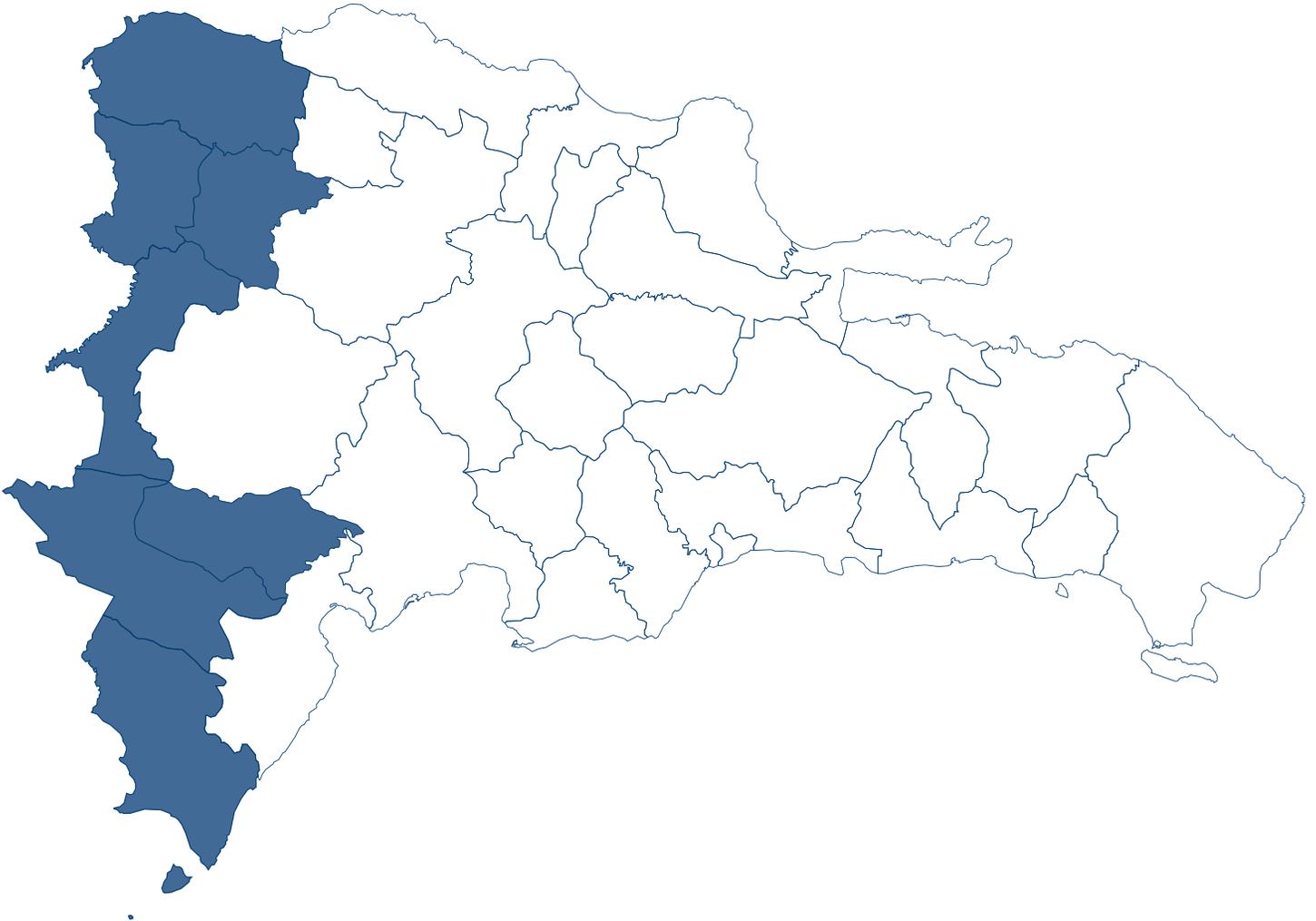




GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

**ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN
Y DESARROLLO**



DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES DE LA ZONA FRONTERIZA

AMBIENTE

Elaborado por:
Leonardo Cortés (MEPyD)

Santo Domingo, República Dominicana
Noviembre 2021

Créditos

Miguel Ceara Hatton

Ministro de Economía, Planificación y Desarrollo

Erick Dorrejo

Director de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza del MEPyD

Dirección de Comunicaciones

Apoyo editorial

El *Diagnóstico de las brechas estructurales de la zona fronteriza* fue realizado por la Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza (DPDZF) del Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo (MEPyD). En su elaboración participaron también el Viceministerio de Análisis Económico y Social (VAES), el Viceministerio de Planificación (VIPLAN) y el Viceministerio de Ordenamiento Territorial y Desarrollo Regional (VIOTDR), así como el Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones (INDOTEL). Este documento ha sido coordinado por Erick Dorrejo y redactado por Roberto Verrier, Ilvin Mendoza, Margaret Castillo, Kirsis Roa, Johanna Vázquez, Kersthin Paniagua, José Gabriel Escarramán, Ángeles Calzada, Elibeth López y Javier Tavares (MEPyD), Amparo Arango (INDOTEL), Leonardo Cortés (Consultor OIM) y un equipo de la Dirección de Gestión de Riesgo de Desastre y Cambio Climático (VIOTDR). En la recolección de información y el procesamiento estadístico participaron Glenys González, Federico Castro, Mariel Hidalgo y Yasiris Alcántara. El apoyo logístico fue coordinado por Sarah Caram y Omayra Díaz. El diseño y la diagramación fue realizado por Patricia Carolina Manzueta Peña.

La Oficina Nacional de Estadística, el Instituto Geográfico Nacional “José Joaquín Hungría Morell” y el Banco Mundial suministraron información estadística y cartográfica. La cartografía de todos los documentos y las Notas de Discusión de Ambiente y Riesgo se ha realizado en el marco de una Consultoría financiada por la Organización Internacional para las Migraciones (OIM).

Este documento fue consultado con 72 instituciones del sector público, sector privado, sociedad civil y organismos internacionales. Se recibieron valiosos aportes y comentarios a diferentes secciones del documento de Omar Herrera, Alberto Veloz y Gilberto Reynoso (MEPyD), Ching Ling Ho (PROPEEP), Ana Gabriela Then, María Terrero y Oscar Rafael Moquete (Ministerio de Industria, Comercio y MIPYMES), Robert Estrella (Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana), José Raúl Pérez (INDRHI), Alicia Sangro (OIM), Barbara Cristina Noronha Farinelli, Josef Stig Trommer, Francesca Recanatini, Fadwa Bennani, José Antonio Mola Ávila, Mónica Yanez Pagans, Rohan Shah, Rocío Sánchez Vigueras, David John Santley, Katie O’Gara, Cristian A. Herrera, Carmen Amaro, Edouard Ereno Blanchet, Paula Restrepo y Diana Tello (Banco Mundial), Manuel Rodríguez Porcel, Bruno Jacquet, Jennelle Thompson y Deyanara Matos (Banco Interamericano de Desarrollo) y Andrés Rodríguez-Pose (London School of Economics).

Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo

Tel. (809) 688-7000. Ext.2225

Oficinas Gubernamentales, Bloque B. Av. México, Gazcue.

Santo Domingo, República Dominicana

www.economia.gob.do

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

1	ADESS	Administradora de Subsidios Sociales
2	ABA	Asociación de Bancos Comerciales
3	AIRAC	Asociación de Instituciones Rurales de Ahorro y Crédito, Inc.
4	ADIE	Asociación Dominicana de la Industria Eléctrica.
5	APORDOM	Autoridad Portuaria Dominicana
6	ADOPEM	Banco Adopem de Ahorro y Crédito
7	BANCO CENTRAL	Banco Central de la República Dominicana
8	BID	Banco Interamericano de Desarrollo
9	BM	Banco Mundial
10	BANRESERVAS	Banreservas
11	Centro de Promoción Campesina Lemba	Centro de Promoción Campesina Lemba
12	CENADARTE	Centro Nacional de Artesanía
13	CEDAF	Centro para el Desarrollo Agropecuario y Forestal
14	CODEVI	Compagnie de Développement Industriel S.A.
15	CNE	Comisión Nacional de Energía
16	CCDF	Consejo de Coordinación Zona Especial de Desarrollo Fronterizo
17	PROMIPYME	Consejo Nacional de Promoción y Apoyo a la Micro, Pequeña y Mediana Empresa
18	CNZFE	Consejo Nacional de Zonas Francas de Exportación
19	CNCCMDL	Consejo Nacional para el Cambio Climático y Mecanismo de Desarrollo Limpio
20	Defensa Civil	Defensa Civil de la República Dominicana
21	DGCINE	Dirección General de Cine
22	DGDF	Dirección General de Desarrollo Fronterizo
23	PROPEEP	Dirección General de Proyectos Estratégicos y Especiales de la Presidencia
24	FODEARTE	Dirección Nacional de Fomento y Desarrollo de la Artesanía
25	EDUCA	EDUCA Acción Empresarial por la Educación
26	ETED	Empresa de Transmisión Eléctrica Dominicana
27	EDENORTE	Empresa Distribuidora de Electricidad del Norte S.A
28	EDESUR	Empresa Distribuidora de Electricidad del Sur S.A.
29	FEDODIM	Federación Dominicana de Distritos Municipales
30	FEDOMU	Federación Dominicana de Municipios
31	Fundación Sabores Dominicanos	Fundación Sabores Dominicanos
32	Fundación Sur Futuro	Fundación Sur Futuro
33	GPS	Gabinete de Política Social
34	Gabinete del Sector Agua	Gabinete del Sector Agua
35	Greenenergy Dominicana	Greenenergy Dominicana
36	IDECOOP	Instituto de Desarrollo y Crédito Cooperativo
37	IDAC	Instituto Dominicano de Aviación Civil
38	IDEICE	Instituto Dominicano de Evaluación e Investigación de la Calidad Educativa
39	INDOTEL	Instituto Dominicano de las Telecomunicaciones
40	INAPA	Instituto Nacional de Aguas Potables y Alcantarillados
41	INAIFI	Instituto Nacional de Atención Integral a la Primera Infancia
42	INFOTEP	Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional
43	INVI	Instituto Nacional de la Vivienda
44	INM RD	Instituto Nacional de Migración
45	INDHRI	Instituto Nacional de Recursos Hidráulicos
46	INTRANT	Instituto Nacional de Tránsito y Transporte Terrestre
47	LMD	Liga Municipal Dominicana
48	MAPRE	Ministerio Administrativo de la Presidencia
49	MAP	Ministerio de Administración Pública
50	Ministerio de Agricultura	Ministerio de Agricultura
51	Ministerio de Cultura	Ministerio de Cultura
52	MINERD	Ministerio de Educación

INSTITUCIONES PARTICIPANTES

53	MESCYT	Ministerio de Educación Superior, Ciencia y Tecnología
54	MEM	Ministerio de Energía y Minas
55	MICM	Ministerio de Industria Comercio y MiPymes
56	MINPRE	Ministerio de la Presidencia
57	MIMARENA	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
58	MOPC	Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones
59	MSP	Ministerio de Salud Pública
60	MT	Ministerio de Trabajo
61	MITUR	Ministerio de Turismo
62	OGTIC	Oficina Gubernamental de Tecnologías de la Información y Comunicación
63	OC - SENI	Organismo Coordinador del Sistema Eléctrico Nacional Interconectado
64	UNESCO	Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura
65	OIM	Organización Internacional para las Migraciones
66	SUPÉRATE	Supérate
67	SENASA	Seguro Nacional de Salud
68	SNS	Servicio Nacional de Salud
69	SIUBEN	Sistema Único de Beneficiarios
70	SIE	Superintendencia de Electricidad
71	UTEPDA	Unidad Técnica Ejecutora de Proyectos de Desarrollo Agroforestal
72	World Vision	World Vision Dominican Republic

Índice

Presentación	6
Brecha Ambiente	7
Dimensión estratégica ambiente	8
Pérdida de bosques nativos.....	9
Agotamiento de los suelos y erosión	14
Reducción y contaminación del recurso agua	19
Referencias bibliográficas:	30
Anexo I. Cambio temporal de la cobertura del suelo por municipio, 2001-2019.....	31
Anexo II. Pérdida forestal de las zonas críticas.....	32
Anexo III. Cobertura del suelo 2001 y 2019	32

Índice de gráficos y mapas

Gráfico 1. Porcentaje de la superficie total con pérdida forestal, por provincia, 2019.....	11
Gráfico 2. Porcentaje de superficie con pérdida forestal, por provincia y década, 2001-2019	11
Gráfico 3. Cambio de la cobertura del suelo, por categoría, (%), 2001-2019	15
Gráfico 4. Municipios con mayor proporción de superficie con pérdida boscosa, 2019	17
Gráfico 5. Municipios con mayor proporción de superficie con suelo descubierto, 2019	17
Gráfico 6. Porcentaje de cuencas binacionales, por país, 2021.....	20
Gráfico 7. Porcentaje ríos binacionales y fronterizos, por países y frontera, 2021.....	21
Gráfico 8. Porcentaje de píxeles con vulnerabilidad de las ecorregiones, por categoría, nacional y zona fronteriza, 2001.....	25
Gráfico 9. Porcentaje de píxeles con alta biodiversidad, por categoría, a nivel nacional y zona fronteriza, 2001.....	26
Mapa 1. Pérdida cobertura forestal por décadas, zona fronteriza, 2001-2019	12
Mapa 2. Pérdida cobertura forestal, 2001-2019	13
Mapa 3. Sitios potenciales para implementar actividades Redd+ Municipios prioritarios.....	14
Mapa 4. Sitios potenciales para implementar actividades Redd+	14
Mapa 5. Suelos vulnerables a la erosión en base a sus pendientes, 2021.....	16
Mapa 6. Cuencas y ríos binacionales (República Dominicana y Haití), 2021.....	22
Mapa 7. Vulnerabilidad de las ecorregionales a nivel nacional, 2021.....	25
Mapa 8. Conteo total de especies, 2019	27
Mapa 9. Endemismo de todas las especies, 2019	28

Índice de tablas

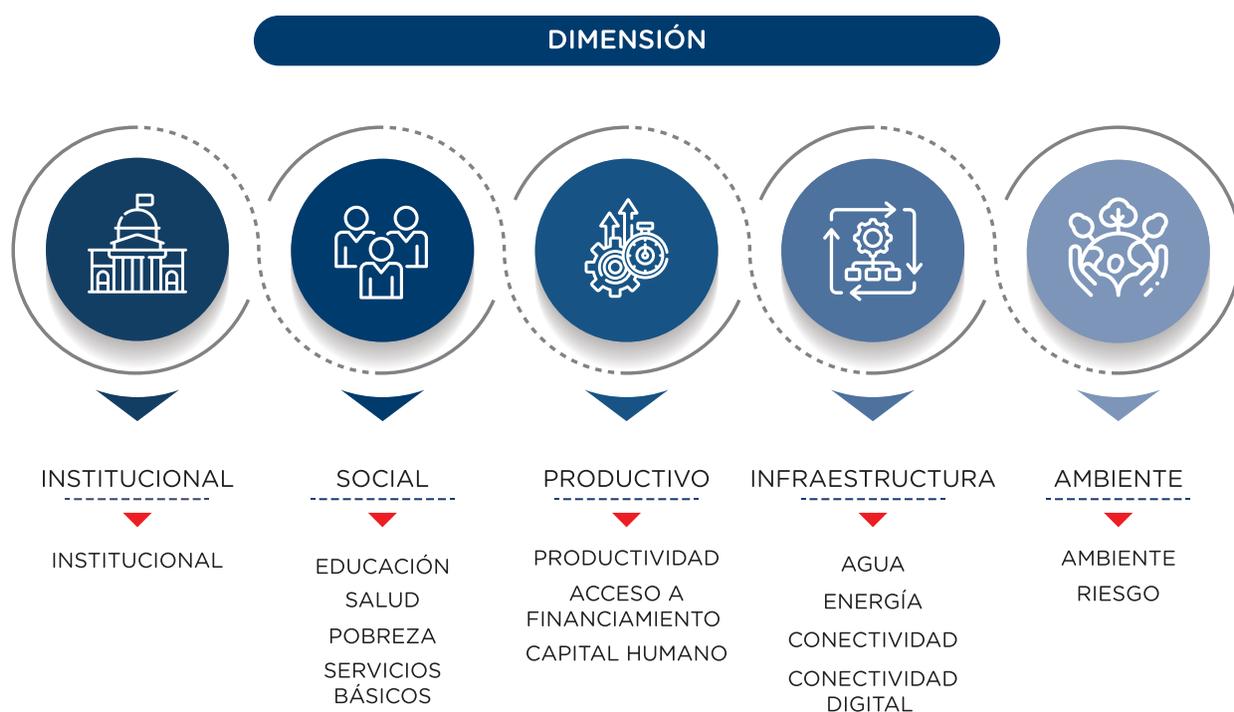
Tabla 1. Kilómetros lineales por río, zona fronteriza e isla, 2021.....	20
Tabla 2. Vertederos registrados a menos de 300 metros, por río, 2021.....	24
Tabla 3. Cambio Temporal 2019-2001	31

Presentación

El lugar de origen se constituye en ocasiones un factor de desventaja para el desarrollo de las personas y de las actividades económicas que se realizan, lo que determina la importancia del territorio. Una de las zonas en el país que acumula un mayor rezago histórico es la zona fronteriza, lo cual acentúa las divergencias entre este territorio y el resto de la República Dominicana.

En tal sentido desde el Ministerio de Economía, Planificación y Desarrollo hemos realizado un proceso coordinado por la Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza para identificar el estado de situación de la zona fronteriza, integrada por las provincias de Monte Cristi, Santiago Rodríguez, Dajabón, Elías Piña, Baoruco, Independencia y Pedernales; que nos permita diseñar políticas públicas focalizadas.

El estado de situación ha sido estructurado en cinco dimensiones (institucional, social, productiva, infraestructura y ambiental), las cuales están integradas por catorce brechas estructurales (Institucional, pobreza, salud, educación, servicios básicos, productividad, acceso a financiamiento, capital humano, agua, energía, conectividad, conectividad digital, ambiente y riesgo), en atención a la siguiente relación:



La siguiente Nota de Discusión presenta el resultado del proceso de levantamiento y análisis realizado donde fueron consultadas más de setenta entidades públicas y privadas, lo cual permitió validar los principales determinantes que inciden en cada una de las brechas estructurales y a su vez resaltar las prioridades de políticas que son necesarias para este territorio.

Todo este análisis forma parte de la Estrategia de Desarrollo para la Zona Fronteriza que servirá como hoja de ruta para la implementación de iniciativas en las siete provincias identificadas, bajo un esquema multisectorial localizado en el territorio.

Miguel Ceara Hatton
Ministro de Economía, Planificación y Desarrollo



BRECHA AMBIENTE

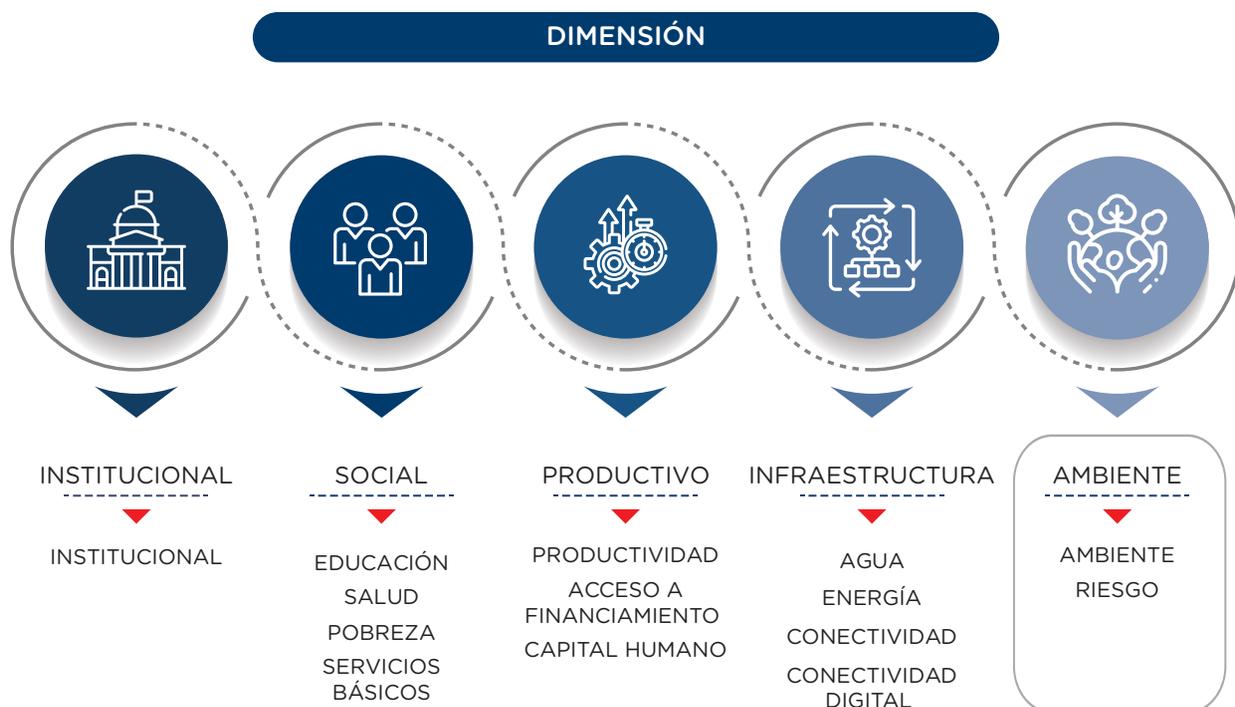
DIMENSIÓN ESTRATÉGICA AMBIENTE

La zona fronteriza abarca una superficie de 10 586 45 km² y se compone de siete provincias. Estas provincias y su representación porcentual del área total nacional y de la zona fronteriza, respectivamente, son: Baoruco (2.5 y 12 %), Dajabón (2.1 y 10 %), Elías Piña (2.9 y 13 %), Independencia (3.4 y 17 %), Monte Cristi (5.4 y 18 %), Pedernales (4 y 19 %) y Santiago Rodríguez (2.4 y 11 %).

Esta cuenta con accidentes geográficos de gran importancia económica, social y natural, como son: la sierra Septentrional, el valle del Cibao, la cordillera Central, el valle de Neiba y su sierra homónima. También está la hoya de Enriquillo que, con una altitud mínima de 44 metros bajo el nivel del mar es la mayor depresión orográfica de las Antillas y la sierra de Baoruco que, con el pico Loma del Toro de 2367 metros sobre el nivel del mar es el punto más alto de la zona fronteriza. Por último, en la zona sur se encuentra el procurrente de Barahona con grandes atractivos naturales que pueden ser explotados de forma sostenible a través de un modelo ecoturístico que integre a las comunidades.

El objetivo de este documento es mostrar la interacción entre el medio natural y el medio construido, describiendo la condición actual de algunas variables ambientales e intentando condensar las principales brechas estructurales presentes en la zona fronteriza, que sirvan para definir líneas de intervención.

El análisis se compone de cinco determinantes que a su vez reflejan varias problemáticas interconectadas. El eje central del análisis es la deforestación que condiciona la disponibilidad de recursos. El suelo, el agua y la biodiversidad están condicionadas a medios saludable y hábitats conservados. Las presiones antrópicas, sumado a la incidencia acelerada del cambio climático obliga a conocer y analizar la realidad local y, con base en esto tomar medidas que reduzcan sus efectos.



Pérdida de bosques nativos

Los bosques y la vegetación cumplen un rol vital en la estructura y composición de los ecosistemas. Los árboles brindan una serie de servicios esenciales para el equilibrio natural. Los principales beneficios que la vegetación provee son: reducción de temperatura, producción de alimento, recursos maderables y no maderables, infiltración dosificada de la escorrentía, reducción de contaminantes y además sirven de refugio y hábitat para diferentes especies.

Otros servicios que brindan los bosques en buen estado son la reducción de emisiones al actuar como sumideros de carbono por medio de la captura de gases como el CO₂ durante la fotosíntesis y el almacenamiento de carbono como biomasa. Un componente esencial es la consolidación de los ciclos naturales, lo que aumenta la resiliencia de los ecosistemas frente a los efectos del cambio climático y mejora los niveles de adaptación. Bosques costeros como los manglares y humedales disminuyen los efectos de las marejadas y las tormentas reduciendo el riesgo de desastres.

La deforestación es la principal problemática ambiental que afecta a la zona fronteriza y se relaciona directamente con el aumento de la erosión, la reducción del caudal de los ríos y la pérdida de biodiversidad, lo que produce una mayor vulnerabilidad frente a los efectos del cambio climático.

Según un estudio transfronterizo de 2009 financiado por la UE, el comercio de carbón vegetal se concentra en la zona del lago Azuey y el 86 % del carbón producido o en tránsito por esta área se originó en República Dominicana (Michel, D., 2009). Los recursos forestales más solicitados para la producción de carbón vegetal se encuentran en los bosques nativos. Especies animales como la iguana ricord (*Cyclura ricordii*) y vegetales como la canelilla (*Pimenta haitiensis*), consideradas por la UICN¹ como amenazada y vulnerable, respectivamente, son algunas de las muchas especies afectadas por la pérdida de los ecosistemas.

El corte de madera se ha convertido en un negocio lucrativo en la zona fronteriza y se estima que la cantidad total de carbón producida en República Dominicana y llevada a Haití es de aproximadamente 50 000 toneladas por año, lo que constituye un comercio valuado en casi US\$15 000 000, estimando un precio de US\$300 por tonelada (Checo, H., 2009). Aproximadamente, un 75 % de la población haitiana aún depende de la leña y el carbón para sus necesidades cotidianas de energía, sumado a una creciente tendencia en los restaurantes exclusivos de cocinar solo en hornos de leña.

La producción de carbón integra otras problemáticas vinculadas a la deforestación. Regularmente, luego del proceso de desmonte se queman los terrenos para instalar cultivos de ciclo corto que son trabajados por mano de obra ilegal. Con mucha frecuencia, estos cultivos se desarrollan en áreas protegidas y bosques nativos, lo que genera conflictos por el uso de la tierra, además se empobrece el suelo y aumenta la erosión.

Este fenómeno conocido como «conuquismo» consiste en el desmonte de los bosques y la posterior quema del terreno, lo que aporta nutrientes al suelo, pero puede provocar incendios forestales. En estos terrenos se suelen cultivar especies de ciclo corto por uno o dos años hasta que la productividad se ve reducida y se procede a desmontar otra área de bosque nativo, expandiendo la frontera agrícola. Los suelos expuestos sufren degradación y aunque recuperen su cobertura, los bosques secundarios que se desarrollan están compuestos por especies introducidas que modifican los ciclos naturales del ecosistema.

¹ Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza

Basado en un informe del 2011, se definieron las siguientes causas directas de la deforestación y degradación de bosques, que servirán para la construcción de la estrategia nacional REDD+: (Banco Mundial, 2018)

- Manejo y uso insustentable de las tierras forestales
- Manejo y uso insustentable de las tierras para producción agrícola
- Manejo y uso insustentable de las tierras para producción ganadera
- Incendios forestales
- Minería
- Plagas, enfermedades en introducción de especies invasoras exóticas
- Expansión de infraestructura productiva de tipo urbana, vial e industrial
- Desastres naturales: huracanes, sequía y deslizamientos

Y otras indirectas como:

- Deficiencia en la institucionalidad; la aplicación de la legislación y escasez de políticas públicas ambientales y forestales
- Deficiente educación ambiental
- Elevada migración ilegal de origen internacional
- Pobreza

Según el cambio de uso y cobertura de suelo en el período 2005-2015, todas las provincias de la zona fronteriza han tenido un cambio de cobertura de bosque que muestra una mayor pérdida que ganancia, con excepción de Elías Piña y Baoruco, que tienen una mayor ganancia que pérdida debido principalmente a cultivos agroforestales. Además, Monte Cristi es la segunda provincia del país con mayor pérdida.

Por otro lado, el 14.5 % de la cobertura forestal con que cuenta la República Dominicana se concentra en la zona fronteriza y un 34 % de la superficie terrestre del SINAP, con regiones de alta importancia biológica como la reserva de la biosfera Jaragua-Enriquillo-Baoruco.

Realizando un análisis temporal distinto que solo contempla la pérdida de cobertura forestal² se estableció una comparación entre la pérdida forestal de la zona fronteriza y el promedio nacional. Hasta 2019, la pérdida promedio anual de la cobertura forestal nacional fue de 184.8 km², correspondiente al 0.38 % de la superficie del país.

En la zona fronteriza se registró una pérdida promedio anual de 41.8 km², extensión similar a la del municipio de Bajos de Haina, que en términos porcentuales representa el 0.39 % de la superficie total de la zona fronteriza. En los 18 años de registro temporal de la cobertura forestal, se ha acumulado una pérdida de 795 km² de superficie deforestada, lo que corresponde al 7.5 % del área total de la zona fronteriza, equivalente a la extensión del municipio de San Ignacio de Sabaneta.

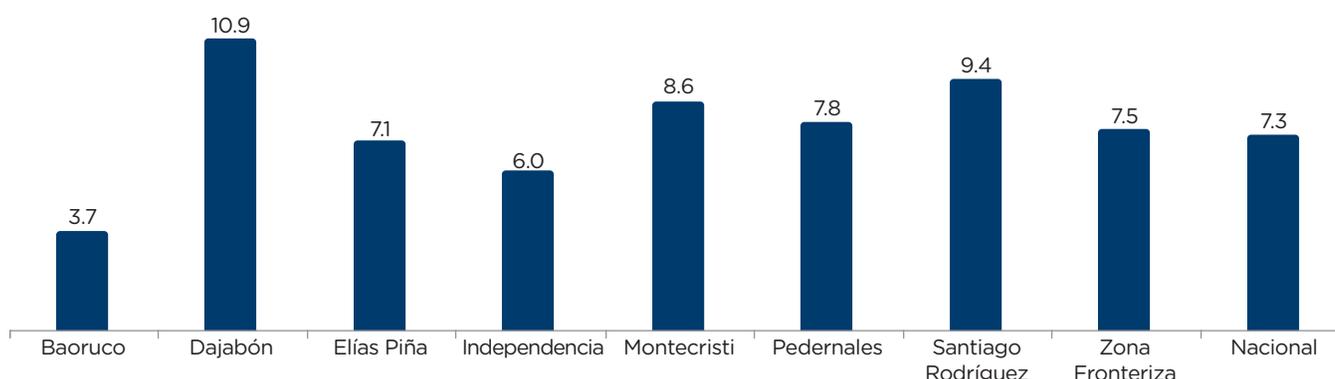
El área deforestada como porcentaje del área total de la zona fronteriza fue ligeramente superior al promedio nacional. La participación del área deforestada de Dajabón, Santiago Rodríguez, Monte Cristi y Pedernales fue mayor que el registrado en el ámbito nacional, destacando el caso de Dajabón, la segunda provincia con mayor porcentaje de pérdida de superficie forestal, solo superada por Samaná.

² Global Forest Change 2000-2019 de la Universidad de Maryland

AMBIENTE

DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES DE LA ZONA FRONTERIZA

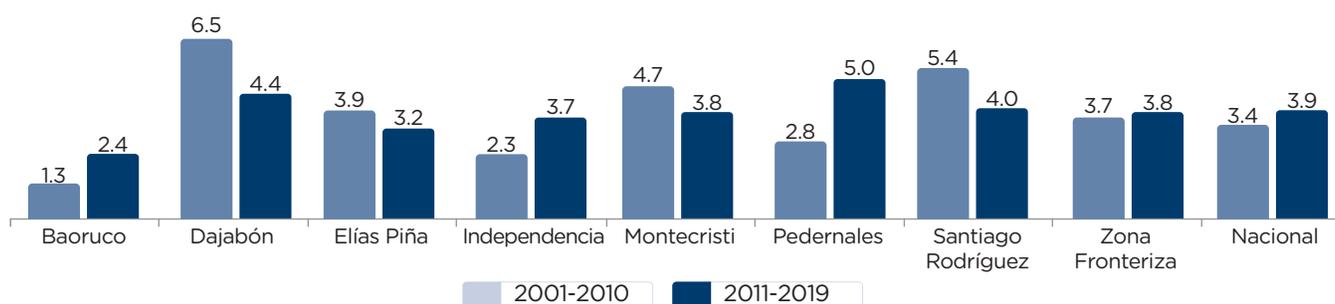
Gráfico 1. Porcentaje de la superficie total con pérdida forestal, por provincia, 2019



Elaborado con datos de Global Forest Change, 2019

De las siete provincias fronterizas, cuatro muestran porcentajes superiores a la media nacional y a la media de la frontera. Los años con mayor pérdida en toda la zona fronteriza fueron 2004, 2008, 2012, 2013 y 2016, que en conjunto concentran un tercio del total de pérdida forestal registrada en la zona fronteriza para el período 2001-2019.

Gráfico 2. Porcentaje de superficie con pérdida forestal, por provincia y década, 2001-2019

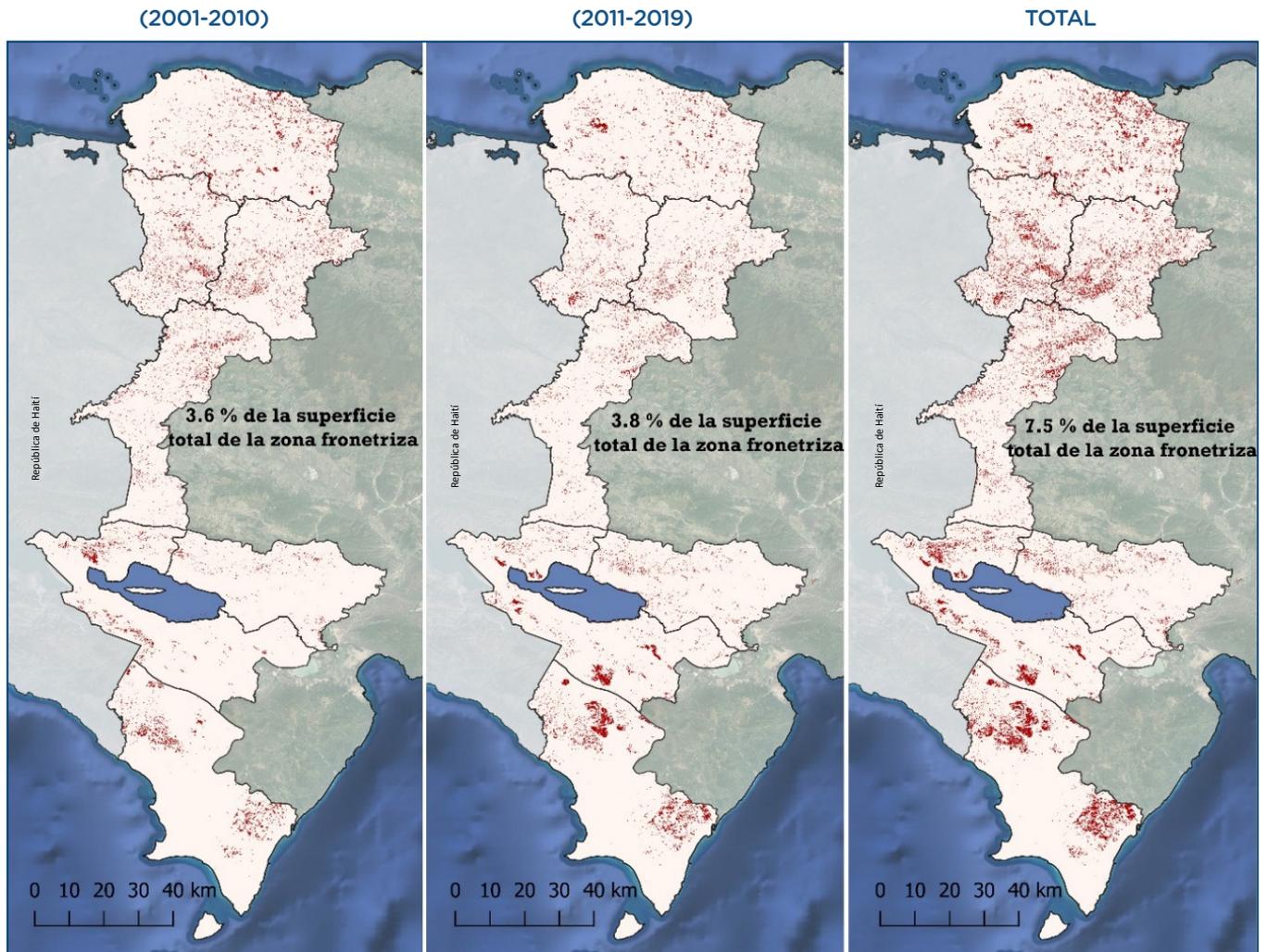


Elaborado con datos de Global Forest Change, 2019

Al analizar la data en períodos de 10 años, se observa que la pérdida de cobertura forestal ha aumentado en la última década. En la primera década la deforestación estuvo concentrada en las tres provincias del norte (Monte Cristi, Dajabón, Santiago Rodríguez) con niveles más reducidos en las provincias de la región suroeste.

En cambio, en la segunda década aumentó significativamente la deforestación en las provincias del sur de la zona fronteriza, con un aumento de un tercio en la provincia Independencia y duplicándose, tanto en Baoruco como en Pedernales. Esta última tiene un porcentaje de su superficie deforestada superior al promedio nacional y tiene la mayor extensión de pérdida de cobertura forestal en la zona fronteriza: 162.1 km².

Mapa 1. Pérdida cobertura forestal por décadas, zona fronteriza, 2001-2019



Fuente: Elaborado por la Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza - MEPyD con información de Global Forest Change-UMD 2019.

Esta problemática no solo se presenta en las zonas cercanas a las comunidades o donde la influencia del humano es directa. En los últimos años se ha concentrado en las áreas protegidas (6 %), en zonas de endemismo (8 %) y de producción de agua (9 %) con un porcentaje considerable de sus áreas deforestadas.³ Por este motivo, es vital aumentar la fiscalización y el control por parte de los entes estatales para asegurar el cumplimiento de los planes de manejo de las áreas protegidas.

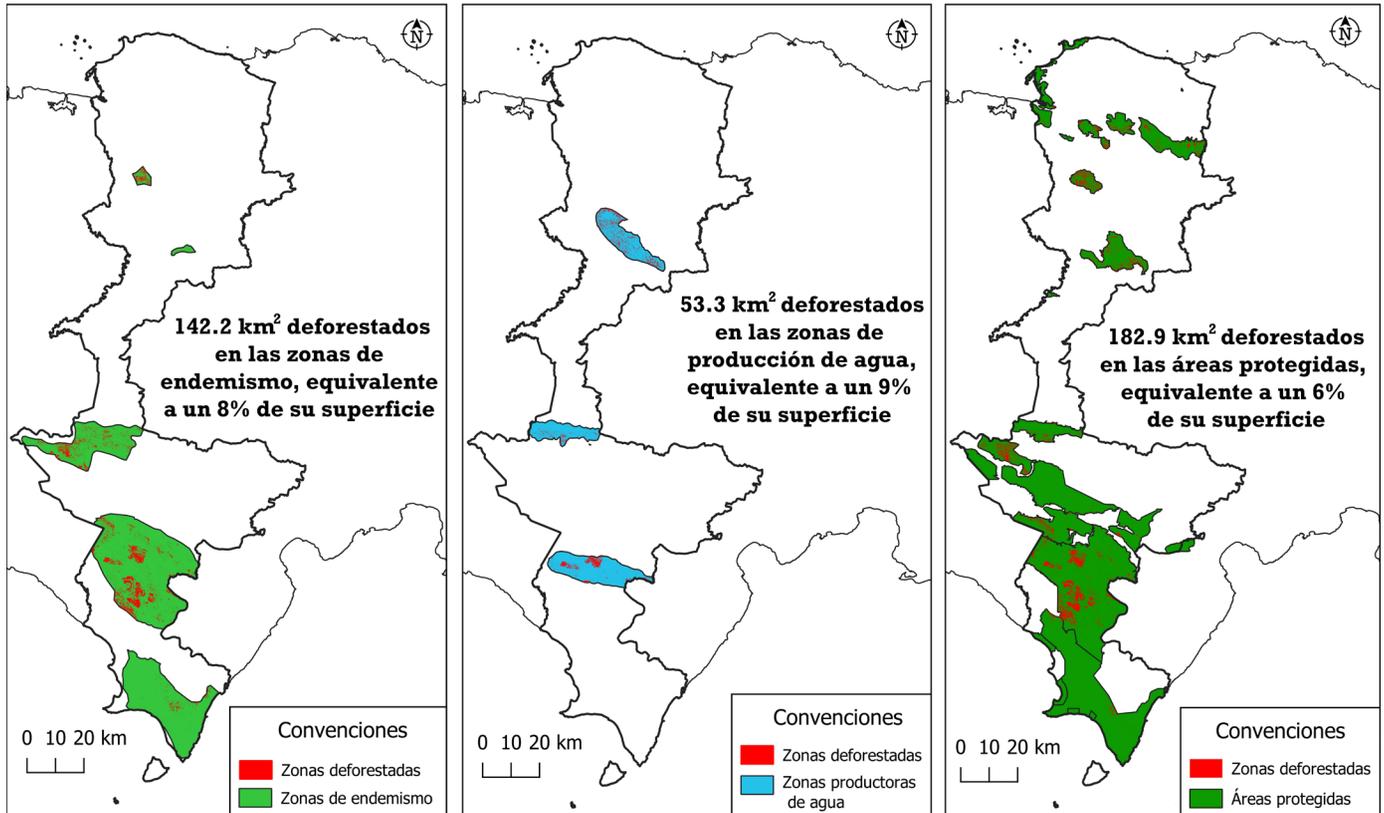
³ Estos porcentajes corresponden a la superficie deforestada de las áreas críticas ubicadas en la zona fronteriza.

Mapa 2 Pérdida cobertura forestal, 2001-2019

Zonas de alta biodiversidad

Zonas productoras de agua

Áreas protegidas



Fuente: Elaborado por la Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza - MEPyD con información de Global Forest Change-UMD 2019.

Si analizamos los datos de deforestación por años observamos que la mayor pérdida de cobertura en todo el período registrado (2001-2019) se observó en 2013 en la provincia de Pedernales. Solo en ese año Pedernales perdió un área boscosa comparable a la superficie del municipio Licey al Medio, Santiago.

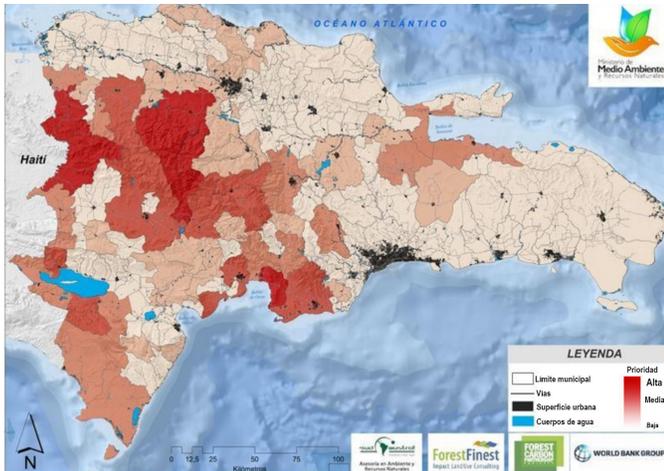
Estos procesos de deforestación se concentraron en el valle de Juancho y en la vertiente sur de la sierra de Baoruco. Solo hasta el año 2014, el Parque Nacional Sierra de Baoruco perdió en bosques un 5.33 % de su área. Los bosques nublado, húmedo y semidecídulo, donde se reportan especies de flora endémicas y que son el hábitat de varias especies de fauna amenazadas, fueron fuertemente afectados. (Martínez Batlle, J. M., 2016).

Por su parte, Haití perdió un 2.7 % de su superficie en cobertura forestal para el mismo período, este valor tan bajo se explica por la poca densidad de bosques con que cuentan. Esta ausencia de recursos forestales sumado a una población en aumento genera una alta presión sobre los recursos forestales de la zona fronteriza.

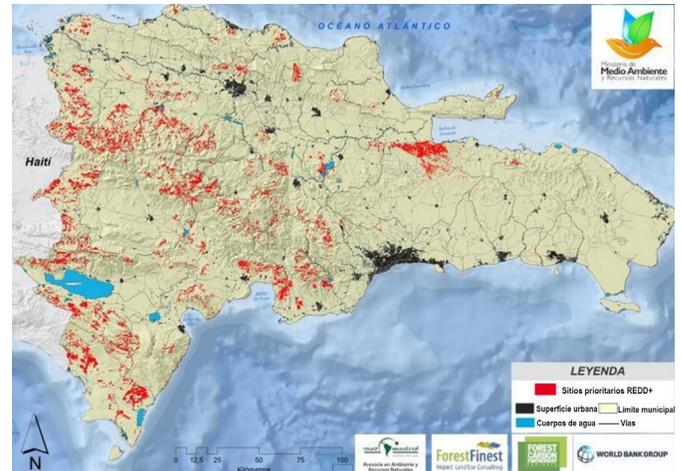
Los programas de reforestación deben ser más rigurosos en la selección de especies, priorizando las nativas y endémicas sobre las agroforestales que no están plenamente adaptadas a las condiciones de la isla y modifican la composición natural de los suelos, compitiendo de forma más agresiva por los recursos. También deben evaluarse sistemas diferentes de recuperación de áreas contemplando la remediación natural de los ecosistemas como una alternativa que asegura la diversidad genética y promueve ecosistemas más saludables.

En 2018 se definió una serie de municipios prioritarios para implementar actividades de uso sostenible del suelo (agroforestería y reforestación) que disminuyan la deforestación/degradación de los suelos y bosques bosques y aumenten los reservorios de carbono, En el marco del proyecto REDD+. Todos los municipios que se ubican en la línea fronteriza, exceptuando a Pepillo Salcedo, tienen una prioridad media o alta, además de los sitios potenciales de implementación de las actividades REDD+ una gran proporción se ubica en la zona fronteriza.

Mapa 3. Sitios potenciales para implementar actividades Redd+ Municipios prioritarios



Mapa 4. Sitios potenciales para implementar actividades Redd+



La pérdida de cobertura forestal influye en una acelerada degradación del suelo. Al no contar con ningún tipo de protección, los suelos se exponen a la erosión eólica e hídrica que, sumado a la modificación de los patrones climáticos, acelera los procesos de desertificación.

2. Agotamiento de los suelos y erosión

El horizonte de suelo fértil o aprovechable existe gracias a los procesos naturales que se desarrollan en los bosques. Toda materia orgánica en descomposición es aprovechada por diversos organismos para alimentarse, dejando como subproducto micronutrientes que los hongos y bacterias se encargan de fijar al suelo. Estos nutrientes son reintegrados a la cadena trófica al ser utilizados por la vegetación, que al cumplir su ciclo de vida, vuelven al suelo para ser degradados y convertidos en micronutrientes.

En un bosque saludable este equilibrio es muy sensible a las perturbaciones y el suelo tiende a sufrir la mayor degradación, por lo que el 7.5 % de la superficie de la zona fronteriza que ha perdido su cobertura forestal es muy vulnerable a la erosión y pérdida de suelos.

La degradación del suelo corresponde al agotamiento de sus nutrientes debido al uso continuo del recurso para fines agrícolas y la pérdida se relaciona principalmente con la erosión de los suelos desprotegidos. Aunque no contamos con información pública disponible sobre degradación y pérdida de los suelos podemos hacer inferencias en base al tipo de cobertura del suelo y a su vulnerabilidad a la erosión hídrica por sus características topográficas.

En los últimos 18 años, muchas zonas con vegetación cambiaron su cobertura del suelo hacia cultivos, a hierba/grama y en algunos casos a suelo descubierto. Este fenómeno se puede explicar con el análisis de cobertura del suelo del sensor MODIS que evalúa el cambio temporal de las categorías en el mismo período (2001-2019).⁴

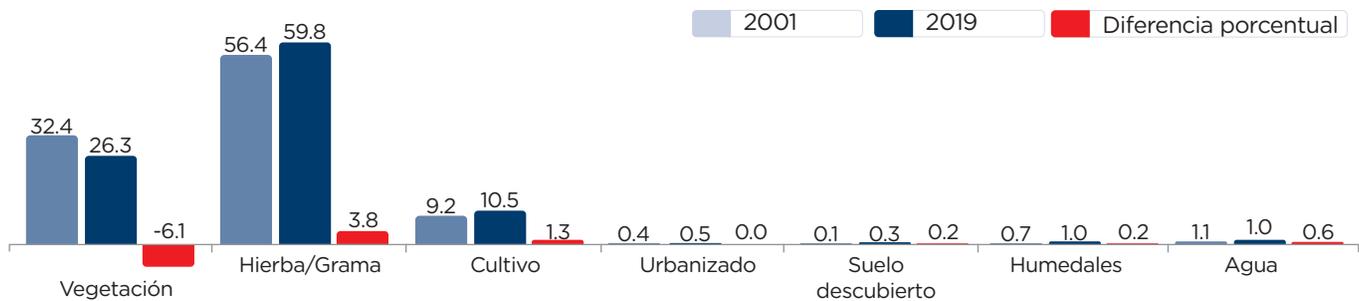
⁴ Para obtener una clasificación de la cobertura del suelo se seleccionaron dos imágenes (2001 y 2019) del estudio Land Cover Type Yearly usando el producto MCD12Q1 del satélite MODIS/ Terra + Aqua. Este producto de la NASA consiste en una imagen anual, disponible desde el 2001, con una resolución espacial de 500 metros que clasifica la cobertura del suelo en 17 categorías. Para definir las categorías la NASA cuenta con un algoritmo entrenado que categoriza la cobertura del suelo con base en la longitud de onda de la luz reflejada sobre la superficie terrestre y capturada por los sensores del satélite.

AMBIENTE

DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES
DE LA ZONA FRONTERIZA

Del total de 17 categorías de cobertura del suelo, dos fueron eliminadas por no aplicar a las coberturas del país (bosques caducifolios y nieve). Todos los tipos de vegetación leñosa se agruparon en una categoría, las herbáceas y el prado en otra, al igual que las áreas de cultivo. Las demás categorías se mantuvieron igual, para un total de siete coberturas del suelo diferentes: vegetación, herbáceas/grama, cultivo, suelo descubierto, suelo urbanizado, humedales y agua.

Gráfico 3. Cambio de la cobertura del suelo, por categoría, (%), 2001-2019



Elaborado con datos de Land Cover Yearly de MODIS, 2019

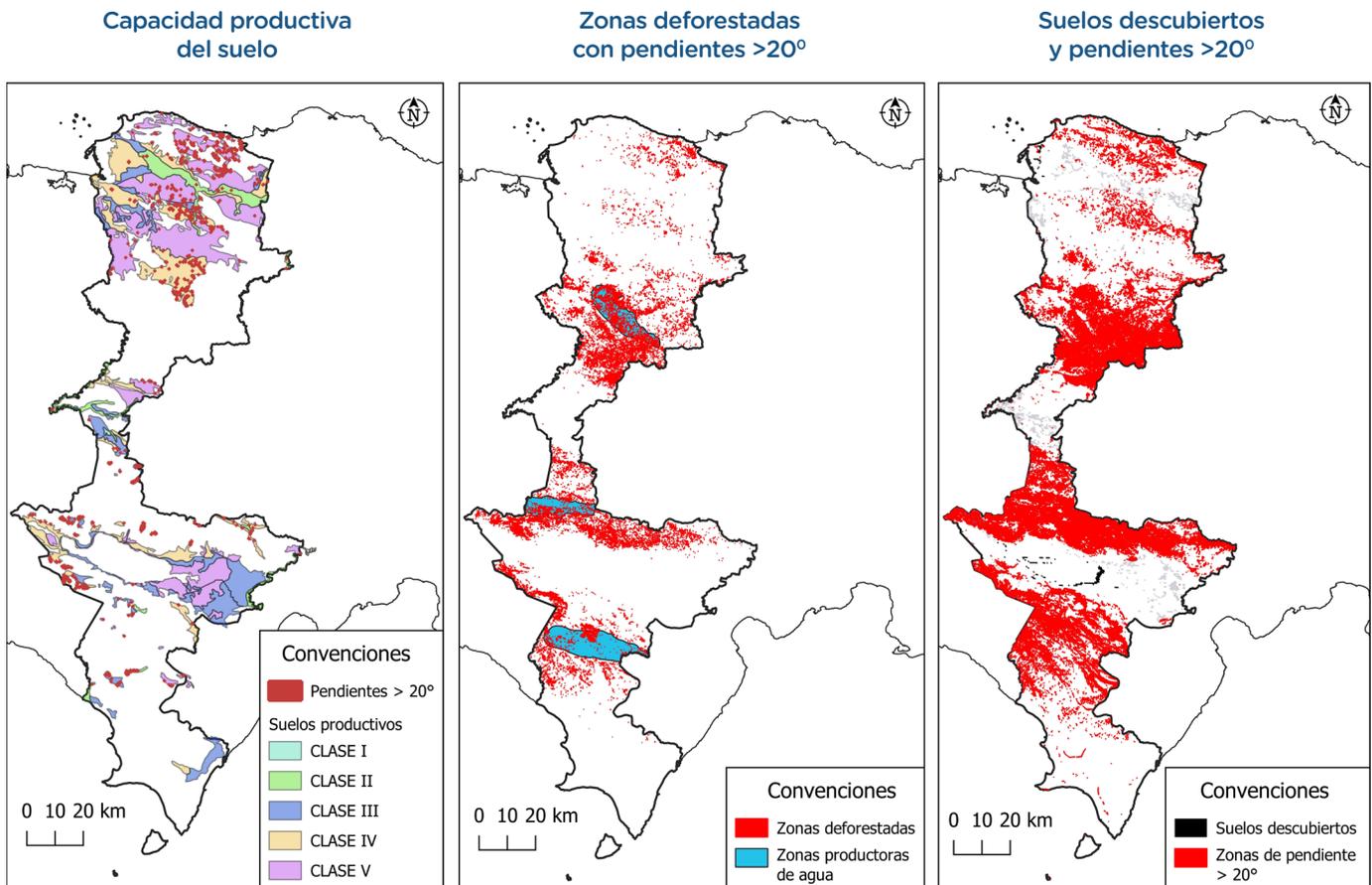
Según la diferencia de superficies para cada categoría de cobertura del suelo en 18 años, se observa que un 6 % del territorio perdió su cobertura vegetal, muy similar al 7.5 % que arrojó al análisis detallado de pérdida de cobertura forestal realizado en el acápite anterior. En mayor medida estas zonas deforestadas modificaron su cobertura hacia hierba y grama que aumentó 3.8 puntos porcentuales, quedando con esta cobertura el 60 % de la superficie de la zona fronteriza, lo cual tiene una relación directa con la degradación de los suelos.

En la mayoría de los casos, la cobertura del suelo que originalmente era bosque fue sustituido por hierba/grama y cultivos. De no existir una gestión adecuada de los suelos esto puede derivar en procesos erosivos que degradan los suelos, ya que estos (suelo descubierto) quedan expuestos a los efectos de la meteorización.

En cuanto a la sensibilidad frente a la desertificación, las provincias fronterizas (y asociadas) más proclives de ser impactadas por este fenómeno son: Monte Cristi, Santiago Rodríguez y una parte de Dajabón, en el norte; una parte de Elías Piña y otra de San Juan, en centro-norte; Baoruco y una parte de Independencia en centro-sur; y una parte de Pedernales en el sur (Yunen, R.E., 2021).

Para el 2019 un 0.3 % de la zona fronteriza tenía suelos descubiertos, el triple que en el 2001. Este porcentaje corresponde a 31.7 km², un área 31 veces mayor a la Ciudad Colonial de Santo Domingo. Todos los píxeles detectados de suelo descubierto se encuentran en zonas llanas de las provincias de Monte Cristi, Independencia, Baoruco y Pedernales. Estas zonas están muy vinculadas a los cultivos como uso del suelo.

Mapa 5. Suelos vulnerables a la erosión en base a sus pendientes, 2021



Fuente: Elaborado por la Dirección Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza - MEPyD - con información de OEA, 1967, MCD12Q1, 2019 Y SRTM, 2000.

Otra problemática relacionada con la pérdida de suelos es la topografía accidentada. Las pendientes con un ángulo mayor a los 20° o 36 % de inclinación, tienen altas probabilidades de sufrir erosión hídrica (PNUD, 2010). El 12.45 % del territorio de la zona fronteriza presenta estas características, concentradas en la sierra de Neiba, la cordillera Central y la sierra de Baoruco, esta última con las mayores áreas deforestadas en los últimos años.

Pese a no haber coincidencias entre el suelo descubierto detectado y las pendientes pronunciadas, el 29 % de la superficie deforestada (233 km²) corre riesgo de sufrir erosión del suelo. La degradación del suelo no se percibe de inmediato en zonas deforestadas debido al cambio hacia tierras de cultivo que además tienden a agotar el recurso.

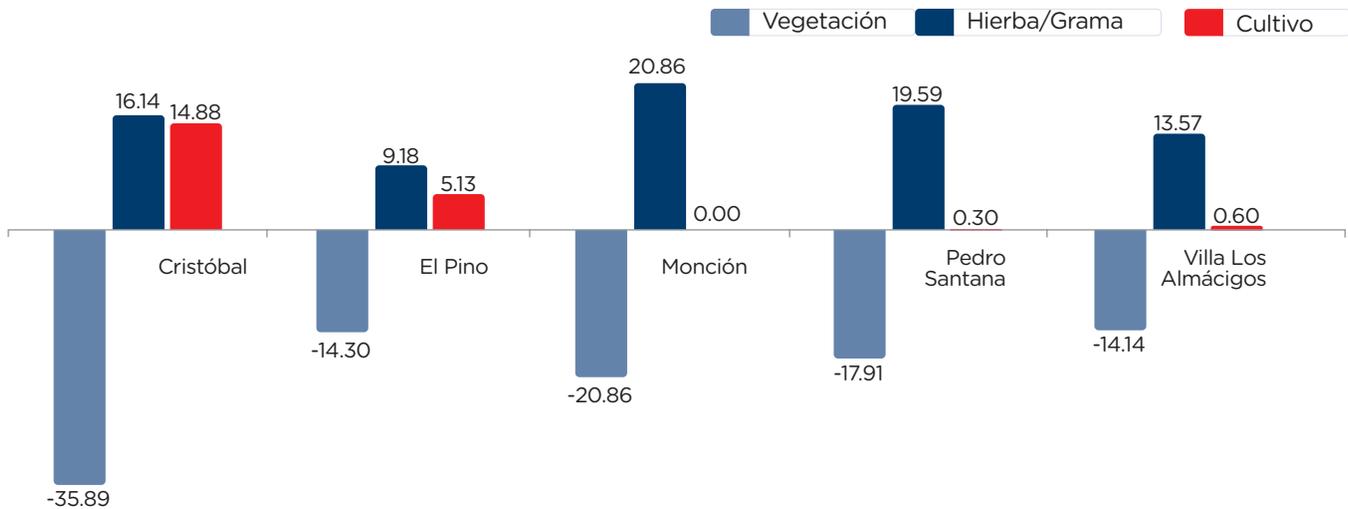
Otro análisis consistió en verificar, que zonas de alta productividad agrícola de clase I, II y III de la capacidad productiva del suelo de la OEA tienen pendientes pronunciadas (más de 20°). El análisis arrojó que 7.95 km² están en esta condición, lo que representa un 0.2 % de los suelos de alta productividad de la zona fronteriza. Es necesario que se desarrollen planes de manejo en estos cultivos para evitar la erosión de estos terrenos.

Las áreas que concentraron la mayor pérdida boscosa, lo que podría constituir una mayor proporción de suelos degradados, se ubican entre Dajabón, Santiago Rodríguez y Pedro Santana. Además, el municipio de Cristóbal, en la provincia Baoruco perdió más de un tercio de su superficie en cobertura vegetal, sustituyéndola por una proporción importante de cultivos que, debido a un mal manejo, pueden aumentar el agotamiento del suelo, la pérdida de su horizonte cultivable y sumado a que esta es una de las zona con los niveles pluviométricos más bajos del país, el riesgo de desertificación se vuelve inminente.

AMBIENTE

DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES
DE LA ZONA FRONTERIZA

Gráfico 4. Municipios con mayor proporción de superficie con pérdida boscosa, 2019



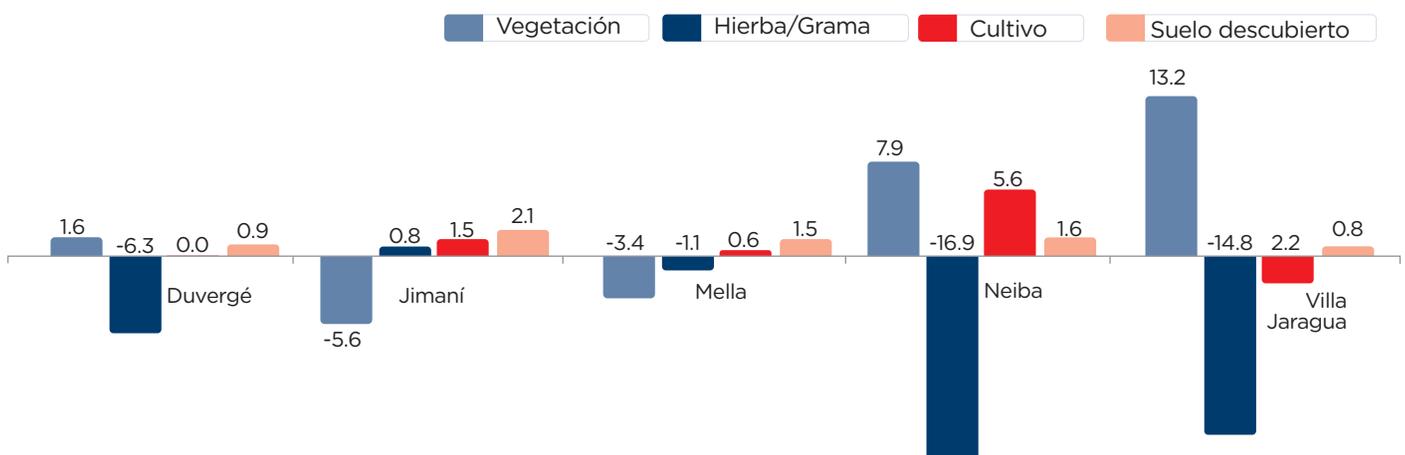
Elaborado con datos de Land Cover Yearly de MODIS, 2019

Los municipios con mayor aumento de suelo descubierto se concentran en las provincias de Independencia y Baoruco. En esta zona los suelos son de origen sedimentario, por lo que las lluvias en poca proporción se infiltran con mucha facilidad, pero cuando son en grandes proporciones la saturación del suelo es más rápida, lo que por un lado disminuye el aprovechamiento del recurso y por el otro aumenta el riesgo de inundaciones y riadas.

En esta zona de bosque seco la disponibilidad de agua se da gracias a los sistemas de riego provenientes del río Yaque del Sur, que solo abastecen sitios específicos de la zona este de la cuenca del lago Enriquillo. Sin riego, los suelos que pierden la capa vegetal en esta zona tienen poca probabilidad de ser aprovechados para cultivo y su regeneración natural es lenta, lo que explica un aumento en los suelos descubiertos.

Otro motivo que explica una gran concentración de suelos descubiertos en esta zona es la reducción de la superficie del lago en los últimos cinco años, que al ser hipersalino los suelos quedan estériles por períodos prolongados.

Gráfico 5. Municipios con mayor proporción de superficie con suelo descubierto, 2019



Elaborado con datos de Land Cover Yearly de MODIS, 2019

En el tema de extracciones mineras, el 21 % de las concesiones se encontraba en la zona fronteriza y se dividía espacialmente de la siguiente forma (MEM, 2013):

- 1. SUBZONA FRONTERIZA NORTE** (*Monte Cristi, Dajabón y Elías Piña*): predominio tanto de concesiones de minería metálica (casi todas de oro, plata, cobre y zinc), así como de concesiones no metálicas.
- 2. SUBZONA FRONTERIZA SUR** (*Independencia y Pedernales*): predominio de concesiones de minería no metálica, aunque hay concesiones de minería metálica.

Existen otros yacimientos y parques mineros en las provincias de la zona fronteriza y Barahona; entre los principales están:

- » El **yacimiento de larimar de Los Checheses** se encuentra en la sierra de Baoruco, provincia de Barahona. Los explotadores de la mina se agrupan en dos asociaciones cooperativistas.
- » **Yacimientos de sal y yeso en el sur del valle de Neiba**. En la comunidad de las Salinas en la provincia de Barahona la reserva de yeso estimada es de 800 000 000 de toneladas métricas y 70 000 000 de toneladas de sal gema, constituyendo uno de los depósitos más importantes en toda Latinoamérica.
- » **Mármol travertino en la zona de Canoa**, Vicente Noble. Reservas de mármoles de las variedades rosado, blanco, negro y gris existen en las provincias de Pedernales y Dajabón.
- » **Oro** en la provincia Santiago Rodríguez. Los aluviones auríferos de Monción pertenecen a la cuenca del río Mao, drenando la ladera noroeste de la cordillera Central.
- » Hay una compañía de **exploración de hidrocarburos** (gas y petróleo) en la cuenca de Enriquillo. La primera perforación de la Maleno Oil Company se realizó en el área de Boca Cachón, provincia, Jimaní.
- » Hay otros **proyectos mineros** en las zonas de Restauración, de San Juan y de Santa Elena (Barahona) que podrían también agregarse.
- » **Mina de bauxita** en Las Mercedes, Pedernales, que actualmente está detenida por el bajo precio comercial del aluminio y los altos costos de extracción.

En términos generales, se comprueba que en la zona fronteriza se pueden practicar operaciones mineras que van desde la pequeña minería (por medio de cooperativas), la minería no metálica (con la explotación de canteras secas para producir agregados), hasta la exploración de minería metálica (oro, plata, cobre...) e hidrocarburos por parte de inversión extranjera directa. Se pudiera advertir también la posibilidad de proyectos binacionales de explotación minera en aquellos casos que así se detecten (Yunen, R.E., 2021).

Estos procesos extractivos deben tener un plan de manejo que asegure el menor impacto ambiental posible con procesos de fiscalización constantes sobre el manejo de materiales peligrosos y el vertido de aguas residuales. Estas mineras deben contemplar un fondo para cubrir los pasivos ambientales generados y mejorar la calidad de vida de las comunidades.

La conservación de los suelos y su gestión sostenible permite alcanzar la seguridad alimentaria. La aplicación excesiva de plaguicidas y fertilizantes empobrece los suelos y contribuye al aumento de enfermedades por bioacumulación, además, a largo plazo las grandes extensiones de monocultivos terminan por reducir la productividad del recurso. La aplicación de técnicas como la rotación de cultivos, la aplicación de controladores biológicos y los cultivos múltiples o policultivos enriquecen el suelo y atraen la diversidad biológica.

La pérdida de cobertura forestal y la degradación del suelo reducen la captación e infiltración de las lluvias, disminuyendo el caudal de los cuerpos de agua superficiales y aumentando la escorrentía superficial en corto tiempo. Esto genera la sedimentación de presas y embalses disminuyendo su capacidad de almacenamiento.

3. Reducción y contaminación del recurso agua

El sistema hidrográfico de la zona fronteriza está caracterizado por más de 4000 kilómetros lineales de ríos, arroyos y cañadas. Existen 61 ríos, de los cuales nueve son principales, 188 arroyos y 11 caños y cañadas. Estos cuerpos superficiales de agua se agrupan en siete cuencas hídricas que se subdividen en 15 subcuencas y dos cuencas costeras (Pedernales y Monte Cristi) (INFO INDRHI, 2021).

La zona fronteriza cuenta con 537 km² de lagos y lagunas, lo que corresponde al 5 % de su superficie, entre los cuales, destaca el lago Enriquillo, que se encuentra bajo el nivel del mar y que junto con la laguna de Oviedo representan el 66 % de la superficie de los lagos y lagunas de la zona fronteriza. Estos últimos son de agua salada, por lo que solo el 34 % es agua dulce. Un 86.4 % de los Lagos y Lagunas del territorio nacional se encuentran en la zona fronteriza.

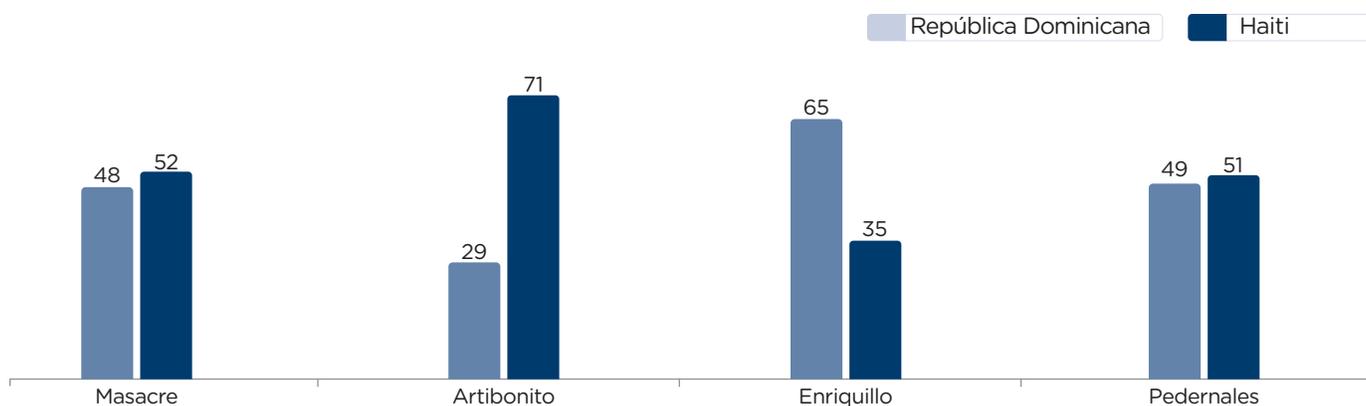
Además, existen tres presas: Maguaca en Las Matas de Santa Cruz (Monte Cristi), Chacuey en Dajabón y Cabeza de Caballo en Loma de Cabrera (Dajabón) y la de Monción (Santiago Rodríguez) y su contraembalse en Monción. En Duvergé está el embalse Las Damas. Estos cuerpos de agua suman un total de 10.2 km².

Las siete cuencas que cubren el área de la zona fronteriza son: Chacuey (359 km²), el 39 % de la cuenca del Yaque del Norte (2676.4 km²), el 48 % de la cuenca binacional de Dajabón o Masacre (355.4 km²), el 49 % de la cuenca binacional de Pedernales (171.8 km²) y el 12 % de la cuenca del Yaque del Sur (608.5 km²). Del 29 % del área de la cuenca binacional del Artibonito que pertenece a territorio dominicano, el 64 % (1675.9 km²) se encuentra en la zona fronteriza. Del 65 % de la cuenca Enriquillo que pertenece a territorio dominicano, el 79 % (2624.3 km²) se ubica en la zona fronteriza.

La presión hídrica se establece según el índice de escasez de agua superficial, que indica que cuando la demanda es mayor al 40 % de la capacidad de regeneración natural del recurso, la presión es fuerte. En el caso de la zona fronteriza todas las provincias presentan esta condición, a excepción de Santiago Rodríguez y Elías Piña, que presentan una presión media-fuerte (Reynoso, 2015).

Son cuatro cuencas compartidas entre Haití y República Dominicana. Estas exigen acuerdos técnicos de cogestión, con reglas claras de manejo que aseguren la calidad, el caudal y el acceso del agua a las comunidades ubicadas a ambos lados de la frontera. Basado en la proporción de cada cuenca que corresponde a cada país, se pueden definir criterios de acción y responsabilidades. Nueve ríos y arroyos hacen frontera natural o pasan de un país a otro. Esto exige especial atención y planificación de estas cuencas comunes.

Gráfico 6. Porcentaje de cuencas binacionales, por país, 2021



Elaborado con datos del INDRHI y del CNIGS, 2015 y 2006 respectivamente

Los ríos predominantes que recorren parte de la zona fronteriza son el río Yaque del Sur y Yaque del Norte, que irrigan 500 km² y 845 km², respectivamente (INFO INDRHI, 2021). También destaca el río Artibonito, por su importancia productiva.

En el tema de aguas subterráneas la zona fronteriza tiene un potencial combinado de unos 974 hm³ anuales de agua, lo cual representa un 23 % de todo el potencial nacional en este aspecto (Yunen, 2021), pero debido a los niveles de pluviometría donde se concentra esta agua, la capacidad natural de regeneración es muy reducida.

En los últimos 20 años se ha deforestado un 9 % de la superficie total de las zonas productoras de agua de la zona fronteriza, lo que corresponde a un área similar a la de Santo Domingo Oeste, esto reduce la capacidad de captación de las cuencas y, por ende, su caudal.

Tabla 1. Kilómetros lineales por río, zona fronteriza e isla, 2021

Ríos	Recorrido zona fronteriza (km)	Recorrido total (km)
Artibonito	92.32	334.91
Barreras	21.98	21.98
Chacuey	71.74	71.97
Majagual	19.10	19.10
Masacre	59.36	65.82
Panzo	16.46	16.46
Pedernales	26.46	42.0
Yaque del norte	109.53	301.69
Yaque del sur	25.82	185.59

Elaborado con datos del INDRHI, 2015.

AMBIENTE

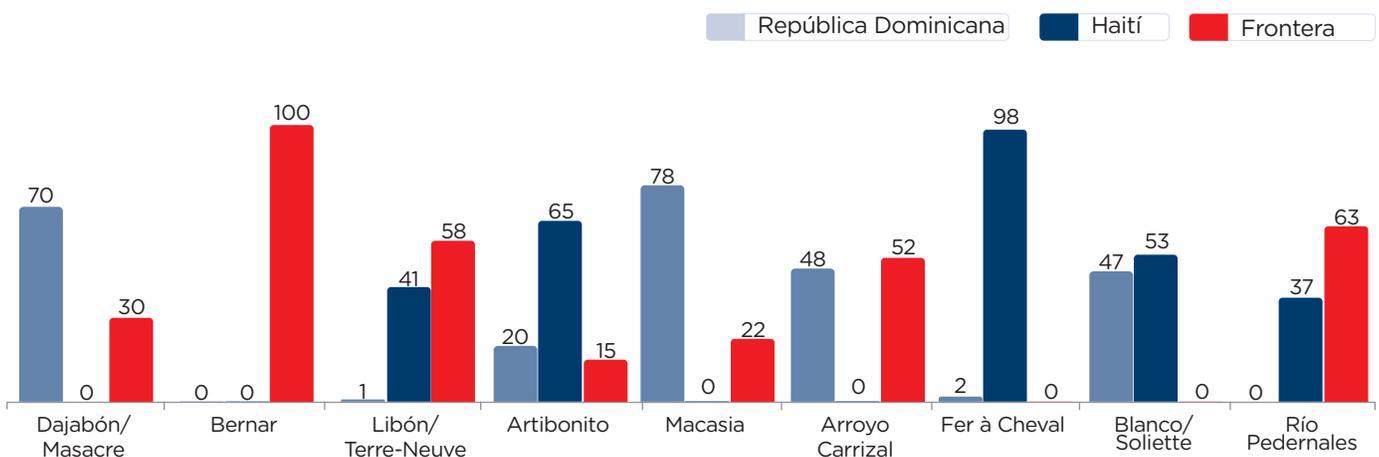
DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES DE LA ZONA FRONTERIZA

No existe un mecanismo binacional para tratar los temas que tienen que ver con la repartición del agua y con la construcción de presas, canales y embalses. Además, la deforestación en las cuencas altas disminuye el caudal medio de los ríos y aumenta su sedimentación, por lo que algunos cursos de agua pasan la mayor parte del año secos.

El cambio, en los patrones de lluvia históricos también incide en una menor recarga de la cuenca y la expansión de la frontera agrícola en la cuenca media y alta reduce la capacidad de generación del recurso.

El 70 % de los 388 km que definen la línea fronteriza son ríos, esto precisa una gestión adecuada de las cuencas a ambos lados de la frontera. Estos ríos son vitales para los habitantes de ambos países, ya que son utilizados para el consumo humano, irrigación y generación de energía. Por esto, la gestión común de estas cuencas y subcuencas es esencial para mantener un caudal constante, disminuir los niveles de erosión, reducir el riesgo a inundaciones y propiciar la seguridad alimentaria.

Gráfico 7. Porcentaje ríos binacionales y fronterizos, por países y frontera, 2021



Elaborado con datos del INDRHI y del CNIIGS, 2015 y 2006, respectivamente

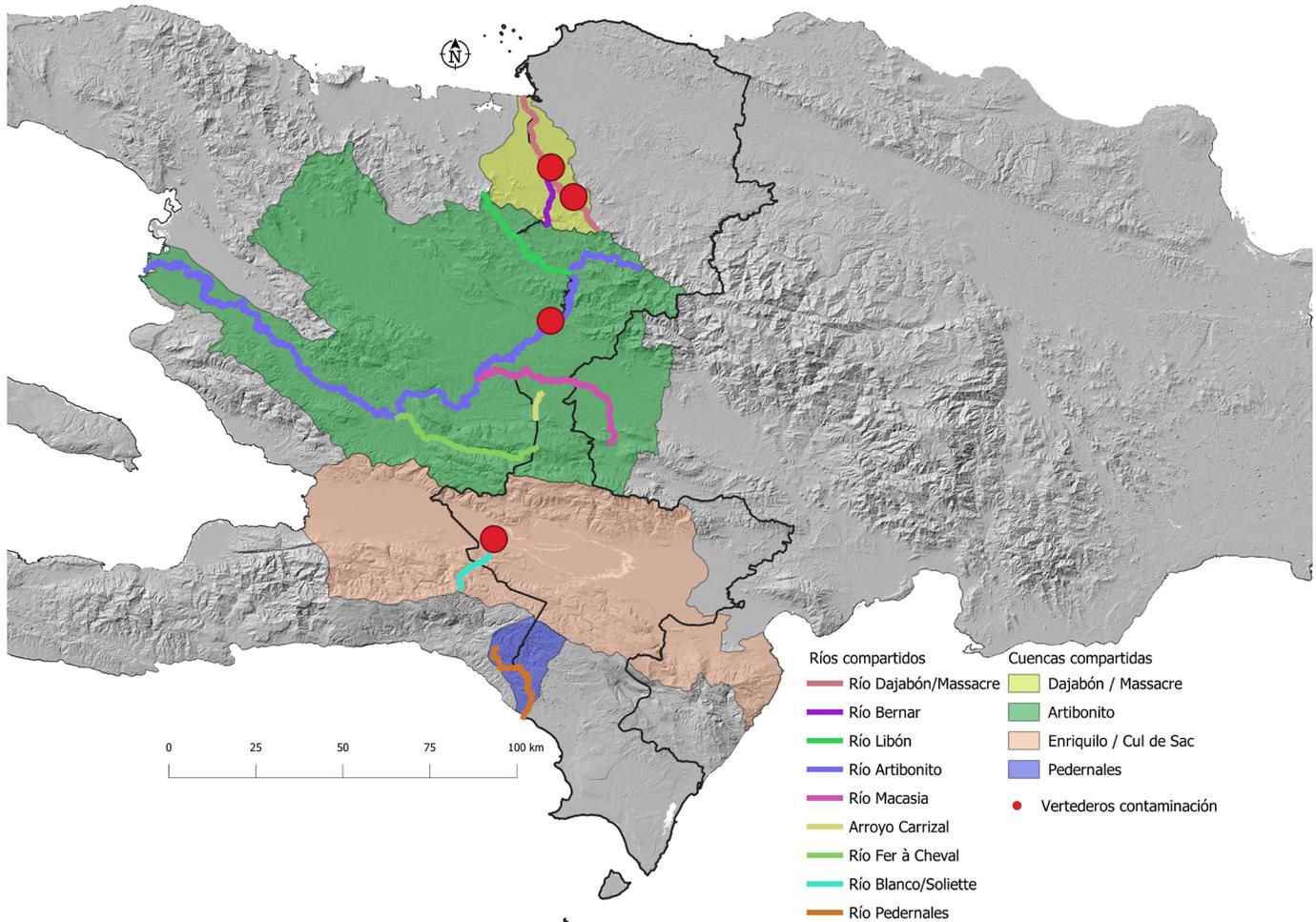
En el lado dominicano, los ríos que dependen de la buena gestión del recurso son: Dajabón, Bernar, Artibonito, Macasia, Carrizal y Fer a Cheval, ya que su nacimiento y cuenca alta se encuentra en territorio dominicano. En el lado haitiano el río Artibonito beneficia a más de 3.5 millones de personas y en su cuenca baja se concentra la mayor zona de producción agrícola del país con más de 345 km² de terrenos irrigados.

Este río cuenta con la mayor represa del vecino país, la presa Péligre. Su hidroeléctrica aporta entre el 30 y el 50 % de la capacidad eléctrica de Haití, pero se calcula que entre 1972 y 2010 esta ha reducido un 53 % su capacidad de almacenamiento debido a la acumulación de sedimentos (PNUD, 2013).

Por otra parte, los ríos Libón, Blanco y Pedernales dependen de una gestión adecuada de la cuenca alta en territorio haitiano, ya que estos nacen en este país. Esto explica que durante la temporada de lluvias el río Blanco y Pedernales causen riadas e inundaciones y en la temporada seca no cuenten con suficiente caudal, ya que la tasa de deforestación del vecino país es muy alta.

En el caso del río Pedernales, gran parte de sus principales afluentes, como el río Mulito, se encuentran en el lado dominicano, que cuenta con una mejor condición de sus bosques, pero cabe recordar que en la última década los mayores porcentajes de deforestación de la zona fronteriza se concentran en esta área, lo que pone en jaque el acceso al recurso en Pedernales.

Mapa 6. Cuencas y ríos binacionales (República Dominicana y Haití), 2021



Elaborado por la Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza - MEPyD con información de IDRHI, 2016 Y CNGGS, 2006

El río Libón o Terre Neuve, es un caso de éxito en el manejo de las cuencas binacionales. Desde el 2011 el proyecto «Libón Verde» configuró un proceso técnico de reforestación mancomunado entre Haití y República Dominicana con el apoyo de la GIZ⁵ que ha arrojado muy importantes resultados de cooperación binacional para la remediación de esta subcuenca.

Principales características de los ríos binacionales y fronterizos:

- **Río Dajabón o Masacre** nace en la Loma Pico de Gallo en la frontera de los municipios Loma de Cabrera y Restauración y desemboca en la bahía de Manzanillo. Tiene 19.7 kilómetros de frontera en dos segmentos distintos y una longitud total de 65.8 kilómetros hasta desembocar en el océano Atlántico.
- **Río Bernar** nace en las inmediaciones de la comunidad Mariano Cestero, sobre la frontera, en el municipio de Restauración y desemboca en el río Dajabón. Tiene un total de 20.2 kilómetros y durante todo su curso hace frontera entre el distrito municipal de Capotillo y Haití.
- **Río Libón o Terre-Neuve** nace en las inmediaciones del poblado de Salnave en la sección comunal de L'oiseau en Haití. Tiene 52.1 kilómetros de longitud, de los cuales 30.5 kilómetros hacen frontera entre el municipio de Restauración y Haití, luego entra 500 metros en territorio dominicano haciendo las veces de frontera entre los municipios de Restauración y Pedro Santana, donde desemboca en el río Artibonito.

⁵ Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (Sociedad Alemana de Cooperación Internacional).



AMBIENTE

DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES DE LA ZONA FRONTERIZA

- **Río Artibonito** nace en el parque nacional Nalga de Maco, cerca de la comunidad de Monte Llano en la frontera de los municipios Villa Los Almácigos y Pedro Santana. Es el río más largo de la isla con una longitud total de 334.9 kilómetros, que durante 50.2 kilómetros hace frontera entre la provincia de Elías Piña y Haití.
- **Río Macasia** nace en las inmediaciones de la comunidad de Majagual, municipio El Cercado. Tiene una longitud de 92.2 kilómetros y desemboca en el río Artibonito luego de hacer de frontera entre el municipio de Comendador y Haití por 20.2 kilómetros.
- **El arroyo Carrizal** nace en la triple frontera formada entre Haití, el municipio de Comendador y el distrito municipal de Guayabo. Tiene una longitud total de 9.7 kilómetros, de los cuales cinco son fronterizos y el resto discurre en territorio dominicano hasta desembocar en el río Comendador, que a su vez tributa al río Macasia.
- **Rivière (río) Fer à Cheval** nace muy cerca de la comunidad de Calimete en el distrito municipal de Guanito y luego de seis kilómetros pasa a territorio haitiano, donde desemboca en el río Artibonito cerca del poblado de Mirebalais. Este río cuenta con 55.4 kilómetros de longitud.
- **El río Pedernales** nace en el poblado de Terlongue en la sección comunal de Thiotte en Haití. Tiene una longitud de 42 kilómetros, de los cuales 15.5 recorren Haití y los 26.5 restantes hacen parte de la línea fronteriza, hasta desembocar en el mar Caribe.

Todos los cuerpos de agua entre la vertiente sur de la sierra de Neiba y la vertiente norte de la sierra de Baoruco son arroyos y cañadas secas que tributan a la cuenca endorreica del lago Enriquillo y el lago Azuey. Estos afluentes solo conducen agua durante las épocas de lluvia.

- **El río Blanco o Soliette** nace en el massiff de La Selle (continuación en Haití de la sierra de Baoruco) y recorre 12.3 kilómetros de territorio haitiano, pasa por la frontera y luego de 11 kilómetros desemboca en el lago Enriquillo en las cercanías del casco urbano de Jimaní. Debido a la geomorfología de la zona, este río se infiltra en el subsuelo y gran parte de su curso transcurre de forma subterránea. Este pasa por la ciudad de Jimaní y cuenta con un caudal continuo durante todo el año.

En 1997 fue aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas la Convención sobre el Derecho de los Usos de los Cursos de Aguas Internacionales para Fines Distintos de la Navegación. En su artículo 5, acápite 2 establece: «Los estados del curso de agua participarán en el uso, aprovechamiento y protección de un curso de agua internacional de manera equitativa y razonable. Esa participación incluye tanto el derecho a utilizar el curso de agua como la obligación de cooperar en su protección y aprovechamiento...»

En este sentido, no solo es esencial la gestión común para asegurar el acceso y la disponibilidad del recurso, sino también para velar y mejorar su calidad. El agua constituye una problemática para varias comunidades aisladas que no cuentan con sistemas de distribución en las viviendas. Estas comunidades deben acceder al servicio a través de ríos y pozos que no necesariamente cuentan con los niveles de calidad requeridos para el consumo humano.

Además, los procesos agrícolas y de pecuaria tienen un impacto directo sobre las fuentes de agua, lo que aumenta la contaminación por nitrógeno, metales pesados y químicos persistentes que perjudican la salud. De las 485 comunidades identificadas en la zona fronteriza el 48 % se ubica a más de 300 metros de un río, arroyo o cañada, lo que dificulta su acceso al recurso. Solo el 12 % de las comunidades de la zona fronteriza se ubican a menos de un kilómetro de los principales ríos.

La contaminación del agua es un problema de gran magnitud debido a que no existen sistemas de saneamiento y la mayoría de las aguas residuales van a parar a los cuerpos de agua. En los cascos urbanos se concentra la mayor proporción de residuos sólidos generados, ya que en las zonas rurales se acostumbra a quemarlos.

La mayoría de las comunidades depositan sus residuos en vertederos improvisados a cielo abierto, espacios donde proliferan los vectores que causan enfermedades y se producen lixiviados que se infiltran en el subsuelo y contaminan ríos, arroyos y cañadas. En otros casos se ubican cerca de caños secos, que en temporada de lluvia arrastran los residuos hacia el mar destruyendo los ecosistemas costero-marinos y generando daños irreparables en los arrecifes de coral, que son uno de los principales sumideros de carbono.

En la zona fronteriza existen 53 vertederos registrados (Mimarena, 2021), aunque los vertederos no tienen una influencia directa sobre los principales ríos, la mala gestión de los residuos sólidos y lixiviados repercute negativamente en la calidad de sus aguas, ya que toda la red hídrica se interconecta y los afluentes (arroyos y cañadas) cercanos a los vertederos drenan las aguas contaminadas a los ríos, principalmente durante las lluvias.

El 50 % de los vertederos se ubica a menos de 300 metros de un río, arroyo, cañada o caño seco, pero son 4 los vertederos que requieren especial atención, ya que por su cercanía a ríos y lagos principales, pueden provocar graves episodios de contaminación y enfermedades.

Tabla 2. Vertederos registrados a menos de 300 metros, por río, 2021

Vertedero	Cuerpo de agua	Distancia (m)
Dajabón	Dajabón	295
Loma de Cabrera	Dajabón	128
Pedro Santana	Artibonito	30
Jimaní	Lago Enriquillo	283

Elaborado con datos de MIMARENA, 2021

La planificación urbana de los cascos municipales debe contemplar la construcción de sistemas de alcantarillado y plantas de tratamiento, así como rellenos sanitarios bien administrados. Esto mejoraría la calidad de las aguas y aumentaría su aprovechamiento aguas abajo. Estas medidas deben ser aplicadas a ambos lados de la frontera, ya que la contaminación es transfronteriza.

4. Pérdida de biodiversidad

Los ecosistemas son espacios geográficos definidos que funcionan gracias a la interacción de las especies que lo habitan. República Dominicana, al ser un Estado insular, tiene condiciones de aislamiento que propician el endemismo y la especialización de las especies en los diferentes nichos ecológicos.

La pérdida y alteración de los ecotopos hace que los ecosistemas sean más sensibles a cambios abruptos en las condiciones climáticas, lo que provoca migraciones masivas y la extinción de especies. Estas, al igual que el humano, requieren de condiciones muy específicas para desarrollarse y subsistir, con la diferencia de que las especies necesitan muchas generaciones para adaptarse a los cambios.

Los datos e indicadores utilizados fueron elaborados con base en monitoreos y avistamientos registrados por investigadores de mamíferos, ornitólogos y herpetólogos. Los valores están compuestos por puntajes o porcentajes que se agregan a cada píxel para indicar presencia o ausencia de cada variable.

Según la data de vulnerabilidad de ecorregiones⁶ del WWF⁷, donde se muestra la vulnerabilidad de los biomas en términos porcentuales, las únicas zonas con un 100 % de vulnerabilidad en el país son la isla Saona y el lago Enriquillo.

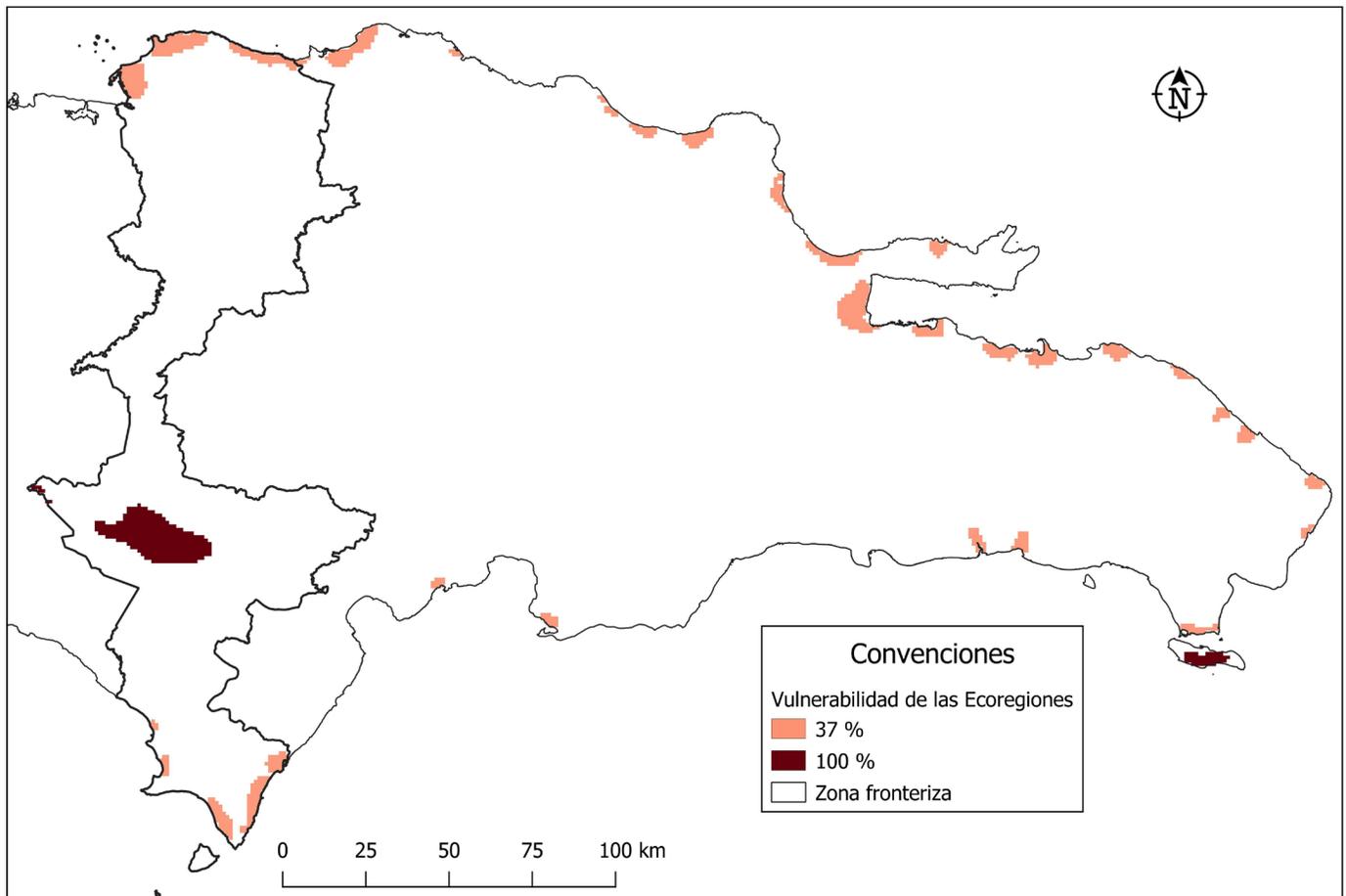
⁶ Vulnerabilidad de las ecorregiones (Vulnerabilidad total del bioma, puntaje del WWF)

⁷ World Wide Found (Fondo Mundial para la Naturaleza)

AMBIENTE

DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES DE LA ZONA FRONTERIZA

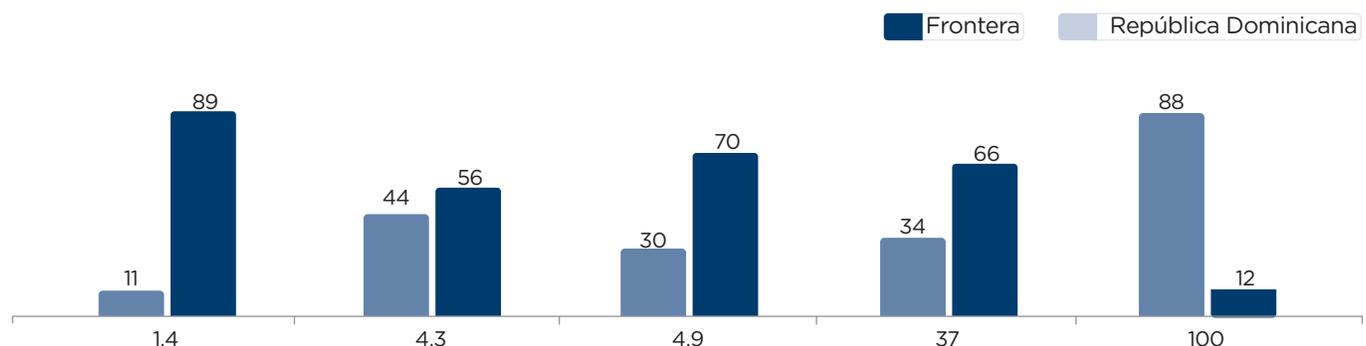
Mapa 7. Vulnerabilidad de las ecorregionales a nivel nacional, 2021



Fuente: Elaborado por la Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza - MEPyD con información de WWF, 2001

Un aumento progresivo en los niveles medios del mar puede sepultar las islas adyacentes y en el caso del lago Enriquillo las variaciones climáticas pueden provocar períodos prolongados de sequía que causen la desecación del lago y la pérdida de su diversidad. Debido a la extensión del lago Enriquillo el 88 % de las ecorregiones con un 100 % de vulnerabilidad de la República Dominicana se ubican en la zona fronteriza.

Gráfico 8. Porcentaje de píxeles con vulnerabilidad de las ecorregiones, por categoría, nacional y zona fronteriza, 2001



Elaborado con data WWF, 2001 *Las categorías vienen predeterminadas por la data.

Otras áreas de especial atención son aquellas que tienen un 37 % de vulnerabilidad. En la zona fronteriza, ecosistemas de la bahía de Manzanillo y de Monte Cristi, además de la costa de Buen Hombre, tienen esta condición debido a que son ecosistemas de transición con humedales muy sensibles a las perturbaciones.

En la zona sur las zonas con un 37 % de vulnerabilidad se concentran en el procurrente de Barahona, ya que esta cuenta con bosques en buen estado de conservación, lo que cualquier perturbación podría llegar a degradarlos. Estas zonas se ubican en Cabo Rojo, Bahía de las Águilas, Trudillé, la laguna de Oviedo y la zona costera de Juancho.

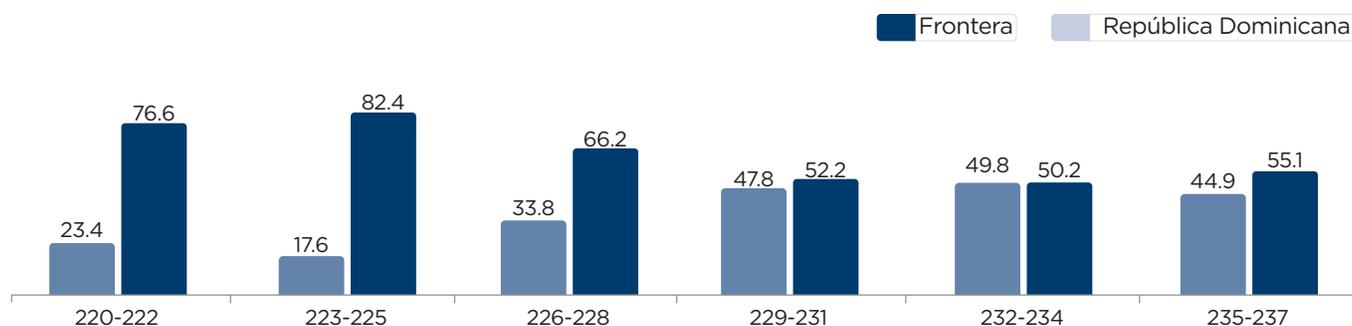
La vulnerabilidad de todas las zonas anteriormente mencionadas, se resumen en condiciones específicas de transición entre los ecosistemas terrestres y marinos, con presencia de estuarios y lagunas, además de altitudes medias sobre el nivel del mar muy bajas, que lo exponen al aumento del nivel del mar por los efectos del cambio climático.

La biodiversidad es la variedad de especies de cualquier reino presente en un espacio geográfico. A mayor diversidad de especies aumenta su grado de especialización, lo que enriquece los ecosistemas y aumenta el volumen de servicios ambientales que se proveen.

Según la información de conteos por especie⁸ la zona fronteriza cuenta con la mayor concentración de reptiles, mamíferos, aves y anfibios del país, lo cual puede explicarse por la poca densidad poblacional y menor presión humana sobre los recursos de la zona.

La mayor proporción de conteos se observa en la sierra de Baoruco. Todos los píxeles con valores a partir de los 229 conteos y hasta los 237, valor máximo que presenta la data, corresponden a esta ecorregión. Solo 10 píxeles tienen 228 conteos fuera de la zona fronteriza y están en la cordillera Central.

Gráfico 9. Porcentaje de píxeles con alta biodiversidad, por categoría, a nivel nacional y zona fronteriza, 2001

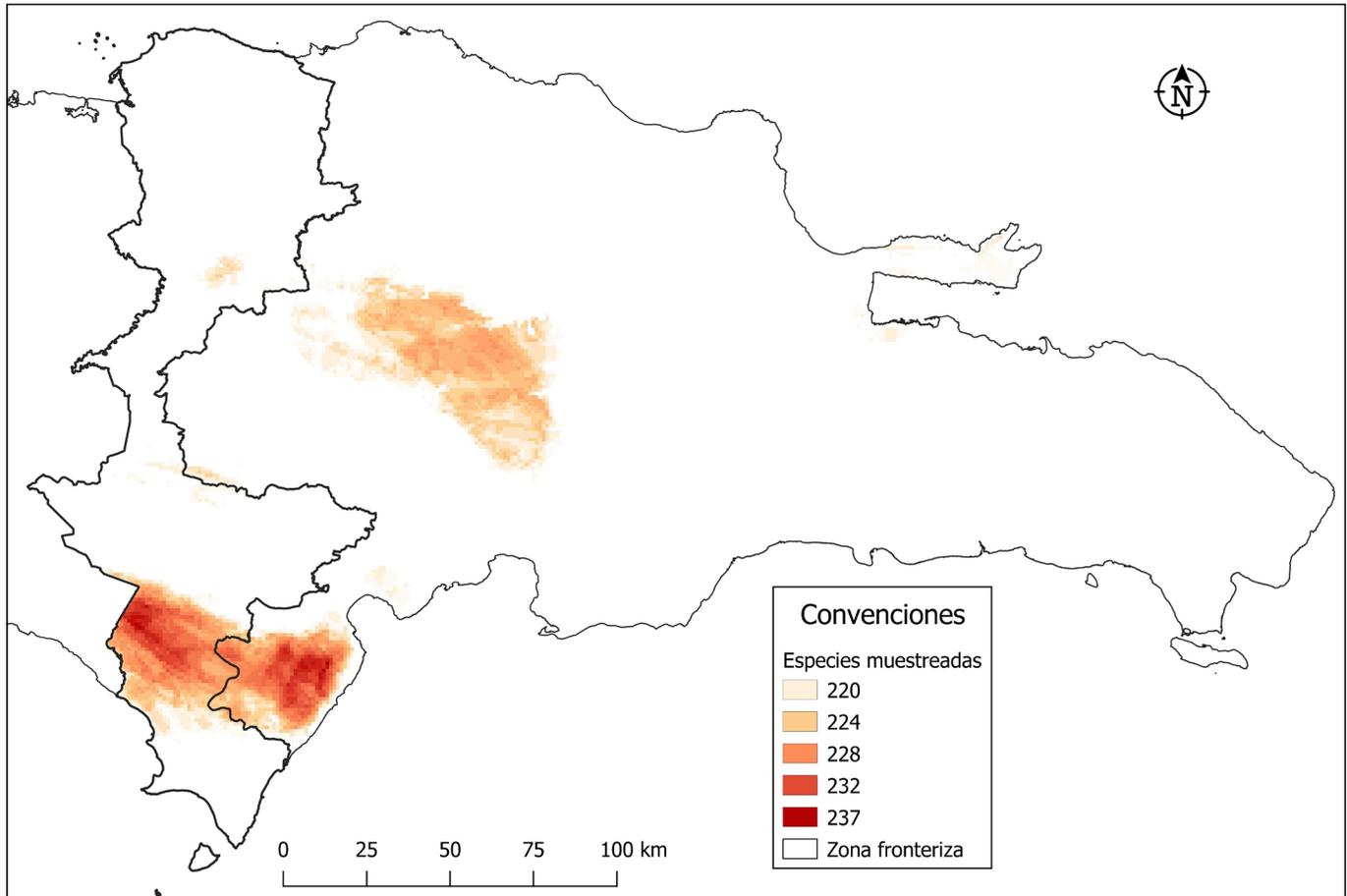


Elaborado con data IUCN, 2007 *Las categorías vienen predeterminadas por la data.

⁸ Conteo total de especies (presencia) de anfibios, aves, mamíferos y reptiles por cada píxel. Monitoreos de Birdlife International y UICN

La sierra de Baoruco concentra una alta biodiversidad que cubre un área de 1017 km². De estos, 491 km² se encuentran en la zona fronteriza y el resto en la misma ecorregión, solo que en la provincia de Barahona.

Mapa 8. Cuento total de especies, 2019



Fuente: Elaborado por la Dirección de Políticas. de Desarrollo de la Zona Fronteriza - MEPyD con información de UICN, 2007

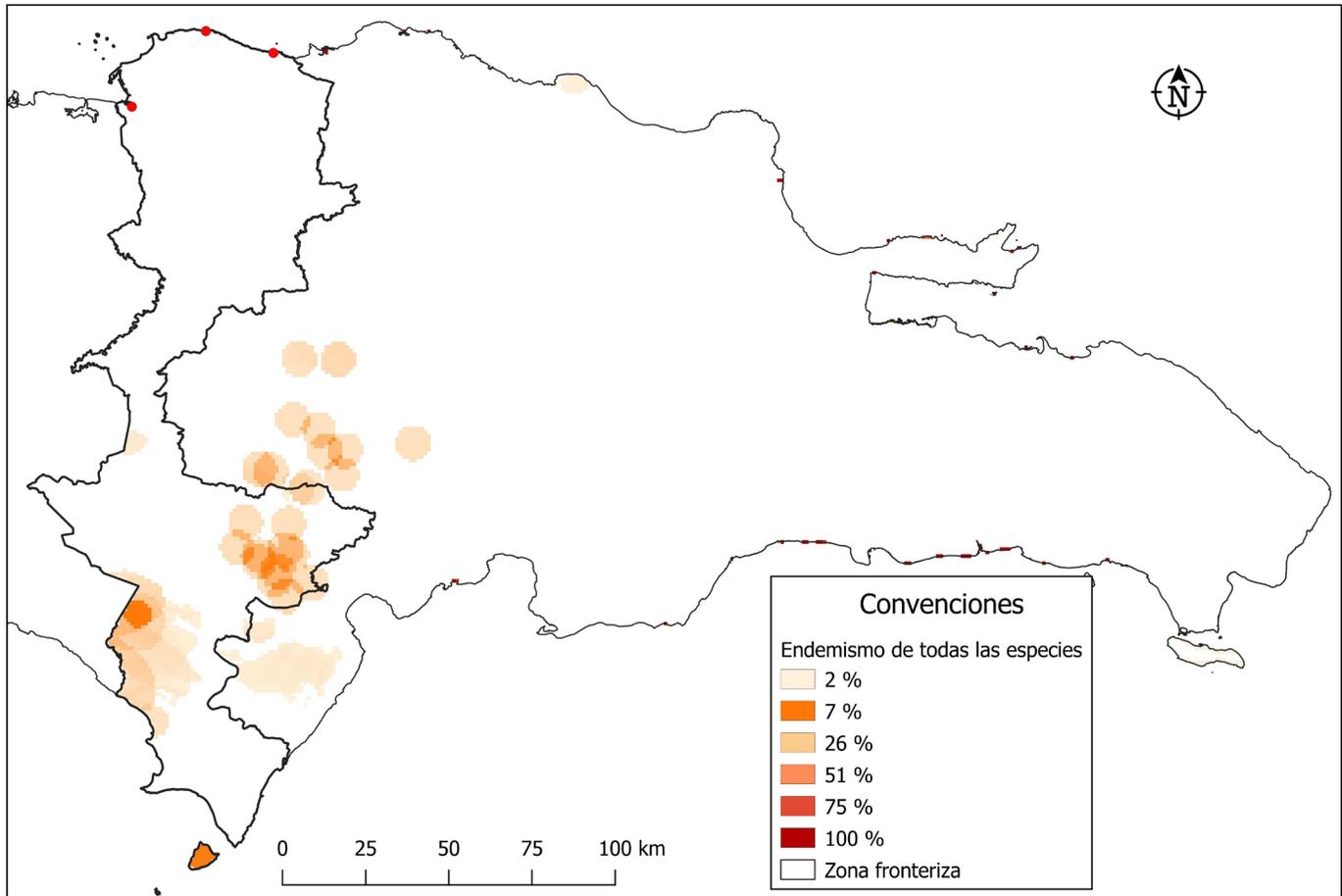
La isla tiene un aproximado de 6000 especies de flora registradas, de las cuales el 34 % son endémicas y se desarrollan en hábitats especiales. De la fauna son endémicas el 96 % de las especies de anfibios reportadas, un 10.5 % de las especies de aves, un 7.5 % de los mamíferos y un 89 % de las especies de reptiles, de las cuales destaca la iguana *Cyclura ricordii*, que tiene un área de distribución muy reducida en los bosques secos de Pedernales y Anse-à-Pitre (Mimarena, 2012).

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN por sus siglas en inglés) ha desarrollado una serie de indicadores de endemismo⁹ que indica la presencia de estas en cada píxel en términos porcentuales, basado en conteos y muestreos registrados para aves, reptiles, mamíferos y anfibios endémicos.

La zona fronteriza cuenta con tres lugares que tienen un puntaje del 100 % de endemismo. Estos se ubican en la zona costera de la provincia de Monte Cristi, en los parajes «Vereda de Sinencio», «El Cayal» y en el parque nacional Manglares de Estero Balsa. Estas son zonas de gran riqueza por ser ecosistemas de transición con presencia de humedales y manglares, lo que brinda un hábitat rico en recursos para que especies únicas se desarrollen.

⁹ Endemismo de todas las especies (Endemismo total, puntaje basado en la presencia de una especie de cada grupo única para cada región por píxel. Monitoreos de Birdlife International y UICN

Mapa 9. Endemismo de todas las especies, 2019



Fuente: Elaborado por la Dirección de Políticas de Desarrollo de la Zona Fronteriza - MEPyD con información de UICN, 2007

Otras regiones de importancia por el nivel de biodiversidad, aunque de menor puntaje, con un 7 % de endemismo por píxel son, en la provincia de Baoruco, los bateyes «9» y «10» del municipio de Cristóbal y los parajes «Guaragurito» y «Preparo» del municipio de Galván. Estos son ecosistemas xerófilos con niveles pluviométricos que no sobrepasan los 570 mm/año y donde se desarrollan especies con adaptaciones únicas a condiciones de alta salinidad.

El mismo puntaje arrojó el área de Pedernales dentro del parque nacional Sierra de Baoruco en las zonas de pinares y bosques nublados, donde se han identificado 43 especies de fauna endémica, de las cuales 12 especies de anfibios son exclusivas de esta parte del país.

El Ministerio de Medio Ambiente también tiene identificadas 15 zonas de alto endemismo en el territorio nacional. En la zona fronteriza hay cinco y estas abarcan zonas de la reserva forestal Cerro Chacuey, el parque nacional Nalga de Maco, en la comunidad de Monte Llano, Pedro Santana, la vertiente sur del parque nacional Sierra de Neiba y casi toda el área del monumento natural Las Caobas.

Una pequeña franja del parque nacional Lago Enriquillo e Isla Cabritos, gran parte de la reserva biológica loma Charco Azul, el parque nacional Sierra de Baoruco y el parque nacional Jaragua, estos últimos hacen parte de la reserva de la biosfera Enriquillo-Baoruco-Jaragua.

Las reservas de la biósfera son espacios seleccionados por la Unesco por su interés científico. La función de estos espacios es, además de la conservación y protección de la biodiversidad, fomentar la investigación y la educación.



AMBIENTE

DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES DE LA ZONA FRONTERIZA

República Dominicana cuenta con la reserva Jaragua-Baoruco-Enriquillo, que integra un corredor entre cinco parques nacionales y combina una variedad de ecosistemas distintos: bosques secos, bosques latifoliados, pinares, humedales y ecosistemas costero-marinos que sirven de hábitat para distintas variedades de especies endémicas.

En el 2017 pasó a llamarse «Reserva de Biosfera Transfronteriza de La Selle y Jaragua-Baoruco-Enriquillo» con la inclusión del parque nacional haitiano La Visite.

La conservación de los ecosistemas y su biodiversidad no solo asegura la vida de las especies, sino la permanencia de los asentamientos humanos. Los bosques nublados de alta montaña brindan seguridad hídrica a la cuenca baja, donde se desarrollan actividades agrícolas necesarias para el hombre y a su vez son un activo de gran potencial para el ecoturismo.

En la actualidad la actividad turística no solo se centra en destinos de sol y playa, sino en las características sociales y naturales únicas de cada país. El ecoturismo promueve la conservación de las especies y su buen estado permite tener ecosistemas saludables, más resilientes y capaces de generar servicios ecosistémicos indispensables.

Calidad ambiental

Pese a no encontrar investigaciones o levantamientos referentes a la calidad ambiental en la zona fronteriza, este tema es esencial para el desarrollo de comunidades sostenibles. Está ampliamente demostrado que los factores de contaminación generados por el humano no solo deterioran los ecosistemas, sino que también repercuten negativamente en la calidad de vida de las personas (Comhar, 2010).

Los asentamientos humanos, principalmente las cabeceras municipales donde se configuran los centros urbanos presentan problemas recurrentes de ruido, mala gestión de los residuos sólidos, contaminación visual, del aire y el agua que deben ser monitoreados para conocer su impacto sobre la población.

Los planes de ordenamiento territorial, eje de la planificación para el desarrollo de las ciudades, no siempre integran estas variables dentro del análisis de la dinámica urbana, causa frecuente de estrés y enfermedades, principalmente en niños y adultos de la tercera edad.

A diferencia de los suelos urbanizados de características estructurales impermeables, las áreas verdes propician la infiltración de la escorrentía superficial y los árboles dosifican su llegada a los cuerpos de agua, evitando las inundaciones. Las ciudades con vegetación mejoran su calidad del aire y cuentan con temperaturas más agradables, mitigando las olas de calor y los efectos del ruido.

Los parques y espacios de recreación son fundamentales para el desarrollo de las nuevas generaciones y esenciales para toda la población. Los árboles, además, atraen biodiversidad enriqueciendo el metabolismo urbano, lo que genera espacios más atractivos para sus habitantes.

Diversos estudios demuestran que la presencia de la vegetación en entornos altamente urbanizados promueve condiciones ambientales favorables que repercuten positivamente en la salud de sus habitantes (Nowak, et. al. (2013).

La infraestructura verde, junto con el monitoreo y mejora de los parámetros de calidad ambiental, tienen un papel preponderante en la mitigación y adaptación al cambio climático, por lo que su integración en el desarrollo de políticas públicas debe ser un eje transversal en los procesos de planificación urbana.

Referencias bibliográficas:

- Banco Mundial (2018). Anexo 7: Análisis de las causas directas e indirectas de la deforestación y degradación de los bosques en la República Dominicana, Proyecto preparación para REDD+.
- Banco Mundial (2018). Informe Final de las Causas Directas e Indirectas (Drivers) de Deforestación y Degradación de Bosques (DD) en República Dominicana y Propuesta de Alternativas de Uso Sostenible del Suelo que Disminuyen la DD y Aumentan los Reservorios de Carbono del Proyecto Preparación para REDD+, Proyecto preparación para REDD+.
- Checo, H. (2009). Identificación y descripción de la red de comercialización del carbón vegetal en comunidades de las provincias Independencia y Baoruco. Programa Medioambiental Transfronterizo.
- Comhar (2010). Creating Green Infrastructure for Ireland Enhancing Natural Capital for Human Wellbeing. Sustainable Development Council.
- David M. Olson, Eric Dinerstein, Eric D. Wikramanayake, Neil D. Burgess, George V. N. Powell, Emma C. Underwood, Jennifer A. D'Amico, Illanga Itoua, Holly E. Strand, John C. Morrison, Colby J. Loucks, Thomas F. Allnutt, Taylor H. Ricketts, Yumiko Kura, John F. Lamoreux, Wesley W. Wettengel, Prashant Hedao, Kenneth R. Kassem. (2001). Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth: A new global map of terrestrial ecoregions provides an innovative tool for conserving biodiversity, *BioScience*, Volume 51, Issue 11, November 2001, Pages 933-938. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0933:TEOTW A\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0933:TEOTW A]2.0.CO;2)
- Friedl, M., Sulla-Menashe, D. (2019). MCD12Q1 MODIS/Terra+Aqua Land Cover Type Yearly L3 Global 500m SIN Grid V006 [Data set]. NASA EOSDIS Land Processes DAAC. Accessed 2021-04-06 from: <https://doi.org/10.5067/MODIS/MCD12Q1.006>
- Hansen, M. C., P. V. Potapov, R. Moore, M. Hancher, S. A. Turubanova, A. Tyukavina, D. Thau, S. V. Stehman, S. J. Goetz, T. R. Loveland, A. Kommareddy, A. Egorov, L. Chini, C. O. Justice, and J. R. G. Townshend. (2013). "High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change." *Science* 342 (15 November): 850-53. Data available online from: <http://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>.
- INDRHI (2021). Boletín Informativo INFO INDRHI. Edición 01, Trimestral, abril.
- Michel, D. (2009). Etude sur la filière du charbon de bois au niveau de la zone frontalière d'Haïti - République Dominicaine (Malpasse - Tierra Nueva) - diagnostic et perspectives.. Programme environnement transfrontalier.
- Ministerio de Ambiente (2012). Atlas de Biodiversidad y Recursos Naturales de la República Dominicana. Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales.
- MEM (2013). Dirección General de Minería. Ministerio de Energía y Minas.
- Martínez Batlle (2016). Cambios en la cobertura boscosa del parque nacional Sierra de Baoruco <https://www.geografiafisica.org/2016/03/25/cambios-en-la-cobertura-boscosa-del-parque-nacional-sierra-de-Baoruco/>
- Nowak D. J. et. Al. (2013). Carbon storage and sequestration by trees in urban and community areas of the United States Elsevier Ltd.
- PNUMA (2013). Haití - República Dominicana, desafíos ambientales en la zona fronteriza. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente
- PNUD (2010). GeoHaití: Reporte del estado del ambiente. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Reynoso, Gilberto (2015). Contraste de la disponibilidad y demanda de aguas por provincia - Situación actual y futuros retos. ISBN 978-9945-597-11-0.
- Yunen, R.E. (2021). Sección A, Informe de zonificación productiva de la zona fronteriza.



AMBIENTE

DIAGNÓSTICO DE LAS BRECHAS ESTRUCTURALES
DE LA ZONA FRONTERIZA**Anexo I.** Cambio temporal de la cobertura del suelo por municipio, 2001-2019

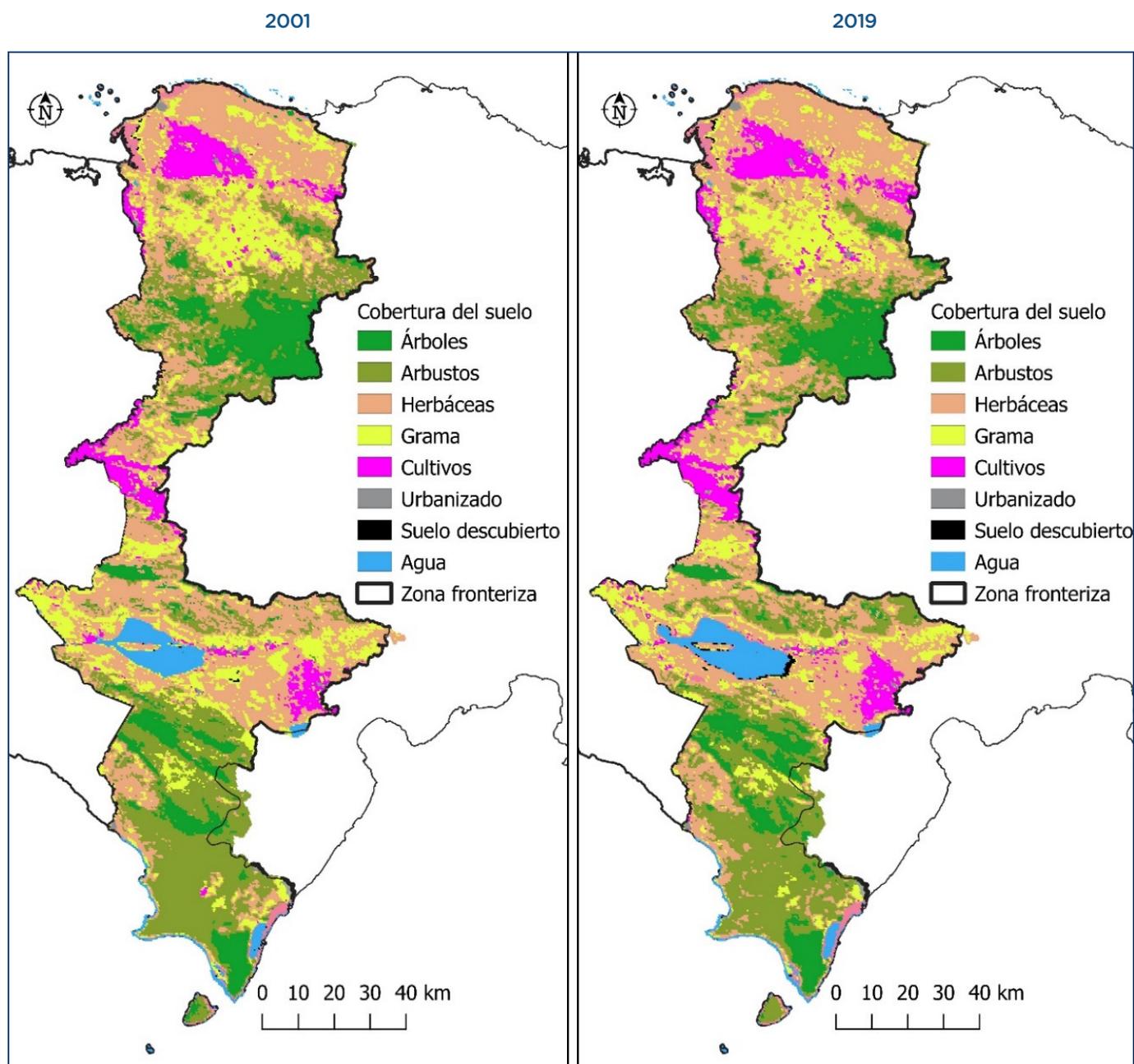
Tabla 3 Cambio Temporal 2019-2001

Municipios	Área (km ²)	Vegetación	Hierba/ Grama	Cultivo	Urbanizado	Suelo descubierto	Humedales	Agua
BÁNICA	266.0	-3.1	0.3	2.8	0.0	0.0	0.0	0.0
CASTAÑUELAS	86.7		0.7	-1.1	0.4	0.0	0.0	0.0
COMENDADOR	255.9	-2.6	-4.1	6.7	0.0	0.0	0.0	0.0
CRISTÓBAL	158.6	-35.9	16.1	14.9	-0.3	-0.1	-0.7	5.9
DAJABÓN	260.7	-3.2	0.2	2.9	0.1	0.0	0.0	0.0
DUVERGÉ	440.7	1.6	-6.3	0.0	0.0	0.9	0.4	3.4
EL LLANO	99.8	-4.3	2.4	2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
EL PINO	87.8	-14.3	9.2	5.1	0.0	0.0	0.0	0.0
GALVÁN	281.3	5.3	86.8	0.4	0.0	-0.6	0.0	0.0
GUAYUBÍN	833.5	-2.2	-2.2	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0
HONDO VALLE	122.5	-0.2	-0.8	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
JIMANÍ	471.9	-5.6	0.8	1.5	0.0	2.1	0.7	0.6
JUAN SANTIAGO	102.1	-11.4	13.3	-2.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LA DESCUBIERTA	192.4	8.9	-11.7	-0.4	0.0	0.0	2.6	0.6
LAS MATAS DE SANTA CRUZ	71.8	-0.9	5.1	-4.4	0.2	0.0	0.0	0.0
LOMA DE CABRERA	245.8	-14.0	13.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
LOS RÍOS	149.3	6.4	-11.7	-0.6	0.0	-0.4	2.7	3.7
MELLA	382.9	-3.4	-1.1	0.6	0.0	1.5	0.0	2.5
MONCIÓN	138.9	-20.9	20.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MONTE CRISTI	516.8	-1.2	1.9	-0.9	0.1	0.3	-0.3	0.0
NEIBA	282.1	7.9	-16.9	5.6	0.0	1.6	0.0	1.8
OVIEDO	958.8	4.2	-4.5	-0.4	0.0	-0.1	0.8	0.0
PARTIDO	149.7	-6.4	7.2	-0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
PEDERNALES	1119.6	-4.8	4.5	0.1	0.0	0.0	0.2	0.0
PEDRO SANTANA	547.8	-17.9	17.6	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0
PEPILLO SALCEDO	151.0	0.0	-3.7	4.0	0.0	0.1	-0.4	0.0
POSTRER RÍO	122.6	11.4	-12.2	0.1	0.0	0.0	0.7	0.0
RESTAURACIÓN	276.3	-4.3	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
SAN IGNACIO DE SABANETA	800.8	-11.0	9.2	1.8	0.0	0.0	0.0	0.0
TAMAYO	434.3	12.6	-13.5	0.9	0.0	0.0	0.0	0.0
VILLA JARAGUA	137.1	13.2	-14.8	-2.2	0.0	0.8	2.0	1.0
VILLA LOS ALMÁCIGOS	207.1	-14.1	13.6	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0
VILLA VÁSQUEZ	224.4	-0.4	0.3	0.6	0.0	0.0	-0.5	0.0
TOTAL	10576.6	-3.5	3.8	1.3	0.0	0.2	0.2	0.6

Anexo II. Pérdida forestal de las zonas críticas

Zonas	Área total zona fronteriza Km ²	Área deforestada (2001-2019) km ²
Áreas protegidas	3046.57	182.9
Zonas de endemismo	1849.37	142.2
Zonas de producción de agua	571.41	53.3

Anexo III. Cobertura del suelo 2001 y 2019



Fuente: Elaborado por la Dirección de Planificación y Desarrollo de la Zona Fronteriza - MIEPyD con información de IUCN, 2007

#**somoseconomía** #**somosplanificación** #**somosdesarrollo**

     MINECONOMIARD





GOBIERNO DE LA
REPÚBLICA DOMINICANA

**ECONOMÍA, PLANIFICACIÓN
Y DESARROLLO**

#sosomeconomía #somosplanificación #somosdesarrollo



MINECONOMIARD