosas de economía circular lideradas por alianzas público-privadas como Bannaservice SAS, LATAM–EkoRed/Enka y PADI Project AWARE, con respaldo logístico y financiero.
- Fortalecer el rol de los recicladores de base como actores estratégicos del sistema REP, a través de su inclusión formal, trazabilidad y condiciones dignas de trabajo.
- Implementar soluciones específicas por región para reducir las fugas de plásticos hacia la naturaleza, por ejemplo, mediante medidas adaptadas a las zonas amazónicas, costeras e insulares, como el control de redes fantasmas, vertimientos urbanos y residuos generados por el turismo estacional.
- Apoyar a comunidades que ya reconocen el problema, proporcionando educación ambiental, infraestructura de clasificación y aprovechamiento, normativas claras y acompañamiento técnico para acciones locales sostenibles.
- Vincular la gestión de residuos con el bienestar socioeconómico, impulsando modelos donde conservación, cultura local y economía comunitaria se integren en una visión de desarrollo territorial.

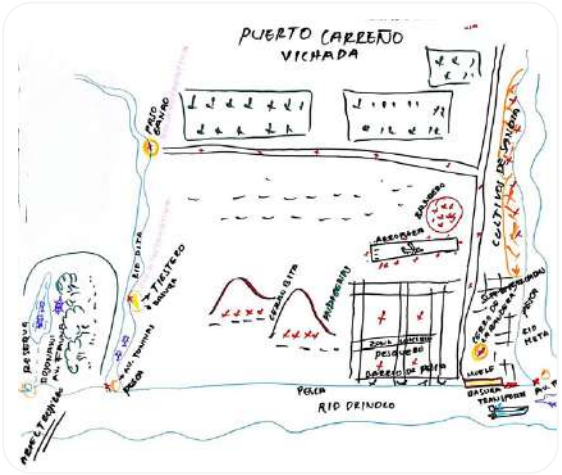
El informe evidencia que la contaminación plástica no es un problema emergente, sino una presión ambiental instalada que ya está alterando ecosistemas prioritarios, como manglares, cuencas hidrográficas y zonas marinas. A partir de un análisis territorial y multisectorial, sustentado en evidencia científica y experiencias concretas de manejo, se identifican riesgos, vacíos y oportunidades de intervención.

Las conclusiones presentadas permiten fundamentar decisiones informadas y urgentes, mientras que las recomendaciones articulan líneas de acción que pueden guiar una respuesta coordinada entre Estado, comunidades, sector privado y cooperación internacional. Este documento invita a actualizar la forma en que se aborda el problema: reconociendo su complejidad, priorizando los territorios más afectados y movilizando soluciones sostenibles desde lo local hacia lo nacional y lo global.

Figura 17. Territorios que hablan: percepciones comunitarias sobre la contaminación por plástico en Colombia







Agradecimientos

Desde GPAP, queremos expresar nuestro más sincero agradecimiento a todas las personas y organizaciones que, con sus valiosas contribuciones, hicieron posible la elaboración de este documento.
Extendemos un especial reconocimiento al equipo de expertos que lideró la investigación, el análisis y la redacción del informe:

Autores:
María Isabel Criales Hernández
(ORCID: 0000-0001-5608-8943)
NPAP-Colombia - Universidad Nacional de Colombia

Jenny Alejandra Ruiz Jiménez
(ORCID: 0000-0001-9700-3774)
NPAP-Colombia

Roberto Enrique Lastra Mier
(ORCID: 0000-0001-6076-6452)
NPAP-Colombia - Universidad del Atlántico

Juliana Sintura Arango
(ORCID: 0009-0007-5944-9661)
NPAP-Colombia

Editores:
María Isabel Criales Hernández y Juliana Sintura Arango

Coordinación y gestión editorial:
Jonathan David Sánchez Rippe

Cartografía y análisis geoespacial:
Juan Sebastián González Romero
(ORCID: 0009-0001-3613-2625)

Nuestro agradecimiento también se extiende a todos los colegas del Foro Económico Mundial: Clemence Schmid, Roisin Green, Pedro São Simão, Margherita Pucino, Marcela Bustillo Sánchez, Enrica De Pasquale, Aayushi Rawat, Audrey Helstroffer, Hao-Wen Tung, Andreas Obrecht y Shreya Anand.

Queremos agradecer profundamente a **WWF Colombia** (Sandra Valenzuela) por su apoyo en la facilitación de las coordinaciones necesarias y en la promoción del diálogo entre actores clave, lo cual fue esencial para la creación de este documento.

El desarrollo de este informe también se benefició enormemente de las valiosas aportaciones y el conocimiento de representantes de agencias gubernamentales, líderes de la industria, expertos en reciclaje, investigadores académicos y organizaciones de la sociedad civil. Agradecemos a todos quienes ofrecieron comentarios y sugerencias clave durante el proceso.

Derechos de autor, diseño y producción:
Agradecemos a todos los involucrados en el diseño y producción del informe y los activos relacionados: Batten y CONTENTo.

Foto: Orinoco River, Puerto Carreño - NPAP Colombia

Referencias Bibliográficas

1. Butler, R. A. (2025). Biodiversity Rank by Country (updated List 2025). Worldostats, Mongabay. Recuperado de https://worldostats.com/country-stats/biodiversity-rank-by-country/
2. NPAP Colombia, N. P. A. P. (2026). Hoja de ruta de acción para los plásticos en Colombia. Global Plastic Action Partnership (GPAP).
3. D.A.N.E. (2025). Proyecciones de población: Actualización post COVID-19 con base en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion
4. Meijer, L. J., Emmerik, T., Ent, R., Schmidt, C., & Lebreton, L. (2021). More than 1000 rivers account for 80% of global riverine plastic emissions into the ocean. Science Advances, 7(18), 5803.
5. NPAP Colombia, N. P. A. P. (2026). Hoja de ruta de acción para los plásticos en Colombia. Global Plastic Action Partnership (GPAP).
6. Ruiz Jiménez, J. A., Criales Hernández, M. I., & Sanchez Rippe, J. D. (2024). Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad de Colombia. NPAP Colombia / WWF.
7. NPAP Colombia, N. P. A. P. (2026). Hoja de ruta de acción para los plásticos en Colombia. Global Plastic Action Partnership (GPAP).
8. Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2021). Valoración de servicios ecosistémicos hidrológicos de los Parques Nacionales Naturales de Colombia - Macrocuenca Magdalena Cauca. Subdirección de Sostenibilidad y Negocios Ambientales. https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2018/08/informe-de-valoracion-macrocuenca-magdalena.pdf
9. Departamento Nacional de Planeación. (2016). CONPES 3874: Política nacional para la gestión integral de residuos sólidos. https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/3874.pdf
10. Gallo-Vélez, D., Restrepo, J. C., & Newton, A. (2022). A socio-ecological assessment of land-based contamination and pollution: The Magdalena delta, Colombia. Frontiers in Marine Science, 9, 1057426. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1057426
11. Ruiz Jiménez, J. A., Criales Hernández, M. I., & Sanchez Rippe, J. D. (2024). Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad de Colombia. NPAP Colombia / WWF.
12. Garcés-Ordóñez, O., Castillo-Olaya, V. A., Granados-Briceño, A. F., Blandón García, L. M., & Espinosa Díaz, L. F. (2019). Marine litter and microplastic pollution on mangrove soils of the Ciénaga Grande de Santa Marta, Colombian Caribbean. Marine Pollution Bulletin, 145, 455–462. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.058
13. Garcés-Ordóñez, O., Espinosa, L. F., Costa Muniz, M., Salles Pereira, L. B., & Meigikos Dos Anjos, R. (2021). Abundance, distribution, and characteristics of microplastics in coastal surface waters of the Colombian Caribbean and Pacific. Environmental Science and Pollution Research, 28(32), 43431–43442. https://doi.org/10.1007/s11356-021-13723-x
14. WWF Colombia. (2024). ABC del Marco Global de Biodiversidad Kunming-Montreal: Agenda global, retos y oportunidades en Colombia. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/abc-del-marco-global-de-biodiversidad-kunming-montreal-cop16.pdf
15. Ruiz Jiménez, J. A., Criales Hernández, M. I., & Sanchez Rippe, J. D. (2024). Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad de Colombia. NPAP Colombia / WWF.
16. WWF Colombia. (2024). ABC del Marco Global de Biodiversidad Kunming-Montreal: Agenda global, retos y oportunidades en Colombia. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/abc-del-marco-global-de-biodiversidad-kunming-montreal-cop16.pdf
17. Ministerio de Transporte de Colombia. (2022). El Gobierno nacional está comprometido con Buenaventura y anuncia acciones para mejorar condiciones en el puerto. https://mintransporte.gov.co/publicaciones/10632/el-gobierno-nacional-esta-comprometido-con-buenaventura-y-anuncia-acciones-para-mejorar-condiciones-en-el-puerto/
18. Cañón-Bastidas, J., Molina, A., & Duque, G. (2025). Impact of microplastic ingestion on commercial fish: A trophic-level analysis. International Journal of Environmental Research, 19, 142. https://doi.org/10.1007/s41742-025-00798-4
19. Vásquez-Molano, D., Molina, A., & Duque, G. (2021). Distribución espacial y aumento a través del tiempo de microplásticos en sedimentos de la Bahía de Buenaventura, Pacífico colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 50(1), 27–42. https://doi.org/10.25268/bimc.invemar.2021.50.1.1021
20. Cañón-Bastidas, J., Molina, A., & Duque, G. (2025). Impact of microplastic ingestion on commercial fish: A trophic-level analysis. International Journal of Environmental Research, 19, 142. https://doi.org/10.1007/s41742-025-00798-4
21. International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA). (2024). El Mundo Indígena 2024: Colombia. https://www.iwgia.org/es/colombia/5481-mi-2024-colombia.htm
22. Asociación Colombiana de Agencias de Viajes y Turismo (ANATO). (2025). El año 2024 cerró con 23% más de frecuencias aéreas nacionales. Región Orinoquía, la de mayor crecimiento. https://anato.org/noticias/el-ano-2024-cerro-con-23-mas-de-frecuencias-aereas-nacionales-region-orinoquia-la-de-mayor-crecimiento/
23. Moreno Sandoval, O. Y., & de Albuquerque Jannechevitz, C. A. (2023). Pobreza en Colombia: Su impacto en la seguridad humana. En *Seguridad y defensa en el siglo XXI: perspectivas y desafíos para Colombia* (pp. 241-268). Sello Editorial ESDEG. https://esdeglibros.edu.co/index.php/editorial/catalog/download/265/211/3303?inline=1
24. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2019). Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/censo-nacional-de-poblacion-y-vivenda-2018
25. Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). (2020). Panel: Pobreza y mercado laboral. https://colombia.unfpa.org/sites/default/files/pub-pdf/panel-pobreza_y_mercado_laboral.pdf
26. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2024). Colombia: Territorios entre fracturas y oportunidades - Informe Nacional de Desarrollo Humano 2024. https://colombia.un.org/sites/default/files/202405/undp_co_pub_indh_resumen_ejecutivo_may_14_2024.pdf

27. Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario. (2023). Análisis de la situación socioeconómica en los departamentos de Colombia desde un enfoque étnico https://compite.com.co/wp-content/uploads/Analisis-especiales.-1.-Enfoque-etnico-y-2.-Analisis-competitividad-y-crecimiento.pdf

28. Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario. (2023). Análisis de la situación socioeconómica en los departamentos de Colombia desde un enfoque étnico. https://compite.com.co/wp-content/uploads/Analisis-especiales.-1.-Enfoque-etnico-y-2.-Analisis-competitividad-y-crecimiento.pdf

29. Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario. (2023). Análisis de la situación socioeconómica en los departamentos de Colombia desde un enfoque étnico. https://compite.com.co/wp-content/uploads/Analisis-especiales.-1.-Enfoque-etnico-y-2.-Analisis-competitividad-y-crecimiento.pdf

30. Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018). Cobertura de recolección de basura [Waste collection coverage] [Data set; municipal vector]. Colombia en Mapas. https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-85.4535948535154,-4.858108078622361,-63.041485478521366,14.788409534228244,4686&b=igac&u=0&t=39&servicio=2297

31. Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2018). Cobertura de recolección de basura [Waste collection coverage] [Data set; municipal vector]. Colombia en Mapas. https://www.colombiaenmapas.gov.co/?e=-85.4535948535154,-4.858108078622361,-63.041485478521366,14.788409534228244,4686&b=igac&u=0&t=39&servicio=2297

32. Superservicios. (2023). Informe Sectorial de la Actividad de Aprovechamiento 2022. Vigencia. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Sectorial-de-la-Actividad-de-Aprovechamiento-2022.pdf

33. NPAP Colombia, N. P. A. P. (2026). Hoja de ruta de acción para los plásticos en Colombia. Global Plastic Action Partnership (GPAP).

34. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2023). Proyecciones de población: Actualización post COVID-19 con base en el Censo Nacional de Población y Vivienda 2018. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/demografia-y-poblacion/proyecciones-de-poblacion

35. Parques Nacionales Naturales de Colombia. (2021). Valoración de servicios ecosistémicos hidrológicos de los Parques Nacionales Naturales de Colombia – Macrocuenca Magdalena Cauca (E. M. A. Bedoya Paniagua & M. A. G. Archila, Eds.). https://www.parquesnacionales.gov.co/wp-content/uploads/2018/08/informe-de-valoracion-macrocuenca-magdalena.pdf

36. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios). (2023). Informe Sectorial de la Actividad de Aprovechamiento 2022. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Sectorial-de-la-Actividad-de-Aprovechamiento-2022.pdf

37. Plataforma de Coordinación Interagencial para Refugiados y Migrantes (R4V). (2023). RMNA 2023-Análisis de necesidades de refugiados y migrantes. https://www.r4v.info/es/document/rmna-2023-analisis-de-necesidades

38. Núñez, J., Monroy, J. M., Ramírez, J. D., & Lasso, D. N. (2022). Diagnóstico multidimensional sobre las desigualdades en Colombia. https://www.repository.fedesarrollo.org.co/handle/11445/4338

39. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MinAmbiente). (2012). Plan Estratégico Macrocuenca Caribe: Informe Línea Base. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/01-._Capitulo_de_Linea_Base_Caribe.pdf

40. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2024). Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV) 2023. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/salud/calidad-de-vida-ecv/encuesta-nacional-de-calidad-de-vida-ecv-2023

41. Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario. (2023). Análisis de la situación socioeconómica en los departamentos de Colombia desde un enfoque étnico. https://compite.com.co/wp-content/uploads/Analisis-especiales.-1.-Enfoque-etnico-y-2.-Analisis-competitividad-y-crecimiento.pdf

42. Superservicios. (2023). Informe Sectorial de la Actividad de Aprovechamiento 2022. Vigencia. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Sectorial-de-la-Actividad-de-Aprovechamiento-2022.pdf;

43. Bolívar-Anillo, H.J., Asensio-Montesinos, F., Reyes Almeida, G., Solano Llanos, N., Sánchez Moreno, H., Orozco-Sánchez, C.J., Villate Daza, D.A., Iglesias-Navas, M.A., & Anfuso, G. (2023). Litter Content of Colombian Beaches and Mangrove Forests: Results from the Caribbean and Pacific Coasts. Journal of Marine Science and Engineering, 11(2), 250. https://doi.org/10.3390/jmse11020250

44. Jimenez-Cárdenas, V., Luna-Acosta, A., & Gómez-Méndez, L. D. (2022). Differential Presence of Microplastics and Mesoplastics in Coral Reef and Mangrove Fishes in Isla Grande, Colombia. Microplastics, 1(3), 477-493. https://doi.org/10.3390/microplastics1030034

45. Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) & Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA). (2022). Condiciones de vida y pobreza multidimensional de poblaciones indígenas y afrodescendientes - CNPV 2018. https://colombia.unfpa.org/es/publications/condiciones-de-vida-y-pobreza-multidimensional-poblaciones-indigenas-y-afro

46. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico (IIAP). (2013). Plan estratégico de la macrocuenca del Pacífico: Informe final. https://archivo.minambiente.gov.co/images/GestionIntegraldelRecursoHidrico/pdf/macrocuencas/Macrocuenca_Orinoco/03_CAPITULO_ANALSIS_ESTRATEGICO_Abr.2016_MC_Pac%C3%ADfico.pdf

47. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios). (2024). Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2023. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Nacional-de-Disposicion-Final-de-Residuos-Solidos-2023.pdf

48. Cusba, J., Pacheco, C., Espinosa-Díaz, L., Laude, C., Fuerst, L., Obando-Madera, P., Valencia, F., & Ángel, N. (2025). Plastic pollution in marine coastal areas: Quantifying leakage and evaluating management responses. Marine Pollution Bulletin, 222(Pt. 1), 118677. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118677

49. Cusba, J., Pacheco, C., Espinosa-Díaz, L., Laude, C., Fuerst, L., Obando-Madera, P., Valencia, F., & Ángel, N. (2025). Plastic pollution in marine coastal areas: Quantifying leakage and evaluating management responses. Marine Pollution Bulletin, 222(Pt. 1), 118677. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118677

50. Garcés-Ordóñez, O., Castillo-Olaya, V., Espinosa-Díaz, L. F., & Canals, M. (2023). Seasonal variation in plastic litter pollution in mangroves from two remote tropical estuaries of the Colombian Pacific. Marine Pollution Bulletin, 193, 115210. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115210

51. Sánchez-Giraldo, N., Sandoval, A. E. M., & Duque, G. (2024). Abundancia y composición de residuos marinos en playas de la bahía de Buenaventura, en el Pacífico Colombiano. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras, 53(1), 111–130.

52. DANE. (2021). Pertenencia étnica. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/enfoque-diferencial-e-interseccional/autorreconocimiento-etnico

53. Consejo Privado de Competitividad & Universidad del Rosario. (2023). Análisis de la situación socioeconómica en los departamentos de Colombia desde un enfoque étnico. https://compite.com.co/wp-content/uploads/Analisis-especiales.-1.-Enfoque-etnico-y-2.-Analisis-competitividad-y-crecimiento.pdf

54. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt [IAvH] & Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible [MADS]. (2016). Estructuración del plan estratégico de la macrocuenca del Orinoco (PEMO): Informe final.

55. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios (Superservicios). (2024). Informe Nacional de Disposición Final de Residuos Sólidos 2023. https://www.superservicios.gov.co/sites/default/files/inline-files/Informe-Nacional-de-Disposicion-Final-de-Residuos-Solidos-2023.pdf

56. París-Bermúdez, J. M., Miranda-Rojas, J. R., Mejía-Guevara, D. J., & Castro-Majé, G. R. (2023). Saneamiento deficiente en Colombia: Retos y desafíos para la seguridad nacional. En E. A. Salamanca-Rodríguez & J. A. Serpa-Hernández (Eds.), Seguridad humana y construcción de patria en defensa de la vida: Seguridad sanitaria, ambiental y personal (Vol. II, pp. 359–382). Escuela Superior de Guerra. https://doi.org/10.25062/9786287602595.13

57. DANE. (2021). Pertenencia étnica. https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/enfoque-diferencial-e-interseccional/autorreconocimiento-etnico

58. Esteban-Cantillo, O. J., & Quesada, B. (2022). Solid waste characterization and management in a highly vulnerable tropical city. Sustainability, 14(24), 16339. https://doi.org/10.3390/su142416339

59. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2015, julio). Estructuración de lineamientos estratégicos para la gestión integral del agua y para gestionar acuerdos con actores clave para el Plan Estratégico de la Macrocuenca del Amazonas. https://sinchi.org.co/sites/default/files/documentos_publicaciones/lineamientos_pemga_baja_resolucion.pdf

60. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas SINCHI. (2015, julio). Estructuración de lineamientos estratégicos para la gestión integral del agua y para gestionar acuerdos con actores clave para el Plan Estratégico de la Macrocuenca del Amazonas. https://sinchi.org.co/sites/default/files/documentos_publicaciones/lineamientos_pemga_baja_resolucion.pdf

61. Superintendencia de Servicios Públicos Domiciliarios. (2024). Estado crítico de rellenos sanitarios en Colombia. https://www.superservicios.gov.co/Sala-de-prensa/noticias/el-cambio-en-el-modelo-de-aseo-es-urgente-por-situacion-de-los-rellenos-sanitarios

62. Reynoso, L. (2024, 30 de noviembre). Los indígenas que cambiaron los bejucos por plástico y otros efectos insospechados de la violencia paramilitar llegan al Museo Nacional de Colombia. El País. https://elpais.com/america-colombia/2024-11-30/los-indigenas-que-cambiaron-los-bejucos-por-plastico-y-otros-efectos-insospechados-de-la-violencia-paramilitar-llegan-al-museo-nacional-de-colombia.html

63. Mikkola, H. (2024). Aquaculture and Fisheries as a Food Source in the Amazon Region—A Review. Food & Nutrition Journal, 9(286), 1–26.

64. Baigún, C. R. M., & Valbo-Jørgensen, J. (2023). The situation and trend of artisanal continental fisheries in Latin America and the Caribbean. FAO. https://www.fao.org/documents/card/en/c/cc4925en

65. Plataforma de Acción sobre los Plásticos de Colombia (NPAP Colombia). (2025). Análisis de igualdad de género e inclusión social (GESI) en la cadena de valor de los plásticos en Colombia: Un aporte para avanzar hacia la igualdad de género y la inclusión social.

66. Nielsen. (2020). Wise up to women. https://www.nielsen.com/insights/2020/wise-up-to-women/

67. UNEP (2021). Gender and plastic waste management. International Environmental Technology Centre (IETC) & GRID-Arendal. Link oficial: https://www.grida.no/resources/14920

68. Pombo-Arias, M., Castro-Feijóo, L., Conde, J. B., & Cabanas-Rodríguez, P. (2020). Una revisión sobre los disruptores endocrinos y su posible impacto sobre la salud de los humanos. Revista Española de Endocrinología Pediátrica, 11(2), e619. https://doi.org/10.3266/RevEspEndocrinolPediatr.pre2020.Nov.619

69. Ruiz-Jiménez, A., Criales-Hernández, M., & Sánchez-Rippe, C. (2023). Impacto de la contaminación por plásticos en la salud humana. NPAP Colombia.

70. Plataforma de Coordinación Interagencial para Refugiados y Migrantes (R4V). (2023). RMNA 2023—Análisis de necesidades de refugiados y migrantes. https://www.r4v.info/es/document/rmna-2023-analisis-de-necesidades

71. Plataforma de Coordinación Interagencial para Refugiados y Migrantes (R4V). (2023). RMNA 2023—Análisis de necesidades de refugiados y migrantes. https://www.r4v.info/es/document/rmna-2023-analisis-de-necesidades

72. Ruiz-Jiménez, A., Criales-Hernández, M., & Sánchez-Rippe, C. (2023). Impacto de la contaminación por plásticos en la salud humana. NPAP Colombia.

73. Banco Interamericano de Desarrollo (BID). (2022). Situación de la gestión de residuos sólidos en América Latina y el Caribe. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Situacion-de-la-gestion-de-residuos-solidos-en-America-Latina-y-el-Caribe.pdf

74. UAESP. (2021). El reciclador de oficio en Bogotá. https://www.uaesp.gov.co/sites/default/files/micrositios/aprovechamiento/el_reciclador_de_oficio/El_Reciclador_de_oficio_en_Bogota.pdf

75. Fundación Carvajal. (2023, 28 de noviembre). Guardianas del Manglar: Fortaleciendo comunidades a través del liderazgo, la familia y la comunidad [Entrada de blog]. https://www.fundacioncarvajal.org.co/post/guardianas-del-manglar-fortaleciendo-comunidades-a-trav%C3%A9s-del-liderazgo-la-familia-y-la-comunidad

76. Rangel-Buitrago, N., et al. (2023). Plastic pollution along the Caribbean coast of Colombia. Marine Pollution Bulletin. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/41130081/

77. CEMPRE Colombia. (2024). Road Map Colombia Plastic Pact - Extended Producer Responsibility. https://cempre.org.co/pacto-plasticos/wp-content/uploads/sites/7/2024/09/Road-Map-Colombia-Plastic-Pact.pdf

78. Butler, R. A. (2025). Biodiversity Rank by Country (updated List 2025). Worldostats, Mongabay. Recuperado de https://worldostats.com/country-stats/biodiversity-rank-by-country/

79. Echeverry-Galvis, M. A., & Fariña-Pérez, N. (2024). Lista oficial de las aves de Colombia. Ornitología Colombiana, 24, e548.

80. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia). (2024). Cifras destacadas sobre la biodiversidad de Colombia 2024. https://cifras.biodiversidad.co/files/Kit_prensa-Cifras_Sobre_Biodiversidad_de_Colombia.pdf

81. Cáceres-Martínez, C. H., Acevedo-Rincón, A. A., & Sánchez-Montaño, L. R. (2015). Registros de plásticos en la ingesta de Tremarctos ornatus (Carnívora: Ursidae) y de Nasuella olivacea (Carnívora: Procyonidae) en el Parque Nacional Natural Tamá, Colombia. Revista Mexicana de Biodiversidad, 86(3), 839–842. https://doi.org/10.1016/j.rmb.2015.07.004

82. Cañón-Bastidas, J., Molina, A., & Duque, G. (2025). Impact of microplastic ingestion on commercial fish: A trophic-level analysis. International Journal of Environmental Research, 19, 142. https://doi.org/10.1007/s41742-025-00798-4

83. Garcés-Ordóñez, O., Córdoba-Meza, T., Sáenz-Arias, S., Blandón, L., Espinosa-Díaz, L. F., Pérez-Duque, A., Thiel, M., & Canals, M. (2024). Potentially pathogenic bacteria in the plastisphere from water, sediments, and commercial fish in a tropical coastal lagoon: An assessment and management proposal. Journal of Hazardous Materials, 479, 135638. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135638

84. Garcés Ordóñez, O. (2022). Contaminación por microplásticos en manglares y playas del área marina protegida de Cispata, Caribe colombiano. Revista de Ciencias Marinas y Costeras, 14(2), 9–25. https://doi.org/10.15359/revmar.14-2.1

85. Rangel-Buitrago, N., et al. (2021). Plastic pollution on the Colombian central Caribbean beaches. Marine Pollution Bulletin, 170, 112685. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112685

86. Jimenez-Cárdenas, V., Luna-Acosta, A., & Gómez-Méndez, L. D. (2022). Differential presence of microplastics and mesoplastics in coral reef and mangrove fishes in Isla Grande, Colombia. Microplastics, 1(3), 477-493.

87. Cañón-Bastidas, J., Molina, A., & Duque, G. (2025). Impact of microplastic ingestion on commercial fish: A trophic-level analysis. International Journal of Environmental Research, 19, 142. https://doi.org/10.1007/s41742-025-00798-4

88. Rojas-Luna, R. A., Rueda-Reyes, P. A., García-Alzate, C. A., García-Alzate, R., Trilleras, J., Medina-Calderon, J. H., Santos-Martínez, A., Pineda, J. E. M., Sierra, C. A., & Arana, V. A. (2024). Widespread microplastic ingestion in Colombian Caribbean marine fish: Trophic influence, spatial-temporal trends, and polymer composition. Marine Pollution Bulletin, 201, 116603. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116603

89. Galindo Montero A.A. Costa-Redondo L.C. Vasco-Echeverri O. & Arana V.A. (2023). Microplastic pollution in coastal areas of Colombia: Review. Marine Environmental Research 190 106027. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2023.106027

90. Obonaga, L. D., Ortiz, A., Wilke, T., & Riascos, J. M. (2025). Plastic litter is rapidly bioeroded in mangrove forests. Marine Environmental Research, 198, 107027. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107027

91. Bolívar-Anillo, H. J., Asensio-Montesinos, F., Reyes Almeida, G., Solano Llanos, N., Sánchez Moreno, H., Orozco-Sánchez, C. J., Villate Daza, D. A., Iglesias-Navas, M. A., & Anfuso, G. (2023). Litter Content of Colombian Beaches and Mangrove Forests: Results from the Caribbean and Pacific Coasts. Journal of Marine Science and Engineering, 11(2), 250. https://doi.org/10.3390/jmse11020250

92. Garcés-Ordóñez, O., Castillo-Olaya, V., Espinosa-Díaz, L. F., & Canals, M. (2023). Seasonal variation in plastic litter pollution in mangroves from two remote tropical estuaries of the Colombian Pacific. Marine Pollution Bulletin, 193, 115210. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.115210

93. Ochoa, E. (2019). Redes fantasmas: Una amenaza global. En E. Padilla (Ed.), La pesca en Colombia: Del agua a la mesa (pp. 60–61). WWF Colombia; Conservación Internacional Colombia; Agenda del Mar. https://files.worldwildlife.org/wwfcmsprod/files/Publication/file/5h54al62o1_La_pesca_en_Colombia_del_agua_a_la_mesa.pdf

94. Garcés-Ordóñez, O., Córdoba-Meza, T., Sáenz-Arias, S., Blandón, L., Espinosa-Díaz, L. F., Pérez-Duque, A., Thiel, M., & Canals, M. (2024). Potentially pathogenic bacteria in the plastisphere from water, sediments, and commercial fish in a tropical coastal lagoon: An assessment and management proposal. Journal of Hazardous Materials, 479, 135638. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135638

95. Riascos, J. M., Valencia, N., Peña, E. J., & Cantera, J. R. (2019). Inhabiting the technosphere: The encroachment of anthropogenic marine litter in Neotropical mangrove forests and its use as habitat by macrobenthic biota. Marine Pollution Bulletin, 142, 559–568. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.010

96. Garcés-Ordóñez, O., Córdoba-Meza, T., Sáenz-Arias, S., Blandón, L., Espinosa-Díaz, L. F., Pérez-Duque, A., Thiel, M., & Canals, M. (2024). Potentially pathogenic bacteria in the plastisphere from water, sediments, and commercial fish in a tropical coastal lagoon: An assessment and management proposal. Journal of Hazardous Materials, 479, 135638. https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.135638

97. Cañón-Bastidas, J., Molina, A., & Duque, G. (2025). Impact of microplastic ingestion on commercial fish: A trophic-level analysis. International Journal of Environmental Research, 19, 142. https://doi.org/10.1007/s41742-025-00798-4

98. Garcés Ordóñez, O., & Bayona Arenas, M. R. (2019). Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 11(2), 145–165. https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8

99. Beaumont, N. J., Aanesen, M., Austen, M. C., Börger, T., Clark, J. R., Cole, M., ... & Wyles, K. J. (2019). Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. Marine Pollution Bulletin, 142, 189–195. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.005

100. Beaumont, N. J., Aanesen, M., Austen, M. C., Börger, T., Clark, J. R., Cole, M., ... & Wyles, K. J. (2019). Global ecological, social and economic impacts of marine plastic. Marine Pollution Bulletin, 142, 189–195. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.005

101. Gómez, R., Chaves, M. E., Ramírez, W., Santamaría, M., Andrade, G. I., Solano, C., & Aranguren, S. (Eds.). (2021). Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia: Resumen para tomadores de decisiones. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. https://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35599

102. I.N.V.E.M.A.R. (2024). Diagnóstico y evaluación de la calidad de las aguas marinas y costeras del Caribe y Pacífico colombiano. Informe REDCAM 2023. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives de Andréis".

103. Rangel-Buitrago, N., González-Fernández, D., Defeo, O., Neal, W., & Galgani, F. (2024). Rethinking plastic entrapment: Misconceptions and implications for ecosystem services in coastal habitats. Marine Pollution Bulletin, 205, 116665. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.116665

104. Cusba, J., Pacheco, C., Espinosa-Díaz, L., Laude, C., Fuerst, L., Obando-Madera, P., Valencia, F., & Ángel, N. (2025). Plastic pollution in marine coastal areas: Quantifying leakage and evaluating management responses. Marine Pollution Bulletin, 222(Pt. 1), 118677. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118677

105. Rangel-Buitrago, N., Galgani, F., & Neal, W. J. (2024). The geological footprint of plastics. Science of The Total Environment, 940, 173693. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.173693

106. Fuentes Molina, N., López Pérez, T. M., & Puerta Cerpa, Y. D. (2025). Molecular mechanisms of microplastic toxicity in coastal sediments of La Guajira Colombia and emerging ecological risks. Case Studies in Chemical and Environmental Engineering, 11, 101108. https://doi.org/10.1016/j.cscee.2025.101108

107. Acosta-Coley, I., Duran-Izquierdo, M., Rodriguez-Cavallo, E., Mercado-Camargo, J., Mendez-Cuadro, D., & Olivero-Verbel, J. (2019). Quantification of microplastics along the Caribbean Coastline of Colombia: Pollution profile and biological effects on Caenorhabditis elegans. Marine Pollution Bulletin, 146, 574–583. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.06.084

108. Lagos, A. M., Leon, M. V., Colorado, A., Giraldo, D., Fragozo, L., Quiroga, S. Y., & Martínez, A. (2023). Effects of microplastics pollution on the abundance and composition of interstitial meiofauna. Revista de Biología Tropical, 71(1), e50031. https://doi.org/10.15517/rev.biol.trop..v71i1.50031

109. Obonaga, L. D., Ortiz, A., Wilke, T., & Riascos, J. M. (2025). Plastic litter is rapidly bioeroded in mangrove forests. Marine Environmental Research, 207, Article 107027. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107027

110. Rangel-Buitrago, N., Arroyo-Olarte, H., Trilleras, J., Arana, V. A., Mantilla-Barbosa, E., Gracia C., A., Mendoza, A. V., Neal, W. J., Williams, A. T., & Micallef, A. (2021). Microplastics pollution on Colombian Central Caribbean beaches. Marine Pollution Bulletin, 170, 112685. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.112685

111. Gómez, R., Chaves, M. E., Ramírez, W., Santamaría, M., Andrade, G. I., Solano, C., & Aranguren, S. (Eds.). (2021). Evaluación Nacional de Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos de Colombia: Resumen para tomadores de decisiones. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. https://repository.humboldt.org.co/handle/20.500.11761/35599

112. Siddique, A., Al Disi, Z., Al-Ghouti, M. A., & Zouari, N. (2025). Role of mineral-forming bacteria in mangrove rhizosphere in enhancing coastal soil stability, carbon sequestration, and heavy metals removal. Earth-Science Reviews, 266, 105151. https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2024.105151

113. Garcés Ordóñez, O., & Bayona Arenas, M. R. (2019). Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 11(2), 145–165. https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8

114. Ruiz Jiménez, J. A., Criales Hernández, M. I., & Sanchez Rippe, J. D. (2024). Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad de Colombia. NPAP Colombia / WWF.

115. Riascos, J. M., Valencia, N., Peña, E. J., & Cantera, J. R. (2019). Inhabiting the technosphere: The encroachment of anthropogenic marine litter in Neotropical mangrove forests and its use as habitat by macrobenthic biota. Marine Pollution Bulletin, 142, 559–568. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.010

116. Obonaga, L. D., Ortiz, A., Wilke, T., & Riascos, J. M. (2025). Plastic litter is rapidly bioeroded in mangrove forests. Marine Environmental Research, 198, 107027. https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107027

117. Garcés-Ordóñez, O., Córdoba-Meza, T., Blandón, L., Espinosa-Díaz, L. F., & Canals, M. (2023). Seasonal variation in plastic litter pollution in mangroves from two remote tropical estuaries of the Colombian Pacific. Marine Pollution Bulletin, 189, 114751. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2023.114751

118. Garcés Ordóñez, O., & Bayona Arenas, M. R. (2019). Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 11(2), 145–165. https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8

119. Gracia C., A., & Rangel-Buitrago, N. (2020). The invasive species Perna viridis (Linnaeus, 1758 - Bivalvia: Mytilidae) on artificial substrates: A baseline assessment for the Colombian Caribbean Sea. Marine Pollution Bulletin, 152, 110926. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110926

120. Bolívar-Anillo, H. J., Asensio-Montesinos, F., Reyes Almeida, G., Solano Llanos, N., Sánchez Moreno, H., Orozco-Sánchez, C. J., Villate Daza, D. A., Iglesias-Navas, M. A., & Anfuso, G. (2023). Litter Content of Colombian Beaches and Mangrove Forests: Results from the Caribbean and Pacific Coasts. Journal of Marine Science and Engineering, 11(2), 250. https://doi.org/10.3390/jmse11020250

121. Vélez-Mendoza, A. (2022). Marine litter in mangroves: Composition, magnitude, and impacts. Boletín de Ciencias de la Tierra, (51), 50–60. https://doi.org/10.15446/rbct.101510

122. Garcés Ordóñez, O., & Bayona Arenas, M. R. (2019). Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 11(2), 145–165. https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8

123. Garcés Ordóñez, O., & Bayona Arenas, M. R. (2019). Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 11(2), 145–165. https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8

124. Bolívar-Anillo, H. J., Asensio-Montesinos, F., Reyes Almeida, G., Solano Llanos, N., Sánchez Moreno, H., Orozco-Sánchez, C. J., Villate Daza, D. A., Iglesias-Navas, M. A., & Anfuso, G. (2023). Litter Content of Colombian Beaches and Mangrove Forests: Results from the Caribbean and Pacific Coasts. Journal of Marine Science and Engineering, 11(2), 250. https://doi.org/10.3390/jmse11020250

125. Garcés Ordóñez, O., & Bayona Arenas, M. R. (2019). Impactos de la contaminación por basura marina en el ecosistema de manglar de la Ciénaga Grande de Santa Marta, Caribe colombiano. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 11(2), 145-165. https://doi.org/10.15359/revmar.11-2.8

126. Abril-Howard, A., Orozco-Toro, C., Bolaños-Cubillos, N., & Bent-Hooker, H. (2012). Primera aproximación al conocimiento de las comunidades coralinas de los complejos arrecifales de Serranilla, Bajo Alicia y Bajo Nuevo-Colombia, sección norte de la Reserva de Biosfera Seaflower, Caribe Occidental. Revista Ciencias Marinas y Costeras, 4, 51–65. https://doi.org/10.15359/revmar.4.3

127. Díaz, J. M., Barrios, L. M., Cendales, M. H., Garzón-Ferreira, J., Geister, J., López-Victoria, M., & Zea, S. (2000). Áreas coralinas de Colombia (Serie de Publicaciones Especiales N.° 5). Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras «José Benito Vives de Andréis» (INVEMAR).

128. Criales-Hernández, M. I., Cabanzo Hernández, R., Ruiz-Jiménez, J. A., & Pinilla, Q. (2025). Bioavailability and bioaccumulation of microplastics on marine zooplankton in a Marine Protected Area of Caribbean. Revista de Biología Tropical, 73(1). https://doi.org/10.15517/ax01dr94

129. Criales-Hernández, M. I., Cabanzo Hernández, R., Ruiz-Jiménez, J. A., & Pinilla, Q. (2025). Bioavailability and bioaccumulation of microplastics on marine zooplankton in a Marine Protected Area of Caribbean. Revista de Biología Tropical, 73(1). https://doi.org/10.15517/ax01dr94.

130. He, M., Yan, M., Chen, X., Wang, X., Gong, H., Wang, W., & Wang, J. (2022). Bioavailability and toxicity of microplastics to zooplankton. Gondwana Research, 108, 120-126.

131. Criales-Hernández, M. I., Cabanzo Hernández, R., Ruiz-Jiménez, J. A., & Pinilla, Q. (2025). Bioavailability and bioaccumulation of microplastics on marine zooplankton in a Marine Protected Area of Caribbean. Revista de Biología Tropical, 73(1). https://doi.org/10.15517/ax01dr94.

132. Quirós-Rodríguez, J. A., Nisperuza-Pérez, C., & Yepes-Escobar, J. (2021). Los microplásticos, una amenaza desconocida para los ecosistemas marinos de Colombia: Perspectivas y desafíos a enfrentar. Gestión y Ambiente, 24(1), 91615. https://doi.org/10.15446/ga.v24n1.91615

133. Acosta-Coley, I., Mendez-Cuadro, D., Rodriguez-Cavallo, E., De La Rosa, J., & Olivero Verbel, J. (2019). Trace elements in microplastics in Cartagena: A hotspot for plastic pollution at the Caribbean. Marine Pollution Bulletin, 139, 402–411. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.12.016

134. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2023). Estudio Nacional del Agua 2022. https://www.ideam.gov.co/sites/default/files/prensa/boletines/2024-08-27/estudio_nacional_del_agua_2022.pdf

135. Villabona-González, S. L., Puerta, M. Q., Ríos-Pulgarín, M. I., Zapata-Vahos, I. C., Yepes, M. O., & Barletta, M. (2025). Distribution of microplastics in water and sediment of Negro River and Peñol-Guatapé Reservoir, Colombia. Inland Waters, 14(4), 472–482. https://doi.org/10.1080/20442041.2025.2502261

136. Porras-Rojas, M. A., Charry-Vargas, C., Muñoz-Yustres, J. L., Martínez-Silva, P., & Gómez-Méndez, L. D. (2023). Characterization of microplastics and mesoplastics and presence of biofilms, collected in the Gualí Wetland Cundinamarca, Colombia. Microplastics, 2(3), 255-267.

137. Ossa-Yepes, M., Ríos-Pulgarín, M. I., Villabona-González, S. L., Zapata-Vahos, I. C., Martínez, F. A., & Barletta, M. (2024). Microplastics and other anthropogenic particles contamination and their potential trophic transfer in a tropical Andean reservoir, Colombia. Hydrobiologia. https://doi.org/10.1007/s10750-024-05899-x

138. Ossa-Yepes, M., Ríos-Pulgarín, M. I., Villabona-González, S. L., Zapata-Vahos, I. C., Martínez, F. A., & Barletta, M. (2024). Microplastics and other anthropogenic particles contamination and their potential trophic transfer in a tropical Andean reservoir, Colombia. Hydrobiologia. https://doi.org/10.1007/s10750-024-05899-x

139. Villabona-González, S. L., Puerta, M. Q., Ríos-Pulgarín, M. I., Zapata-Vahos, I. C., Yepes, M. O., & Barletta, M. (2024). Distribution of microplastics in water and sediment of Negro River and Peñol-Guatapé Reservoir, Colombia. Inland Waters, 14(4), 472-482.

140. Garcia, A. G., Suárez, D. C., Li, J., & Rotchell, J. M. (2021). A comparison of microplastic contamination in freshwater fish from natural and farmed sources. Environmental Science and Pollution Research, 28(12), 14488-14497.

141. Ossa-Yepes, M., Ríos-Pulgarín, M. I., Villabona-González, S. L., Zapata-Vahos, I. C., Martínez, F. A., & Barletta, M. (2024). Microplastics and other anthropogenic particles contamination and their potential trophic transfer in a tropical Andean reservoir, Colombia. Hydrobiologia. https://doi.org/10.1007/s10750-024-05899-x

142. Gallo-Vélez, D., Restrepo, J. C., & Newton, A. (2022). A socio-ecological assessment of land based contaminatrnaion and pollution: The Magdalena delta, Colombia. Frontiers in Marine Science, 9, 1057426. https://doi.org/10.3389/fmars.2022.1057426

143. Villabona-González, S. L., Puerta, M. Q., Ríos-Pulgarín, M. I., Zapata-Vahos, I. C., Yepes, M. O., & Barletta, M. (2024). Distribution of microplastics in water and sediment of Negro River and Peñol-Guatapé Reservoir, Colombia. Inland Waters, 14(4), 472-482.

144. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. (2025). El sector Agricultura, protagonista en 2024 de la reactivación económica del país. https://www.minagricultura.gov.co/noticias/Paginas/El-sector-Agricultura,-protagonista-en-2024-de-la-reactivaci%C3%B3n-econ%C3%B3mica-del-pa%C3%ADs.aspx

145. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). Estudio Nacional del Agua 2022

146. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). Estudio Nacional del Agua 2022

147. Cañón-Bastidas, J., Molina, A., & Duque, G. (2025). Impact of microplastic ingestion on commercial fish: A trophic-level analysis. International Journal of Environmental Research, 19, 142. https://doi.org/10.1007/s41742-025-00798-4

148. Ossa-Yepes, M., Ríos-Pulgarín, M. I., Villabona-González, S. L., Zapata-Vahos, I. C., Martínez, F. A., & Barletta, M. (2024). Microplastics and other anthropogenic particles contamination and their potential trophic transfer in a tropical Andean reservoir, Colombia. Hydrobiologia. https://doi.org/10.1007/s10750-024-05899-x

149. World Wildlife Fund. (2022). Innovating to stop ghost gear in Latin America and the Caribbean. https://www.worldwildlife.org/projects/innovating-to-stop-ghost-gear-in-latin-america-and-the-caribbean

150. Ochoa, E. (2019). Redes fantasmas: Una amenaza global. En E. Padilla (Ed.), La pesca en Colombia: Del agua a la mesa (pp. 60–61). WWF Colombia; Conservación Internacional Colombia; Agenda del Mar. https://files.worldwildlife.org/wwfcmsprod/files/Publication/file/5h54al62o1_La_pesca_en_Colombia_del_agua_a_la_mesa.pdf

151. Baos Estupiñán, R. A. (2019). Recursos pesqueros marinos, artes y métodos de pesca en Colombia. En La pesca en Colombia: Del agua a la mesa (pp. 23-45). WWF. https://wwflac.awsassets.panda.org/downloads/libro_pesca_adm_2020baja_1.pdf

152. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). Estudio Nacional del Agua 2022

153. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). Estudio Nacional del Agua 2022

154. Arregocés-Garcés, R., Garcés-Ordóñez, O., Vivas-Aguas, L.-J., & Canals, M. (2024). Microplastics transfer from a malfunctioning municipal wastewater oxidation pond into a marine protected area in the Colombian Caribbean. Regional Studies in Marine Science, 69, 103361. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103361

155. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). Estudio Nacional del Agua 2022

156. Muñoz-Yustres, J. L., Galindo-Lozano, C. M., & Gómez-Méndez, L. D. (2025). Microplastics in rice-based farming systems and their connection to plastic waste management in the Chicoral district of Espinal-Tolima. Chemosphere, 378, 144423. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2025.144423

157. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM). (2022). Estudio Nacional del Agua 2022

158. MinCIT. (2014). Por la cual se modifica la Ley 300 de 1996 Ley General de Turismo, la Ley 1101 de 2006. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo de Colombia.

159. Williams, A. T., Rangel-Buitrago, N., Anfuso, G., Cervantes, O., & Botero, C. M. (2016). Litter impacts on scenery and tourism on the Colombian north Caribbean coast. Tourism Management, 55, 209–224. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.02.008

160. Garcés-Ordóñez, O., Espinosa-Díaz, L. F., Pereira-Cardoso, R., & Costa-Muniz, M. (2020). The impact of tourism on marine litter pollution on Santa Marta beaches, Colombian Caribbean. Marine Pollution Bulletin, 160, 111558. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111558

161. Rangel-Buitrago, N., Vélez-Mendoza, A., Gracia, A., & Neal, W. J. (2020). The impact of anthropogenic litter on Colombia's central Caribbean beaches. Marine Pollution Bulletin, 152, 110909. https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.110909

162. Williams, A. T., Rangel-Buitrago, N., Anfuso, G., Cervantes, O., & Botero, C. M. (2016). Litter impacts on scenery and tourism on the Colombian north Caribbean coast. Tourism Management, 55, 209–224. https://doi.org/10.1016/j.tourman.2016.02.008

163. Ucros-Rodríguez, S., Araque-Romany, F., Montero-Mendoza, L., Sarmiento-Nater, V. C., Calvo-Carrillo, O. M., Johnson-Restrepo, B., Gallego, J. L., & Romero-Murillo, P. (2024). Analysis of Pollutant Accumulation in the Invasive Bivalve Perna viridis: Current Status in the Colombian Caribbean 2020–2023. Toxics, 13(2), 77. https://doi.org/10.3390/toxics13020077

164. Flórez-Córdoba, M., Correa-Álvarez, M., Hidalgo-López, S., Granda-Ramírez, F., & Osorno-Bedoya, L. (2024). Biodegradación de polietileno de baja densidad en suelo con hongos del género Aspergillus sp. Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 34(1), 57–66. https://doi.org/10.18359/rcin.7139

165. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018, 26 de julio). Resolución 1407 de 2018. Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Resolucion-1407-de-2018-Reglamenta-la-gestion-ambiental-de-residuos-de-envases-y-empaques.pdf

166. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018, 26 de julio). Resolución 1407 de 2018. Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Resolucion-1407-de-2018-Reglamenta-la-gestion-ambiental-de-residuos-de-envases-y-empaques.pdf

167. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2018, 26 de julio). Resolución 1407 de 2018. Por la cual se reglamenta la gestión ambiental de los residuos de envases y empaques. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2021/11/Resolucion-1407-de-2018-Reglamenta-la-gestion-ambiental-de-residuos-de-envases-y-empaques.pdf

168. Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2022). Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (Decisión 15/4). https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf

169. International Maritime Organization. (2017, 7 de julio). 2017 Guidelines for the implementation of MARPOL Annex V (Resolution MEPC.295(71)).

170. International Maritime Organization. (2017, 7 de julio). 2017 Guidelines for the implementation of MARPOL Annex V (Resolution MEPC.295(71)).

171. Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2022). Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (Decisión 15/4). https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf

172. Asokan, V. A., Muchtar, M., & Ahmed, A. (2023). National Plastic Action Partnerships (NPAP): A multistakeholder approach to addressing plastic pollution in developing countries. Center for Global Commons, University of Tokyo & Institute for Global Environmental Strategies. https://www.iges.or.jp/en/publication_documents/pub/discussion/en/11795/CGC-IGES-collaboration-DP-1_01.pdf

173. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021, 10 de febrero). Colombia se une a la Asociación para la Acción Mundial sobre Plásticos. https://www.minambiente.gov.co/colombia-se-une-a-la-asociacion-para-la-accion-mundial-sobre-plasticos/

174. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2021). PREVEC: Prevención de la contaminación por residuos en ecosistemas marino-costeros en Colombia [Factsheet]. https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/2021/11/Factsheet_PREVEC_es.pdf

175. Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2022). Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (Decisión 15/4). https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf

176. Global Plastic Action Partnership (GPAP). (2023). Colombia Progress Report 2023. World Economic Forum.

177. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/07/Anexo-1-Plan-Nacional-de-Gestion-Sostenible-de-Plasticos-de-un-Solo-Uso-1.pdf

178. Ruiz Jiménez, J. A., Criales Hernández, M. I., & Sanchez Rippe, J. D. (2024). Impacto de la contaminación por plásticos en la biodiversidad de Colombia. NPAP Colombia / WWF.

179. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2020). Gran Pacto por la Eliminación de Plásticos de un Solo Uso. https://www.minambiente.gov.co/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/pacto-nacional-por-la-economia-circular/

180. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/07/Anexo-1-Plan-Nacional-de-Gestion-Sostenible-de-Plasticos-de-un-Solo-Uso-1.pdf

181. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2021). Plan Nacional para la Gestión Sostenible de los Plásticos de un Solo Uso. https://www.minambiente.gov.co/wp-content/uploads/2022/07/Anexo-1-Plan-Nacional-de-Gestion-Sostenible-de-Plasticos-de-un-Solo-Uso-1.pdf

182. Conferencia de las Partes del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2022). Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal (Decisión 15/4). https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-es.pdf

183. Global Plastic Action Partnership (GPAP). (2023). Colombia Progress Report 2023. World Economic Forum.

184. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ). (2021). PREVEC: Prevención de la contaminación por residuos en ecosistemas marino-costeros en Colombia [Factsheet]. https://www.adelphi.de/de/system/files/mediathek/2021/11/Factsheet_PREVEC_es.pdf

Anexos

Anexo 1: Análisis espacial estratégico de los impactos de la contaminación por plásticos en la biodiversidad en Colombia.

1. Objetivo

Identificar y mapear las áreas de alto riesgo para la biodiversidad afectadas por la contaminación por plásticos en Colombia, mediante la integración de factores de presión (fuentes, rutas de dispersión y acumulación de plásticos), vulnerabilidad (áreas protegidas, ecosistemas estratégicos y servicios ecosistémicos) y capacidades locales de gestión de residuos, analizados a través de un Análisis Espacial Multicriterio (AEMC).

2. Entorno y variables cartográficas

Los procesos geoespaciales se realizarán mediante SIG y todos los datos estarán referenciados al sistema de coordenadas MAGNA-SIRGAS 2018/Origen-Nacional, con el identificador EPSG: 9377. Además, los datos se procesarán en formato ráster utilizando herramientas de geoprocesamiento adecuadas para este tipo de datos.

Dado que el análisis se realizó a nivel nacional, se eligió una escala de trabajo de 1:500.000 para identificar patrones regionales amplios, así como algunos detalles más precisos según la temática, las fuentes de datos y las áreas de estudio específicas.

Foto: Precious Plastic ArtCraft- Plástico Precioso Uramba Bahia Malaga

Fuentes de datos espaciales. A continuación, se presenta la lista de capas utilizadas para la implementación del análisis espacial:

Fuente	Entidad	Dato Espacial	Año	Tipo	Nivel de detalle	Licencia
Colombia en Mapas	Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC	Modelo Digital de Elevación	2011	Raster	30 metros/px	CC BY 4.0
Colombia en Mapas	Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC	Superficies de agua, Entidades Territoriales y Unidades Administrativas, Transporte Terrestre	2016	Vector	1:500.000	CC BY 4.0
Prosperidad Social	Prosperidad Social	Rellenos Sanitarios	2022	Vector	Departamental	No identificada
Geoportal DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	Viviendas, Hogares, Personas del CNPV2018	2019	Vector	1:100.000	Dato abierto
Registro Nacional de Áreas Protegidas	Parques Nacionales Naturales del Colombia	Areas Protegidas	2025	Vector	Municipal	No identificada
Datos abiertos SIAC	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	Humedales RAMSAR	2024	Vector	1:100.000	No identificada
Datos abiertos INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives	Manglares de Colombia	2023	Vector	1:25.000	Licencia personalizada
Datos abiertos INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives	Unidades de las Áreas Coralinas	2020	Vector	Municipal	Licencia personalizada
Datos abiertos ICDE	Infraestructura colombiana de datos espaciales (ICDE)	Paramos Delimitados	2020	Vector	1:100.000	No identificada
Instituto Humboldt	Instituto de Investigación de Recursos Biológico Alexander von Humboldt	Bosque seco tropical en Colombia	2014	Vector	1:100.000	No identificada
Datos Abiertos ANT	Agencia Nacional de Tierras - ANT	Consejo Comunitario Titulado	2025	Vector	Municipal	CC BY 4.0
Datos Abiertos ANT	Agencia Nacional de Tierras - ANT	Resguardo Indigena	2025	Vector	Municipal	CC BY 4.0
Datos Abiertos ANT	Agencia Nacional de Tierras - ANT	Zonas de reserva campesida	2025	Vector	Municipal	CC BY 4.0
Datos Abiertos IDEAM	Instituto de hidrología, meteorología y estudios ambientales-IDEAM	Zonificacion Hidrografica 2022	2022	Vector	1:100.000	Dato abierto
Geoportal DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	Geovisor de Medida de Pobreza Multidimensional	2018	Vector	1:25.000	Dato abierto
Global Land Analysis and Discovery (GLAD)	Departamento de Ciencias Geográficas de la Universidad de Maryland	Bosques tropicales húmedos primarios	2001	Raster	1:25.000	CC BY 3.0
Datos Abiertos IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales	Cobertura de la tierra 100K Periodo 2020	2020	Vector	1:100.000	Dato abierto
Datos Abiertos DIMAR	Dirección General Marítima - DIMAR	Zonificación de las Playas de Colombia. Escala 1:	2023	Vector	1:130.000	CC BY 4.0
Datos abiertos INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives	Caladeros de Pesca (poligonos)	2022	Vector	Municipal	Licencia personalizada
Colombia en Mapas	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM	Áreas afectadas por inundación fenómeno de La N	2011	Vector	1:100.000	No identificada
Colombia en Mapas	Departamento Administrativo Nacional de Estadística - DANE	Cobertura de recolección de basura	2018	Vector	Municipal	CC BY 4.0
Living Atlas ESRI	The World Bank Group (WBG) and the International Monetary Fund (IMF)	Densidad Global de Buques	2021	Raster	Global	CC BY 4.0

3. Consideraciones y aclaraciones

Al realizar un análisis espacial multicriterio utilizando diversas fuentes espaciales como las descritas anteriormente, es esencial considerar varios aspectos para comprender la validez y coherencia del estudio.

Primero, la temporalidad: los datos provienen de diferentes años (2011 a 2024), lo que puede generar conflictos si se combinan sin ajustes, especialmente en fenómenos dinámicos como la cobertura del suelo, las áreas protegidas o la infraestructura.

En cuanto a la escala y nivel de detalle, existe variabilidad desde datos locales (1:25.000) hasta conjuntos de datos nacionales. Esto significa que la resolución espacial debe ser homogénea o ajustada mediante procesos de generalización o refinamiento.

La cobertura es otro factor a considerar: la mayor parte de la información cubre el territorio continental del país; sin embargo, las áreas marítimas e insulares carecen de cobertura de datos espaciales.

Además, la precisión y calidad dependen tanto del tipo de dato (ráster vs. vector) como de la fuente. Por ejemplo, los modelos digitales de elevación con una resolución de píxel de 30 metros ofrecen una alta precisión para el análisis local, mientras que los datos vectoriales nacionales pueden tener limitaciones para análisis detallados o locales.

También es necesario revisar las licencias y restricciones de uso, ya que algunas capas son de acceso abierto (como Creative Commons 4.0), mientras que otras tienen licencias personalizadas o no identificadas, lo que puede limitar su integración y publicación. No obstante, se aclara que todos los datos consultados corresponden a fuentes web de acceso público disponibles para cualquier persona.

Finalmente, debe evaluarse la consistencia temática de los datos, incluyendo las definiciones y metodologías utilizadas por cada organización, la frecuencia de actualización y la proyección cartográfica, para evitar errores en el análisis espacial.

4. Metodología

- **Preparación de datos:** Inicialmente, se prepararon las fuentes geoespaciales enumeradas en la sección 3, seguidas de análisis espaciales que incluyeron filtrado, proximidad, acumulación de flujo hidrológico, estimación de densidad de Kernel y la migración de estos análisis a formato ráster o imágenes especializadas.
- **Normalización:** Para este proceso, todos los datos se estandarizaron a un tipo de dato común. En este estudio, se seleccionó el formato ráster con valores de 0 a 1 (mínimo y máximo) para que las diferentes fuentes fueran comparables. Claramente, una puntuación más alta implica una mayor presión (por ejemplo, más flujo acumulado equivale a un mayor impacto), o un mayor valor de conservación o vulnerabilidad.
- **Asignación de pesos:** Se definieron pesos para cada criterio (ej. acumulación de flujo 0.30, distancia a vertederos 0.20, densidad de población 0.15, proximidad a cuerpos de agua 0.15, biodiversidad 0.20). El método utilizado para obtener los pesos fue el método de consenso (taller de expertos).
- **Cálculo del riesgo de contaminación por plásticos:** Se aplicó una fórmula que asignó pesos a cada variable normalizada:
  - **Impacto/Riesgo** = $Peso_1$ × Acumulación de Flujo + $Peso_2$ × Distancia a Vertederos + $Peso_3$ × Densidad de Población + $Peso_4$ × Proximidad a Cuerpos de Agua + $Peso_n$ × $Variable_n$.
- **Clasificación final de impacto/riesgo:** El riesgo se reclasificó en categorías: Bajo, Moderado y Alto, utilizando el método de distribución más apropiado: percentiles, cortes naturales (Jenks) o desviación estándar.

5. Preparación y normalización de datos

La siguiente sección describe los procedimientos implementados para las variables principales que requieren procesos y análisis espaciales previos para llevar a cabo el AEMC.

A. Zonas de acumulación de agua basadas en el modelo digital de elevación (fuente de acumulación de flujo)

- **Proceso:** Eliminar imperfecciones en los datos (Fill) → Calcular dirección de flujo (Flow Direction) → Acumulación de flujo (Flow Accumulation) → Reclasificar → Combinar con el fenómeno de La Niña → Normalizar. Se utilizó el modelo de flujo D8 (ocho direcciones), considerado uno de los métodos más efectivos en ArcGIS Pro para determinar la dirección del flujo basándose en el descenso más pronunciado desde cada celda. Se integraron datos de áreas afectadas por inundaciones durante el fenómeno de La Niña 2010-2011 (escala 1:100.000).
- **Resultado:** Una imagen ráster de acumulación de agua, donde los valores altos indican áreas potenciales donde los residuos transportados por escorrentía pueden acumularse (estuarios, desembocaduras y meandros).

B. Proximidad a cuerpos de agua (fuente de dispersión)

- **Proceso:** Generar capas de amortiguamiento (buffer) para análisis de proximidad → Fusionar todos los cuerpos de agua y sus buffers → Normalizar y convertir a ráster. Se utilizó la Base de Datos Vectoriales Básica de Colombia (IGAC, escala 1:500.000). Se aplicó el criterio de ronda hídrica según el Decreto Ley 2811 de 1974, definiendo buffers de 30 metros (valor normalizado 1), 90 metros (valor 0.6) y 180 metros (valor 0.2).
- **Resultado:** Un conjunto de datos ráster que muestra las zonas de influencia o proximidad a todos los cuerpos de agua del país.

Foto: NPAP Colombia - Frailejón en un ecosistema de páramo: tejido de agua.

C. Distancia a sitios de disposición de residuos o rellenos sanitarios (fuente de presión)

- **Proceso:** Implementar script de Python para geocodificación → Corregir y fotointerpretar ubicaciones → Generar capas de buffer → Normalizar y convertir a ráster. Ante la falta de datos digitales, se geocodificó información analógica de Prosperidad Social. Se aplicaron criterios de distancia-peso basados en el Decreto 838 de 2005: 0 a 250 m (valor 1.0), hasta 2000 m (valor 0.2).
- **Resultado:** Un conjunto de datos ráster que muestra las zonas de influencia de los rellenos sanitarios identificados.

D. Densidad de población y dinamismo urbano (fuente de presión)

- **Proceso:** Aplicar densidad de Kernel a la cuadrícula → Normalizar. Se utilizó la cuadrícula de 1x1 km del Censo Nacional de Población y Vivienda 2018 (DANE). Las áreas con alta densidad suelen mostrar una mayor generación de plástico y riesgo de mala gestión.
- **Resultado:** Un conjunto de datos ráster normalizado de la densidad de población en Colombia.

E. Accesibilidad e infraestructura urbana (fuente de presión)

- **Proceso:** Aplicar filtros para definir solo infraestructura → Generar capas de buffer → Fusionar capas → Normalizar y convertir a ráster. Se utilizaron datos viales del IGAC y el Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) del DANE. Las vías tipo 4, 5 y senderos recibieron valores más altos (0.6 a 1.0) debido a la menor cobertura de recolección en áreas de difícil acceso.
- **Resultado:** Un conjunto de datos ráster que muestra las zonas de influencia de la red vial nacional y los centros poblados categorizados por sus valores de IPM.

F. Variables de biodiversidad y ecosistemas (fuente de vulnerabilidad)

- **Proceso:** Aplicar filtros → Fusionar capas de ecosistemas estratégicos, servicios ecosistémicos y áreas protegidas → Normalizar y convertir a ráster. Se incluyeron páramos, humedales, manglares, bosques tropicales y arrecifes de coral (valor normalizado 1). Para servicios ecosistémicos, se usó Corine Land Cover 2020 y datos de INVEMAR y DIMAR, asignando valores según su aporte al PIB: Agricultura (1.0), Ganadería (0.8), Pesca y Turismo (0.5). También se integró el Registro Único de Áreas Protegidas (RUNAP).

Orden	Categoría	Nivel	Autoridad Competente	Normal
1	Parque Nacional Natural	Nacional	Parques Nacionales Naturales de Colombia	1
2	Santuario de Fauna	Nacional	Parques Nacionales Naturales de Colombia	1
3	Santuario de Flora	Nacional	Parques Nacionales Naturales de Colombia	1
4	Santuario de Fauna y Flora	Nacional	Parques Nacionales Naturales de Colombia	1
5	Parques Naturales Regionales	Nacional	Parques Nacionales NNaturales de Colombia	1
6	Via Parque	Nacional	Parques Nacionales Naturales de Colombia	0,8
7	Parques Naturales Regionales	Nacional	Corporaciones Autónoma Regionales	0,8
8	Reservas Forestales Protectoras Nacionales	Nacional	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	0,8
9	Reservas Forestales Protectoras Nacionales	Nacional	Corporaciones Autónoma Regionales	0,6
10	Distritos Nacionales de Manejo Integrado	Nacional	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	0,6
11	Distritos Regionales de Manejo Integrado	Nacional	Corporaciones Autónoma Regionales	0,6
12	Distritos de Conservación de Suelos	Nacional	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	0,6
13	Áreas de Recreación	Nacional	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible	0,6
14	Reserva Natural de la Sociedad Civil	Nacional	Propietario Inscrito ante el Registro Unico Nacional de Áreas Protegidas	0,4

6. Ponderación, Superposición y Cálculo de Riesgo

- Cada variable recibió un valor entre 0 y 1. El riesgo se calculó mediante una calculadora ráster, integrando factores de presión y vulnerabilidad. Finalmente, estos factores de riesgo se compararon con las capacidades municipales de gestión de residuos (cobertura de recolección del DANE 2021). Se observó una brecha rural-urbana significativa: mientras que en las cabeceras municipales la cobertura supera el 93%, en áreas rurales es de solo el 31.4%.

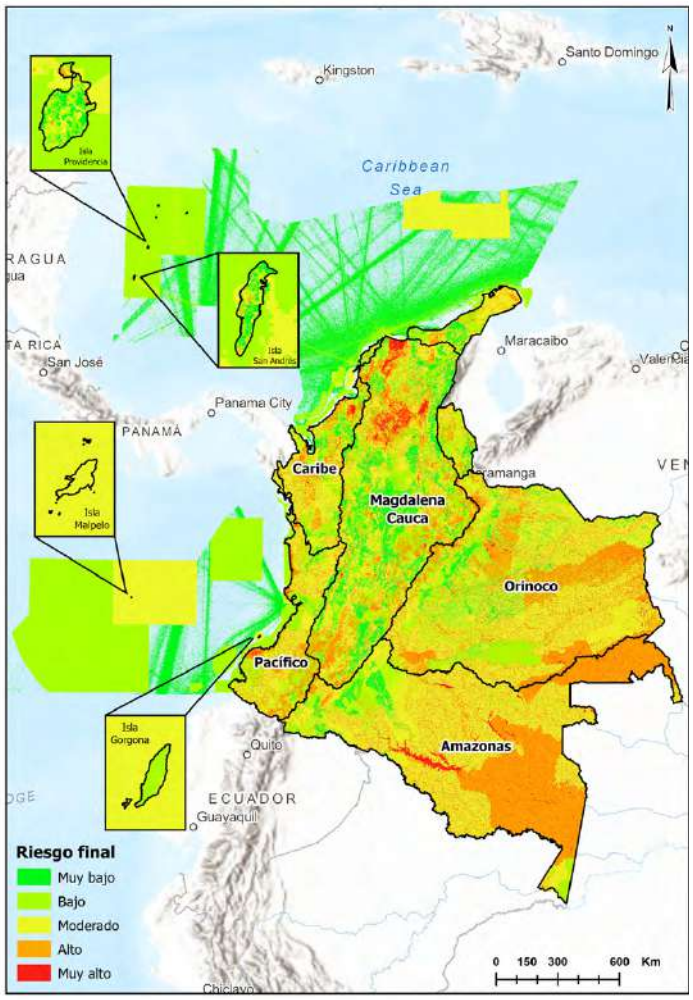
7. Productos y resultados

Se definieron cinco clases de riesgo de contaminación basadas en la concentración de datos (promedio de 0.35):

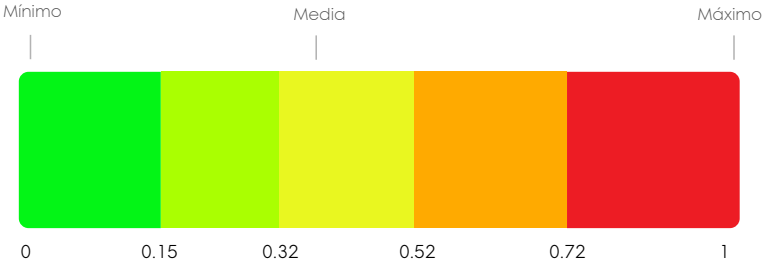
- Riesgo Muy bajo: 0 a 0.15
- Riesgo Bajo: 0.151 a 0.32
- Riesgo Medio: 0.321 a 0.52
- Riesgo Alto: 0.521 a 0.72
- Riesgo Muy alto: 0.721 a 1

Foto:NPAP Colombia Agricultor y reciclador del páramo de Sumapaz

Visualización de la clasificación del riesgo de contaminación por plásticos



Análisis de la distribución de los valores de riesgo



Definición de clases basada en la distribución

Clase	
0.15	0,001- 0,15
0.32	0,151- 0,32
0.52	0,321- 0,52
0.72	0,521- 0,72
1	0,721- 1

Cantidad comunidades por macrocuenca

Comunidad/ Cuenca	Magdalena-Cauca	Amazonas	Caribe	Pacífico	Orinoco	Total
Zonas de reserva campesina constituídas	11	3	3	0	4	**21**
Resguardos indígenas formalizados	269	224	146	159	136	**934**
Consejos comunitarios titulados	50	35	68	146	2	**301**
Total	330	262	217	305	142	

Cálculo de porcentaje y área del riesgo de contaminación por plásticos en las macrocuencas de Colombia

Área en hectáreas y porcentajes										
Riesgo/ Cuenca	Magdalena-Cauca	%	Amazonas	%	Caribe	%	Pacífico	%	Orinoco	%
Muy bajo	4.674.974,89	17%	809.790	2%	908.367	9%	205.125	3%	1.759.469	5%
Bajo	5.336.016,86	20%	2.022.923	6%	2.177.705	21%	1.762.647	23%	4.122.781	12%
Medio	10.240.577,40	38%	16.353.772	48%	4.896.277	48%	3.784.980	49%	18.794.736	54%
Alto	4.797.982,94	18%	10.969.201	32%	1.685.773	16%	1.404.508	18%	6.986.122	20%
Muy alto	2.036.752,48	8%	3.999.681	12%	615.906	6%	581.221	8%	2.944.500	9%
Total	27.086.305	100%	34.155.367	100%	10.284.028	100%	7.738.481	100%	34.607.608	100%

Casos de estudio	Descripción	Servicios ecosistémicos
	Cuenca Caribe	
Santa Marta	El río Manzanares es un ecosistema urbano que conecta la ciudad de Santa Marta con el mar Caribe, actuando como un corredor natural y una fuente de recursos hídricos. El río es esencial para la salud del ecosistema marino de la región y la vida silvestre, pero actualmente enfrenta graves problemas de contaminación y desbordamiento. Los aportes incontrolados de residuos plásticos y la falta de cultura ciudadana afectan directamente la calidad del agua del río e impactan la bahía y los ecosistemas circundantes. Durante los eventos de inundación asociados a los periodos de La Niña y las lluvias invernales intensificadas, se producen grandes descargas de residuos, especialmente plásticos, que afectan los ecosistemas marinos de la bahía, a la población y a la infraestructura local.	**Regulación hidrológica y climática:** La cuenca contiene bosques montanos y de piedemonte que ayudan a moderar los caudales y el microclima local. **Control de la erosión y mitigación de eventos extremos:** La vegetación ribereña y estuarina estabiliza los suelos y amortigua las inundaciones. **Abastecimiento de agua:** La cuenca alta abastece de agua al acueducto municipal de Santa Marta. **Provisión de alimentos y medios de vida:** En la zona de piedemonte se practica la agricultura y la ganadería, mientras que en la desembocadura se sostiene la pesca artesanal, las operaciones de muelle y el turismo. **Soporte a la biodiversidad:** La cuenca alta y media sirven de corredores para especies clave, como el tigrillo, venados, osos hormigueros, ranas y aves, mientras que la cuenca baja es un remanente de bosque seco tropical. **Cultural:** Recreación y turismo en la Bahía de Santa Marta.
	Cuenca Pacífico	
Buenaventura	La Bahía de Buenaventura forma un gran estuario que conecta el río Dagua con el océano Pacífico, albergando ecosistemas de manglar y bosque húmedo tropical. Esta zona es crucial para la economía local y nacional debido a actividades como la pesca, la agricultura, el turismo y, especialmente, el desarrollo portuario, siendo uno de los puertos más importantes de Colombia. Sin embargo, la pesca artesanal e industrial ha generado un problema ambiental: al menos 19 áreas contienen redes de pesca abandonadas (redes fantasmas), que contribuyen a la contaminación por plásticos y a la pérdida de biodiversidad. Además, alrededor del 80% de la población residente vive en pobreza multidimensional, y la falta de servicios públicos provoca que grandes cantidades de residuos sólidos se viertan en el estuario. Esto degrada la calidad del agua, provoca la acumulación de plástico en las especies (especialmente peces), afecta la biodiversidad, acelera la erosión costera y reduce la disponibilidad de peces.	**Regulación y protección costera:** Los manglares de la bahía atenúan la energía del oleaje y reducen la erosión, ayudando a estabilizar las líneas costeras. **Provisión de alimentos y medios de vida:** Las actividades económicas clave incluyen la pesca artesanal e industrial de camarón, piangua, pargos, meros y otros. El puerto es un eje económico para el procesamiento y transporte de carga. En el bosque húmedo tropical también se realizan actividades agrícolas y forestales. **Soporte a la biodiversidad:** Hábitat para 28 especies con algún grado de amenaza, tanto acuáticas como terrestres, incluyendo camarón, piangua, jaguar y otros grandes felinos. El área marina es un foco de conservación por la presencia de ballenas, delfines, pargos, meros, nutrias y tortugas, entre otros. **Cultural:** La rica herencia cultural del territorio está estrechamente ligada al entorno natural, fortaleciendo la identidad de las comunidades étnicas locales. La zona también sostiene un robusto ecoturismo y uso recreativo de playas, avistamiento de aves y ballenas, y deportes acuáticos.

Casos de estudio	Descripción	Servicios ecosistémicos
	Cuenca Magdalena-Cauca	
Bogotá	El relleno sanitario Doña Juana, inaugurado en 1988, fue concebido como una solución técnica y ambiental para la disposición de residuos en Bogotá, con la promesa de ser convertido en una zona verde y programado para cerrar en el año 2000. Sin embargo, tres décadas después sigue en funcionamiento, recibiendo más de 6.000 toneladas diarias y expandiéndose sobre terrenos agrícolas vecinos. Su gestión inadecuada ha generado graves problemas ambientales, como la contaminación de cuerpos de agua superficiales (el río Tunjuelito y las quebradas Yerbabuena y Botello), de las aguas subterráneas en la Sabana de Bogotá, y la emisión incontrolada de gases contaminantes como metano, dióxido de carbono y sulfuro de hidrógeno.	Como resultado, se han degradado o perdido servicios ecosistémicos, incluyendo los de regulación, aprovisionamiento (agua dulce, cobertura vegetal y alimentos), soporte y culturales; y los ecosistemas que rodean el relleno están en riesgo: bosque altoandino, subpáramo, páramo, ecosistemas ribereños de la cuenca del río Tunjuelo, así como humedales y quebradas de drenaje local. En este caso particular, los servicios ecosistémicos se han perdido y el uso del suelo ha sido completamente alterado. Las áreas colindantes corren el riesgo de ver afectada su integridad y sus servicios.
	Cuenca Magdalena-Cauca	
Puerto Colombia	Los ecosistemas costeros del Caribe colombiano y el delta del río Magdalena han cambiado drásticamente desde que el proyecto de Bocas de Ceniza alteró el curso natural del río. Con el tiempo, el problema se ha magnificado por las crecientes cantidades de residuos sólidos, especialmente plásticos arrastrados desde el interior del país durante la temporada de lluvias. Hoy en día, la cuenca del Magdalena alberga a más de 30 millones de personas (cerca del 70% del país) y genera el 80% del PIB de Colombia, y se estima que envía hasta 29.500 toneladas de plástico al sistema cada año. Un ejemplo impactante es Puerto Colombia. Allí, las olas empujan tantos desechos a la orilla que forman una "isla de basura" que se extiende por más de 15 kilómetros; alrededor del 20% es plástico, documentada por primera vez en 2019. Esto no solo arruina el paisaje; pone en riesgo el turismo y la pesca local, erosiona el valor cultural y recreativo de la costa, y esparce macro y microplásticos por el Gran Caribe, con consecuencias reales para la vida marina.	**Patrimonio cultural:** La historia de Puerto Colombia, moldeada por el muelle y las oleadas de inmigrantes, forma un importante patrimonio cultural que se mezcla con el entorno natural. **Recreación y turismo:** La biodiversidad marina y costera atrae a visitantes y es una de las principales fuentes de ingresos de la zona. **Provisión de alimentos y medios de vida:** Los recursos marinos y la pesca artesanal son la principal fuente de sustento.

NPAP
COLOMBIA

Construyendo un mundo más sostenible e inclusivo a través de la erradicación de la contaminación plástica.

globalplasticaction.org