

# INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA MONTE CRISTI

REPÚBLICA DOMINICANA, 2012 - 2017







**PROYECTO BIODIVERSIDAD COSTERA Y TURISMO**  
Una oportunidad para el desarrollo sostenible

# **INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA MONTE CRISTI**

REPÚBLICA DOMINICANA, 2012 - 2017



**PROYECTO BIODIVERSIDAD COSTERA Y TURISMO**  
Una oportunidad para el desarrollo sostenible

**INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA MONTE CRISTI, 2012 - 2017.**  
REPÚBLICA DOMINICANA, 2017.

---

#### **Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales**

**Francisco Domínguez Brito**

Ministro

**Ydalia Acevedo Monegro**

Viceministra de Recursos Costeros y Marinos.

#### **Ministerio de Turismo**

**Francisco Javier García**

Ministro

**Maribel Villalona**

Directora Planificación y Proyectos

Avenida Cayetano Germosén, Esq. Avenida Luperón. Santo Domingo, República Dominicana

Tel.: +1 809 567 4300 | [www.ambiente.gob.do](http://www.ambiente.gob.do) | E-mail: [info@ambiente.gob.do](mailto:info@ambiente.gob.do)

Tel.: +1 809 221 4660 | [www.mitur.gob.do](http://www.mitur.gob.do) | E-mail: [info@sectur.gob.do](mailto:info@sectur.gob.do)

#### **Programa de la Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD**

República Dominicana.

---

#### **Coordinación y Edición: Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo**

**Jonathan Delance F.**, Coordinador Nacional

**Zoraida A. Zapata L.**, Especialista Ambiental

**Portada:** Caños Parque Nacional El Morro. Monte Cristi. **Autor:** Jonathan Delance

**Fotografías:** Jonathan Delance, Zoraida Zapata, Tomás Montilla

**Diagramación:** Pia Menicucci & Asocs.

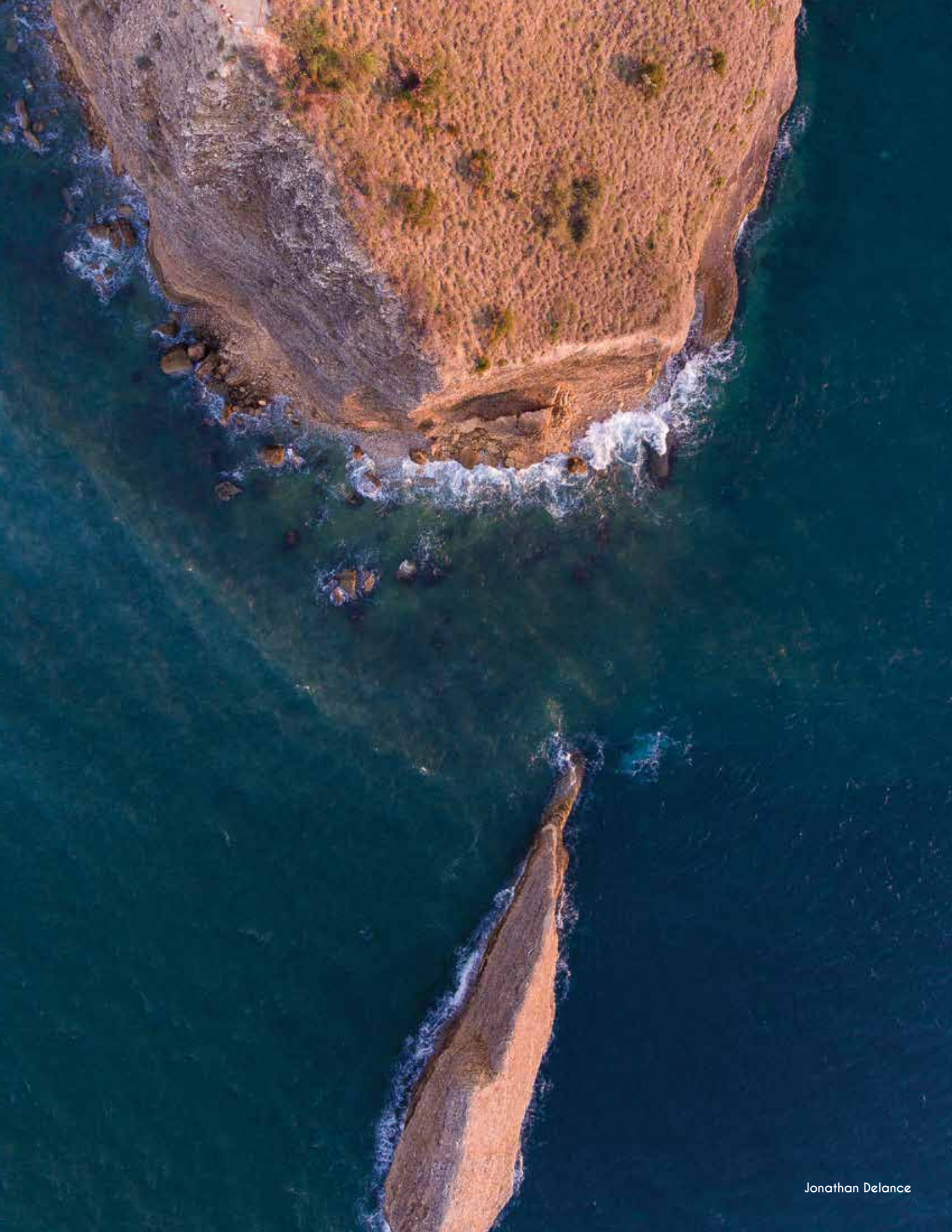
---

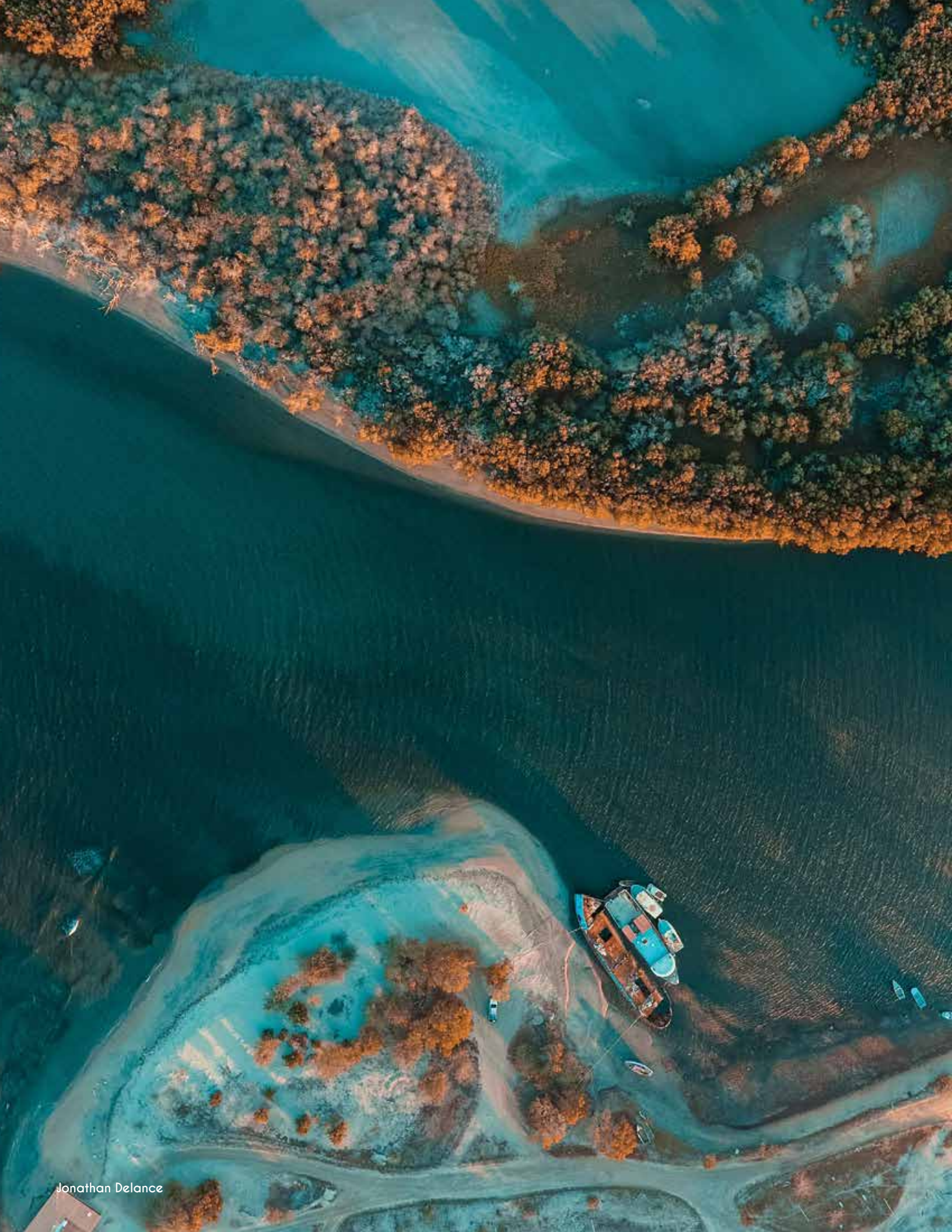
**Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana, Abril 2017. Primera Edición**

---

**Como citar:** INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA MONTE CRISTI, 2012 - 2017. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. REPÚBLICA DOMINICANA, 2017.

**Impresión:** Se permite la reproducción total o parcial del contenido de esta publicación siempre y cuando sea citada la fuente.





# EQUIPO TÉCNICO

## Dirección Técnica

Mariana Pérez Ceballos | Directora. Dirección de Información Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Jonathan Delance F. | Coordinador Nacional. Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo, BCyT

## Elaboración de informe

Rafael Rivera | Dirección de Información Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

## Revisión técnica del informe

Zoraida Zapata L. | Especialista Ambiental. Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo, BCyT

## Procesamiento y análisis de las imágenes de satélites

Santiago Hernández | Dirección de Información Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

## Levantamiento de campo

Tomás Montilla | Dirección de Información Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Rafael Rivera | Dirección de Información Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Zoraida A. Zapata L. | Especialista Ambiental, Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo, BCyT  
Yulissa Nardi | Coordinadora Local, Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo BCyT. Monte Cristi

## Colaboración

Yoenny Urbáez | Dirección de Información Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Alba Cadete | Dirección de Información Ambiental. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales  
Equipo técnico del Viceministerio de Recursos Costeros y Marinos, VRCM. Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

## Corrección de estilo

J. David Hernández M. | Depto. de Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD  
David Maceira | Depto. de Biología, Universidad Autónoma de Santo Domingo, UASD

## Edición al cuidado de:

Mariana Pérez Ceballos | Directora. Dirección de Información Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales



---

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	8
OBJETIVOS .....	9
<b>SECCIÓN I.</b>	
<b>GENERALIDADES SOBRE ASPECTOS GEOGRÁFICOS, SOCIALES Y BIOFÍSICOS DE LA PROVINCIA MONTE CRISTI.....</b>	
<b>13</b>	
1.1 Localización, extensión y estructura política-administrativa .....	14
1.2 Población humana.....	14
1.3 Pluviometría .....	14
1.4 Zonas de vida o ecológicas.....	14
Bosque seco- Subtropical.....	14
Bosque Húmedo Subtropical.....	15
1.5 Hidrología.....	15
1.6 Geomorfología y geología.....	16
1.7 Relieve .....	16
1.8 Tipos Suelos.....	17
1.9 Capacidad productiva de los suelos.....	17
1.10 Áreas Protegidas.....	19
<b>SECCIÓN II.</b>	
<b>ESTUDIO DE USO Y COBERTURA DEL SUELO 2017 .....</b>	
<b>21</b>	
2.1 Materiales y métodos.....	22
Fase I: Procesamiento de las imágenes.....	22
Fase II. Trabajo de campo .....	22
Fase III: Validación y elaboración del mapa.....	22



<b>SECCIÓN III.</b>	
<b>RESULTADOS DEL ESTUDIO .....</b>	<b>23</b>
3.1 Usos y Cobertura del Suelo 2017.....	24
3.2 Descripción de las Categorías de Usos y Coberturas .....	26
Bosque de Latifoliadas.....	26
Bosque Seco.....	27
Bosque de Mangles.....	27
Matorrales.....	28
Usos agropecuarios: cultivos.....	29
Usos agropecuarios: pastizales.....	29
Cuerpos de Agua y Zonas de Humedales.....	30
Cuerpos de Agua.....	30
Zonas de Humedales.....	31
Zona de escasa vegetación.....	31
Zona urbana.....	31
<b>SECCIÓN IV.</b>	
<b>DINÁMICA DE USO Y COBERTURA DEL SUELO EN EL PERÍODO 2012-2017 .....</b>	<b>33</b>
4.1 Metodología.....	34
4.2 Análisis de la dinámica de usos y coberturas del suelo en el período 2012-2017 .....	34
Bosque seco.....	38
Bosque Latifoliado.....	38
Bosque de Mangles.....	38
Matorrales.....	39
Usos Agropecuarios.....	39
Zona Urbana.....	39
<b>LITERATURA REVISADA .....</b>	<b>40</b>
<b>GLOSARIO .....</b>	<b>41</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>45</b>
Anexo I: Guía técnica para levantamiento de datos en campo de informaciones ambientales y de recursos naturales.....	46

# INTRODUCCIÓN

---

El presente estudio de uso y cobertura vegetal del suelo de la provincia Monte Cristi, constituye un avance novedoso tanto por el uso de la tecnología como por el nivel de detalle de los elementos y unidades estudiadas. Hay que destacar por primera vez se realiza un estudio de esta naturaleza y detalle exclusivamente para la provincia de Monte Cristi.

Contiene informaciones sobre aspectos geográficos, sociales, biofísicos y características ecológicas de la provincia. Incluye como tema central un esquema detallado de clasificación y mapeo del uso y cobertura del suelo, con sus respectivas estadísticas. Presenta además un análisis multitemporal sobre los cambios ocurridos respecto a los usos y cobertura en el período 2012-2017. La metodología aplicada permitió generar estadísticas de la superficie que ocupan y un mapa con la distribución geográfica de los cambios.

Este estudio ha sido elaborado a través del proyecto “Biodiversidad Costera y Turismo: una Oportunidad para el Desarrollo Sostenible”, implementado entre el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales, y el Ministerio de Turismo de República Dominicana, con el apoyo del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el financiamiento del Global Environmental Facility.

Los resultados de este estudio, permitirán a los tomadores de decisiones elaborar propuestas para el uso y conservación de los recursos naturales, facilitando el desarrollo de acciones dirigidas al manejo adecuado y sostenible de estos recursos en la provincia de Monte Cristi, así como la conservación de la biodiversidad en las zonas costeras ecológicamente vulnerables, tanto de la provincia como de áreas circundantes.



T. Montilla

- a. Disponer de datos estadísticos detallados y actualizados de la cobertura vegetal y uso del suelo, a partir de imágenes satélites de alta resolución RapidEye.
- b. Ubicar las diferentes unidades de ocupación del suelo para planificar el uso adecuado del territorio.
- c. Generar mapas de usos y dinámica de la cobertura vegetal del suelo, a escala 1:50,000 a partir de imágenes satélites de alta resolución RapidEye.
- d. Analizar la dinámica de usos y cobertura del suelo a partir de los estudios multitemporales correspondientes al período 2012-2017.

# OBJETIVOS







# SECCIÓN I

GENERALIDADES SOBRE ASPECTOS  
GEOGRÁFICOS, SOCIALES Y BIOFÍSICOS  
DE LA PROVINCIA MONTE CRISTI



## 1.1 LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y ESTRUCTURA POLÍTICA-ADMINISTRATIVA

La provincia Monte Cristi está localizada en la Región noroeste de la República Dominicana (entre 19°31'25.89"N y 19°55'5.697"N; entre 71°7'32.564"W y 71°50'45.056"W). Ocupa extensión de 1,871 Km<sup>2</sup>.

Está conformada por los municipios: Guayubín, Castañuelas, Villa Vázquez, Pepillo Salcedo y San Fernando de Monte Cristi, con 34, 13, 12, 8 y 18 secciones, respectivamente. San Fernando de Monte Cristi es la capital provincial.

## 1.2 POBLACIÓN HUMANA

Según el IX Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010 de la Oficina Nacional de Estadística, ONE (2010), la población de esta provincia es de 109,607 habitantes: 57,897 hombres y 51,710 mujeres. De éstos, 58,224 viven en la zona urbana, mientras que 51,383 viven en la zona rural. Dicho censo identificó un total de 34,298 viviendas: 17,913 en la parte urbana y 16,385 en la parte rural. Según la ONE, la proyección estimada de población para esta provincia, al 2020 es de 116,605 habitantes.

## 1.3 PLUVIOMETRÍA

Según el Mapa de Isoyetas de República Dominicana, el clima de la provincia Monte Cristi se caracteriza por presentar precipitaciones que oscilan desde los 400 mm en la zona cos-

tera hasta 1,200 mm en su punto más alto. Las partes más altas incluyen territorios del municipio Guayubín, donde están las comunidades Derrumbaderos y el Papayo.

Las precipitaciones más bajas de la provincia oscilan entre 600 a 800 mm, y se registran en los municipios San Fernando de Monte Cristi, Castañuelas, Pepillo Salcedo y parte del municipio de Villa Vázquez.

Las más altas se registran en las comunidades El Copey, El Papayo, La Guajaca, Doña Antonia, Sabana Cruz, Hatillo, Cerro Gordo y Martín García, oscilando entre 800 y 1,000mm.

## 1.4 ZONAS DE VIDA O ECOLÓGICAS

Según el sistema de clasificación de Zonas de Vida de Leslie R. Holdridge para República Dominicana (Organización de los Estados Americanos, 1967), en la provincia Monte Cristi predominan dos zonas de vida; Bosque seco Subtropical y Bosque húmedo Subtropical con dos zonas de transición Bosque seco de transición a Bosque húmedo Subtropical, Bosque húmedo de transición a Bosque seco Subtropical. Los bosques de transición ocupan 33 Km<sup>2</sup>, menos del 2% de la provincia.

### ***Bosque seco- Subtropical***

Esta formación vegetal ocupa 1,780 Km<sup>2</sup> que representan el 95% de la superficie total de la provincia, ocupa terrenos de topografía plana cerca de la costa y, accidentada hasta los 700 msnm. Se caracteriza por presentar precipitaciones que varían entre 545 y 980 mm. La biotemperatura media anual para esta zona de vida está muy cerca de los 22.5°C, mientras



que la temperatura media anual es aproximadamente 26°C. El promedio estimado de la evapotranspiración potencial es de 60%, siendo mayor que la cantidad de lluvia total anual, permaneciendo aproximadamente un 40% disponible.

La vegetación natural está constituida principalmente por algunas especies de arbustos y árboles. Entre las principales especies indicadoras se encuentran: la baitoa o palo amarillo (*Phyllostylon rhamnoides*), bayahonda (*Prosopis juliflora*), cambrón (*Acacia macracantha*), guayacán (*Guaiacum officinale*) y la vera (*Guaiacum sanctum*). Mientras que en aquellas áreas de la provincia donde la vegetación ha sido degradada, predominan cactáceas como el cayuco (*Sterocereus fimbriatus*; *Sterocereus hystrix*), la pitahaya (*Hylocereus undatus*) y el Nim (*Azadinachta indica*) como árbol introducido en la zona en pasado reciente.

En la franja costera, la vegetación de bosque seco es variable, predominando las herbáceas con cierta presencia de arbustos, y árboles; algunos muy poco conocidos por la población de otras regiones del país. La especie más abundante es el Saladillo (*Sesuvium portulacastrum*), Barilla (*Batis maritima*), Bayahonda (*Prosopis Juliflora*) pasto o Pajón de la costa (*Sporobolus indicus*), hierba marina (*Cakile lanceolate*), Tua-tua (*Jatropha gossypiumfolia*) y vidrio (*Lycium andersoni*). Bontia, falso mangle o aceituno americano (*Bontia daphnoides*), Té de playa (*Borrichia arborecens*). Adicionalmente, pueden verse las 4 especies de mangle presentes en el país: mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangla blanco

(*Laguncularia racemosa*) y Mangle botón (*Conocarpus erectus*).

### **Bosque Húmedo Subtropical.**

Se localiza en el municipio Los Derrumbaderos, en la parte más elevada, con una superficie de 55.9 Km<sup>2</sup>, la cual representa 3.08% del total. Hacia el extremo sur, se localiza en las comunidades de los Amaceyes, San Martín y La Horca y al extremo suroeste en los poblados Carbonera y Copey. Se caracteriza por presentar un promedio anual de lluvia entre 1,000 y 1,500 mm. Su temperatura varía con la elevación: en los lugares cercanos a la costa la biotemperatura media anual es de 23°C a 24°C, mientras que, en los lugares de mayor elevación o próximos a las vertientes de las cordilleras se registran valores alrededor de 21°C. La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio como 20% menor que la precipitación media total anual.

Entre las principales especies indicadoras que distinguen a esta zona de vida son el Capá (*Petitia domingensis* Jacq.), el cual aparece principalmente en los terrenos bien drenados. También la Caoba (*Swietenia mahagoni*), una de las especies indicadoras de esta zona de vida. En las áreas con terrenos de origen calcáreos, es común encontrar la Palma real (*Roystonea hispaniolana*).

## **1.5 HIDROLOGÍA**

Las cuencas presentes en esta provincia son de los ríos Chacuey, Masacre, Yaque del Norte y la cuenca costera del río La Jaiba. La cuenca del río Yaque del Norte cubre casi en su totalidad la parte baja de la provincia



con una superficie de 1,298.75 Km<sup>2</sup> equivalente a 69.61% del área total. Esto incluye las subcuencas de los ríos Guayubín con 112.20 Km<sup>2</sup> y Maguaca con 71.35 Km<sup>2</sup>, equivalentes al 6.01 y 3.82 % de la superficie total, respectivamente.

Otros afluentes de importancia que conforman la red hídrica de esta cuenca son los ríos Caña, Palmarito y Viejo, así como las cañadas Caño Salado, Charco de Burro, La Majagua, Librado y Los Fogones. El agua de estos afluentes se sumerge a causa de la configuración geomórfica y el tipo de material subyacente, siendo el nivel freático de estos suelos muy superficial. Esto causa que los suelos se saturan con facilidad.

La cuenca Chacuey se ubica en la porción suroeste, ocupando unos 80.47 Km<sup>2</sup> (9.67% de la superficie total), desembocando sus aguas en Estero Balsa. La cuenca del río Masacre cubre una superficie de 33.01 Km<sup>2</sup> (1.77% de la superficie total), sobre una topografía plana de ciénaga, drenando sus aguas hacia las lagunas Saladilla, Los Valles, Masacre, algunas zonas de humedales, y canales de riego.

Hacia el extremo noroeste, se ubica el río Caño Solimán, cuyo cauce colecta las aguas drenadas por el Caño Tapión y de muchos canales de riego que existen en esta área. Cubre unos 178.61 Km<sup>2</sup>, lo cual representa 9.57 % de la superficie total. De igual manera, en la provincia está la cuenca costera del río La Jaiba, con un área de 174.74 Km<sup>2</sup> (9.36 % de la superficie total), y que suple de agua a las lagunas El Quemado del Cojo, La Piedra, Los Tocones, Jobo, Juan Tavera y la de Sinencio.

## 1.6 GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA

La geomorfología de la provincia Monte Cristi está conformada por parte del Valle Occidental del Cibao y una amplia franja horizontal hacia la parte norte que va de este a oeste. Incluye zonas de lomas y plataformas rocosas, cuyo material subyacente está constituido por depósitos deltaicos, conglomerados, arenisca y marga.

Como parte del área de este valle, se determinó que 598.65 Km<sup>2</sup> (32.30% de la superficie total) agrupan terrenos conformados por materiales de deposición de origen aluvial, incluyendo ciénagas y terrazas bajas con topografía plana.

También contiene zonas de deposición del cuaternario de origen lacustre-marino, donde se destacan ciénagas costeras y tierras bajas ubicadas al oeste del río Bajabonico en la parte norte del límite provincial. En la región correspondiente a la Cordillera Septentrional, con 138.02 Km<sup>2</sup> (7.45% de la superficie total), hay zonas rocosas montañosas, y terrazas de abanicos de piedemonte, cuyo material está conformado por marga con intercalaciones de bancos de caliza arenosa (tipo Villa Trina) y depósitos del cuaternario indiferenciados.

## 1.7 RELIEVE

Las elevaciones de la provincia oscilan entre el nivel del mar y 730 msnm. De acuerdo al mapa de Rangos de Pendientes en la provincia Monte Cristi, se observa que, en casi toda el área, es decir, más del 76%, predominan terrenos con relieve plano a ligeramente on-

dulado, conformados por terrazas de llanuras aluviales y ciénagas.

También abundan terrenos ondulados a moderadamente escarpados, los cuales cubren aproximadamente el 21% de la superficie total. Estos están localizados en el extremo norte del Valle del Cibao y en la zona montañosa de la Cordillera Septentrional.

Menos del 3% del territorio de Monte Cristi presenta pendientes mayores al 32%. Estas están ubicadas casi en su totalidad hacia la parte norte. Este territorio está conformado por lomas y plataformas del Valle del Cibao y de la Cordillera Septentrional.

## 1.8 TIPOS SUELOS

Los suelos de esta provincia se caracterizan por ser poco evolucionados. En la parte baja, correspondientes al Valle del Cibao, están formados por deposiciones de sedimentos aluviales producto de los procesos de inundaciones que constantemente ocurren en el territorio.

Estos procesos originan suelos homogéneos del tipo torrifluents líticos que están dentro del orden entisoles caracterizados por presentar escasa o ninguna evidencia de desarrollo de horizontes pedogenéticos. En este tipo de suelo están las Clases Agrológicas II, III, IV y V.

Hacia la parte norte, se hallan zonas rocosas de lomas y plataformas del Valle del Cibao y áreas montañosas de la Cordillera Septentrional. Los suelos del tipo inceptisol (subgrupo

ustropepts), dentro de los cuales hay suelos de las Clases V, VI y VII y en menor proporción de la Clase IV.

En la vertiente sur en la zona rocosa de loma y plataforma, existen tipos de suelos correspondiente al orden aridisol, destacándose el subgrupo ustolfic haplargids que están agrupados en las Clases de suelos V, seguido de la Clase VI y en menor porción de las Clases II y VIII.

Hay otros suelos correspondientes al orden Histosol (Tropohemists y Sulfihemists). Estos están localizados hacia el extremo oeste en la zona de deposición y de ciénagas del Valle del Cibao, agrupados dentro de la Clase VIII. Así mismo, se hallan suelos asociados dentro del orden inceptisol (Tropaquepts y Ustropepts), los cuales están ubicados en el extremo norte dentro de las ciénagas costeras y tierras bajas de la boca del río Bajabonico.

## 1.9 CAPACIDAD PRODUCTIVA DE LOS SUELOS

El mapa de Capacidad Productiva de los Suelos (OEA, 1967), fue elaborado siguiendo el sistema de clasificación empleado por el Servicio de Conservación de Suelos de los Estados Unidos, el cual considera características morfológicas y criterios agrológicos.

También este mapa indica las zonas en las que se puede introducir un determinado cultivo con una mayor posibilidad de éxito y al mismo tiempo hasta donde lo permiten las limitaciones según la escala del mapa, los niveles de manejo recomendables y las prácticas



de conservación de suelos necesarias para cada una de las categorías establecidas.

Según esta clasificación para República Dominicana se establecieron ocho (8) Clases de capacidad productiva. La Provincia Monte Cristi presenta siete Clases de suelo, según la clasificación agrológica, los suelos aptos para la agricultura incluyen las Clases II, III y IV, incorporando prácticas específicas de uso y manejo. Estos suelos ocupan un área total de 590.11 Km<sup>2</sup> representando el 31.63 % de la provincia. (Tabla 1).

**Tabla 1. Capacidad Productiva del Suelo de la provincia Monte Cristi.**

Clases de Suelos	Km <sup>2</sup>	%
II	171.2	9.17
III	90.6	4.86
IV	329.0	17.60
V	624.1	33.45
VI	341.0	18.28
VII	118.1	6.33
VIII	194.0	10.32

Fuente: Mapa de capacidad productiva, OEA, 1967.

Los suelos Clase II ocupan los terrenos cultivables en zonas de terrazas de deposición aluvial de la parte occidental del Valle del Cibao. Son suelos aptos para el riego cuya topografía es llana, ondulada o suavemente alomada y los factores limitantes no son severos, e incluyen riesgo de inundación. Esta Clase ocupa una superficie 171.2 Km<sup>2</sup>

También los suelos de la Clase III son cultivables, aptos para cultivos bajo riego y muy

rentables debido a que presentan factores limitantes de alguna severidad tales como la pedregosidad, el drenaje excesivo y en menor grado la profundidad efectiva y la salinidad, ocupan una superficie de 90.6 Km<sup>2</sup>

Los suelos de la Clase IV son cultivables con limitantes severas como altos niveles de pedregosidad y drenaje. Pueden ser llanos o alomados. No son aptos para riego, salvo en condiciones especiales, y con cultivos muy rentables. Estos suelos son aptos principalmente para cultivos perennes y pastos. Sus niveles de productividad van de bajos a medianos. Ocupan una superficie de 329 Km<sup>2</sup>

Por otro lado, los suelos de la Clase V son los que ocupan la mayor área 624.1 Km<sup>2</sup> (33.5% de la superficie total de la provincia). No se consideran cultivables excepto para el cultivo de arroz y pastos con prácticas intensivas de manejo por su deficiente drenaje interno y superficial, la rocosidad y las frecuentes inundaciones (Tabla 1).

Asimismo, los de la Clases VI y VII ocupan 459.1 Km<sup>2</sup> (24.6 % de la superficie total). Éstos incluyen terrenos no cultivables, excepto para cultivos perennes y de montaña, o para la explotación forestal. Poseen factores limitantes muy severos de topografía, profundidad y rocosidad. Se recomienda, además, el uso de pastos para los suelos Clase VI con prácticas intensivas de manejo y conservación de suelos. Finalmente, los suelos de la Clase VIII, son aptos para parques nacionales, zonas de recreo, vida silvestre y protección de cuencas hidrográficas, siendo la superficie de 192.6 Km<sup>2</sup>, es decir, 10.3 % del total (Tabla 1).

## 1.10 ÁREAS PROTEGIDAS

La provincia Monte Cristi tiene cuatro de las seis Categorías de Manejo que conforman el Sistema Nacional de Areas Protegidas, estas categorías incluyen nueve áreas protegidas, que ocupan una superficie terrestre de 305 Km<sup>2</sup>, equivalente al 16% de la provincia, incluye además una superficie marina de 359.44 Km<sup>2</sup>.

**Tabla 2. Categorías y Subcategorías de áreas protegidas de la provincia Monte Cristi**

Categorías de Manejos/ Áreas Protegidas	Superficie Terrestre	Superficie Marina	Superficie Total dentro de la provincia
<b>I ÁREA DE PROTECCIÓN ESTRICTA</b>			
<b>I. A. Reseva Científica</b>	<b>0.43</b>	<b>-</b>	<b>0.43</b>
Villa Elisa	0.43	-	0.43
<b>II PARQUE NACIONAL</b>			
<b>Parques Nacionales</b>	<b>72.55</b>	<b>244.06</b>	<b>316.61</b>
El Morro	17.80	-	17.80
Manglares de Estero Balsa	53.60	-	53.60
Submarino Monte Cristi	1.15	244.06	245.21
<b>IV ÁREA DE MANEJO DE HABITAT/ESPECIES</b>			
<b>Refugio de Vida Silvestre</b>	<b>48.46</b>	<b>115.38</b>	<b>163.84</b>
Cayos Siete Hermanos	-	115.38	115.38
Laguna Saladilla	27.41	-	27.41
Río Chacuey	21.05	-	21.05
<b>V RESERVAS NATURALES</b>			
<b>Reservas Forestales</b>	<b>183.67</b>	<b>-</b>	<b>183.67</b>
Las Matas	47.78	-	47.78
Río Cana	135.90	-	135.90
<b>Superficie total áreas protegidas</b>	<b>305.12</b>	<b>359.44</b>	<b>664.56</b>

Fuente: Dirección de Información Ambiental /Ministerio Medio Ambiente y Recursos Naturales.



Categoría I Área de Protección Estricta, con la Reserva Científica Villa Elisa que ocupa una superficie de 0.4 Km<sup>2</sup>. Está ubicada en el municipio Guayubín específicamente en el extremo norte de la comunidad La Guajaca (Tabla 2).

La Categoría II “Parque Nacional” ocupa una superficie terrestre de 73 Km<sup>2</sup> y una marina de 244 Km<sup>2</sup>. Entre los que están, El Morro con 17.8 Km<sup>2</sup> y Manglares de Estero Balsa con 53.6 Km<sup>2</sup>. Otro parque es el Parque Submarino Monte Cristi que ocupa un área terrestre de 1.15 Km<sup>2</sup> ubicado en la costa norte de la provincia. (Tabla 2).

La Categoría IV “Área de Manejo de Hábitat/ Especie” en la subcategoría Refugio de Vida Silvestre, bajo la cual están incluidas Laguna Saladilla 27.4 Km<sup>2</sup> en el extremo suroeste del municipio Pepillo Salcedo, y Río Chacuey 21.1

Km<sup>2</sup> en los municipios Las Matas de Santa Cruz y Monte Cristi.

Otra área protegida en esta subcategoría es Cayos Siete Hermanos (Arenas, Los Muertos, Monte Chico, Monte Grande, Ratas, Terrero y Tororú) con una superficie marina de 115.38 Km<sup>2</sup>, ubicado al noroeste de la provincia. (Tabla 2).

La Categoría V. “Reserva Natural”, ocupa una superficie total de 183.7 Km<sup>2</sup>, bajo esta se incluyen las Reservas Forestales Río Cana que ocupa 135.9 Km<sup>2</sup> hacia el suroeste en el municipio Guayubín, específicamente en las comunidades Martín García, Cerro Gordo, Cana Chapetón, Piloto y La Caída y la Reserva Las Matas ocupando 47.8 Km<sup>2</sup> de los municipios de Las Matas de Santa Cruz y Guayubín (Tabla 2).



T. Montilla

# SECCIÓN II

ESTUDIO DE USO Y  
COBERTURA DEL SUELO 2017



## 2.1 MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente estudio se usaron los siguientes materiales y equipos: imágenes de RapidEye (2017), imágenes de Google Earth (2016 y 2017), softwares de Sistemas de Información Geográfica SIG. Se utilizó además formularios de campo, GPS, hojas topográficas a escala 1:50 000, drones, cámara fotográfica, vehículo de doble tracción y embarcación para los trabajos de campo. (Ver Anexo 1).

### ***Fase I: Procesamiento de las imágenes***

Las imágenes de satélites RapidEyes con resolución espacial de 5 metros, fueron suministradas por el proyecto Biodiversidad Costera y Turismo (BCyT). La interpretación y procesamiento de las imágenes se realizaron con en los softwares ERDAS 8.3 y Arcgis 10.3.1. Se utilizaron herramientas automatizadas de clasificación para identificar unidades de cobertura, obteniéndose así un mapa preliminar, que se usó para realizar el levantamiento de campo.

La metodología desarrollada para el reconocimiento y la clasificación de las categorías de vegetación y usos del suelo consistió en la interpretación de imágenes de satélites en formato digital, realizado por técnicos de la Dirección de Información Ambiental y de Recursos Naturales del Ministerio de Medio Ambiente y de Recursos Naturales .

### ***Fase II. Trabajo de campo***

Se colectaron datos durante todo el trayecto de las unidades de muestreo previamente identificadas, para lo cual se realizaron dos viajes de campo de 5 días cada uno.

Los datos levantados sobre unidades de vegetación incluyó la georeferenciación de polígonos con puntos de coordenadas con sus respectivas observaciones colectadas a través del formulario diseñado para los fines. Estos fueron procesados en Excel, generándose una base de datos de los lugares recorridos y luego se exportaron como shapefile a los softwares de los sistemas de información geográfica, para la validación del mapa.

### ***Fase III: Validación y elaboración del mapa***

Los resultados de la Fase II fueron usados para ajustar el mapa preliminar. Esto permitió estimar los niveles de incertidumbres y realizar los ajustes y correcciones pertinentes para concluir con la elaboración del mapa final y sus estadísticas.

Para clasificar la categoría de bosque se consideraron áreas cuya densidad de cobertura de copa es mayor a 30 % y altura igual o mayor a 5 metros.

Se consideró como unidad mínima de mapeo 0.5 hectáreas.



# SECCIÓN III

RESULTADOS DEL ESTUDIO USOS Y  
COBERTURA DEL SUELO, 2017





Zoraida Zapata

### 3.1 USOS Y COBERTURA DEL SUELO 2017

Para la provincia Monte Cristi, se determinaron 21 categorías de usos y cobertura que incluyen entre otras, Bosque de Latifoliadas, Bosque seco y Mangles. Para el uso agropecuario se tienen las categorías: Cultivos anuales y perennes, Cultivos anuales bajo riego y seco, Cultivos perennes (Cacao), Pastizales, y Otros usos y coberturas. Según muestra la Tabla 3 y el Mapa 1, se determinó que en Monte Cristi la cobertura de bosques es de 633.50 Km<sup>2</sup>, equivalente al 33.82% de la superficie total de la provincia.

Las tierras dedicadas a usos agropecuarios ocupan 861.53 Km<sup>2</sup>, equivalentes al 46%. Esto

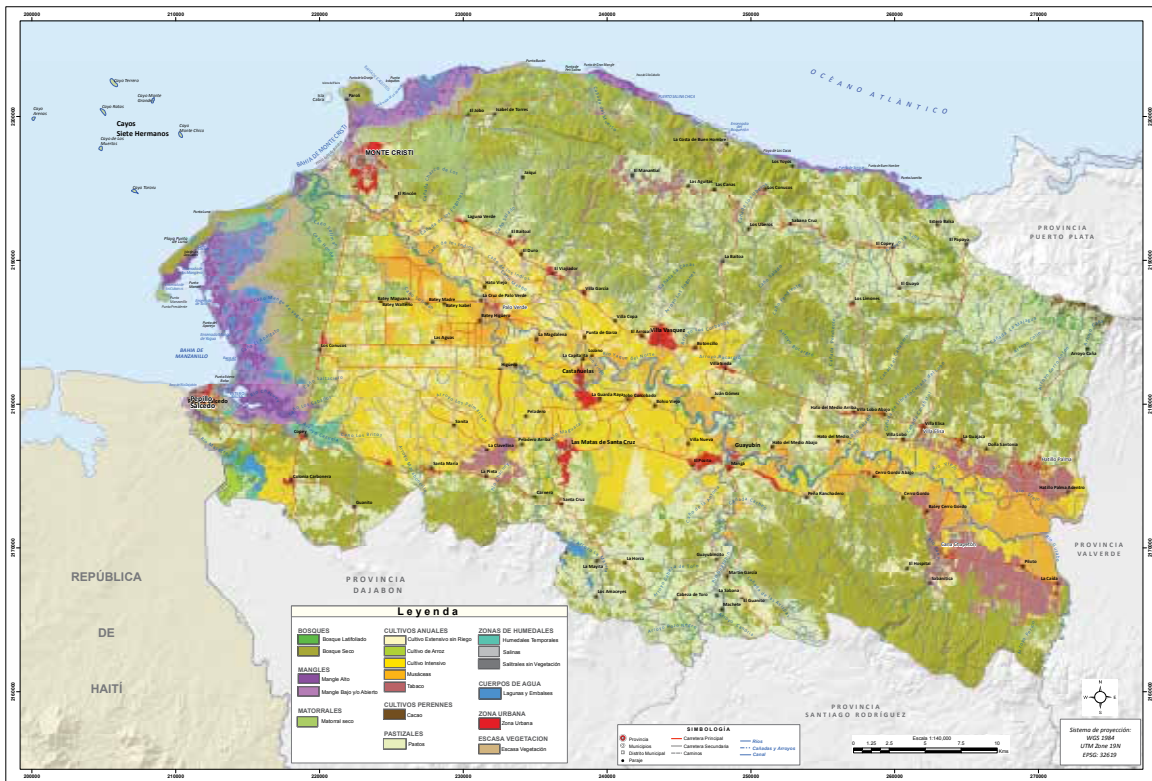
incluye los cultivos anuales, perennes y los pastizales. Los matorrales ocupan un área de 278.1 Km<sup>2</sup>, equivalentes al 14.85%. La categoría de Otros Usos para el presente estudio considera ecosistemas de humedales temporales, salinas productoras de sal y salitres sin vegetación. Estos ecosistemas junto a los cuerpos de agua (lagos y lagunas) permanentes y temporales ocupan una superficie de 47.14%, equivalentes al 2.57%, mientras que la zona de escasa vegetación (arbustos y herbáceas muy dispersos y de poca cobertura) ocupan 24.43Km<sup>2</sup>, para un 1.29%. La zona urbana tiene una ocupación de 27.42 Km<sup>2</sup>, equivalente al 1.46% de la provincia. En total, estas subcategorías dentro de “otros usos” cubren 99.42 Km<sup>2</sup> para un 5.32% de la provincia.

**Tabla 3. Superficie de Usos y Cobertura del Suelo, provincia Monte Cristi, 2017.**

CATEGORÍAS	SUPERFICIE	
	Km <sup>2</sup>	%
<b>BOSQUES DE LATIFOLIADAS</b>		
Bosque Latifoliado Húmedo	26.23	1.4
Bosque Latifoliado Semi-húmedo	6.71	0.36
<b>Subtotal</b>	<b>32.94</b>	<b>1.76</b>
<b>BOSQUE SECO</b>		
Bosque Seco	511.82	27.33
Bosque Seco alto y denso	22.7	1.21
Bosque Seco con presencia de guayacán	5.32	0.28
<b>Subtotal</b>	<b>539.84</b>	<b>28.82</b>
<b>BOSQUE DE MANGLES</b>		
Bosque de Mangle denso	26.39	1.41
Bosque de Mangle abierto	34.33	1.83
<b>Subtotal</b>	<b>60.39</b>	<b>3.24</b>
<b>TOTAL DE BOSQUES</b>	<b>633.5</b>	<b>33.82</b>
<b>MATORRALES</b>	<b>278.1</b>	<b>14.85</b>
<b>USOS AGROPECUARIOS</b>		
<b>Cultivos Anuales y Perennes</b>		
Cultivos intensivo bajo riego	281.31	15.02
Agricultura en seco	231.69	12.37
Musáceas	72.85	3.89
Tabaco	56.12	3
Arroz	2.27	0.12
Cacao	2.11	0.11
<b>Subtotal Cultivos Anuales y Perennes</b>	<b>646.35</b>	<b>34.51</b>
<b>Pastizales</b>	<b>215.18</b>	<b>11.49</b>
<b>Total Uso Agropecuario</b>	<b>861.53</b>	<b>46.00</b>
<b>Otros usos</b>		
<b>Zonas de Humedales/Cuerpos de Aguas</b>		
Humedales temporales	12.12	0.65
Salinas productora de sal	5.95	0.32
Salitrales sin vegetación	1.10	0.06
Cuerpos de agua (Lagunas, Embalse)	28.76	1.54
<b>Total Humedales/Cuerpos de agua</b>	<b>47.14</b>	<b>2.57</b>
<b>Escasa Vegetación</b>	<b>24.07</b>	<b>1.29</b>
<b>Zona Urbana</b>	<b>27.42</b>	<b>1.46</b>
<b>Total de otros usos</b>	<b>99.42</b>	<b>5.32</b>
<b>Total General</b>	<b>1,871.14</b>	<b>100</b>

Fuente: Dirección de Información Ambiental y Recursos Naturales/Ministerio de Medio Ambiente, 2017.

Mapa 1. Usos y Cobertura del Suelo de Monte Cristi 2017.



Fuente: Dirección de Información Ambiental y Recursos Naturales/Ministerio de Medio Ambiente, 2017.

### 3.2 DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS DE USOS Y COBERTURAS

#### *Bosque de Latifoliadas*

Esta categoría de bosque incluye comunidades de árboles propias de los climas cálidos y húmedos que se caracterizan por la presencia de especies de familias y géneros de Angiospermas (con flores) donde predominan mezclas de especies de hojas anchas, muchas de ellas puntiagudas, en un ambiente que a pesar de sus condiciones de humedad puede estar transitando a un bosque semihúmedo o de transición.



Figura 1. Fragmento de Bosque húmedo.

T. Montilla

En la provincia Monte Cristi, el Bosque de Latifoliadas es poco representativo y cubre una superficie de 32.94 Km<sup>2</sup>, la cual equivale al 1.76% del área total de estudio. Dentro de esta categoría el Bosque Latifoliado Húmedo es el más abundante ocupando 26.23 de los 32.94 Km<sup>2</sup> de Bosque Latifoliado (1.4% del área total de estudio; Figura 1), y se localiza mayormente en las márgenes de las riberas y afluentes del río Yaque del Norte, en los extremos norte y sur del municipio Guayubín y en la parte oeste de los municipios Pepillo Salcedo y Monte Cristi. Por otro lado, el Bosque latifoliado Semi-húmedo, cubre una pequeña superficie de 6.71 Km<sup>2</sup> (0.36% de la superficie total estudiada), y se localiza en la margen del río Yaque del Norte y varios de sus afluentes.

#### **Bosque Seco**

Esta vegetación (Figura 2) está compuesta por especies de árboles semidecíduos, que crecen en áreas con altitud menor de 600 msnm, con temperaturas de 26 a 28°C y precipitaciones

de 500 a 800 mm promedios anuales. La evapotranspiración potencial en este bosque excede los niveles de precipitación durante 8 a 10 meses cada año. Su cobertura ocupa 539.84 Km<sup>2</sup> (28.82 % de la superficie total), y se distribuye en gran parte entre los terrenos rocosos de relieves accidentados de las vertientes norte y sur del Valle del Cibao. Esta cobertura se localiza también en la parte norte de la provincia, en la zona montañosa de la Cordillera Septentrional, así como en la zona baja de deposición del extremo norte de las ciénagas costeras y de la cuenca del río Bajabonico. Se observa fragmentación antrópica del bosque ("raleo") para usarlo en el pastoreo del ganado.

#### **Bosque de Mangles**

La cobertura del bosque de mangles (Figura 3) es de 60.39 Km<sup>2</sup> (3.24% de la provincia) esta representado por las diferencias especies presentes en el país, siendo la mas abundante el mangle rojo (*Rhizophora mangle*).



Figura 2. Representación del bosque seco en Monte Cristi.



Figura 3. Representación del bosque de mangles (*R. mangle*) de Monte Cristi.

Este ecosistema se distribuye mayormente en varias zonas geográficas del municipio Monte Cristi. La parte más occidental, en la Bahía de Manzanillo, está delimitada al norte por una flecha o barra de arena de 14.48 Km de longitud por 1 Km de ancho aproximadamente.

El manglar está delimitado al oeste por la Bahía de Manzanillo y, al sur por Estero Balsa y la ciudad Pepillo Salcedo. Esta es una zona de deposición de sedimentos cenagosos y restos de origen biogénico, procedentes de los arrecifes cercanos. Toda esta región forma parte del Valle Occidental del Cibao o Llanos Costeros del Atlántico siendo los poblados más cercanos Pepillo Salcedo, Los Conucos, El Morro, Nueva Judea entre otros caseríos de menor tamaño.

Entre las principales características distintivas de esta vegetación se destacan la tolerancia a la salinidad (plantas halófitas) y la sucesión ecológica de las especies dominantes. En la provincia Monte Cristi, se encuentran el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botón o botoncillo (*Conocarpus erectus*), esta última especie es propia de áreas secas.

La flecha de arena que delimita hacia el noroeste una parte del manglar también contiene un desarrollado sistema de dunas el cual puede alcanzar hasta 15 m de altura en algunos puntos y donde se entremezclan las especies de mangles (especialmente negro) con plantas de guayacán (*Guaiacum officinale*) particularmente desarrolladas. El origen de esta arena, mayormente aluvial proviene de los procesos fluviales acumulativos que ocu-

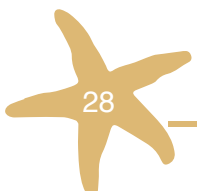
ren en la desembocadura del Río Yaque del Norte, así como también de los procesos eólicos y las corrientes literales presentes en la propia zona.

El área de mayor extensión y densidad de manglar está comprendida en el polígono que se conforma por El Morro, el borde Oeste de la Bahía de Montecristi hasta Punta Bucán, aproximadamente unos 5.5 Km después de la Bahía de Icaquitos formando parte de la costa Atlántica de la provincia y cerrando el polígono por la parte sur del manglar que colinda con la parte terrestre de la provincia. El ancho del manglar varía de 1.5 Km hasta 3 Km, extendiéndose hacia el Este. En esta zona de mangle, existe una red de canales de diferentes tamaños y profundidades que interconectan la parte del manglar con las dos bahías que lo bordean, Montecristi e Icaquitos.

Otra área de mangles importante está ubicada en la costa norte-nordeste de la provincia, delimitada desde Punta Petite Salina hasta las cercanías de Buen Hombre. Esta franja corresponde a una zona de ciénagas costeras y tierras bajas al oeste de Punta Rusia donde se ubican las comunidades cercanas Loma Atravesada, Villa García, Los Yoyos y Puerto Juanita en el límite con la provincia Puerto Plata.

### **Matorrales**

Al analizar esta vegetación, se determinó que básicamente está representada por la categoría de Matorral Seco. Cubre una superficie de 278.10 Km<sup>2</sup> que representa el 14.85 % de la superficie total de la provincia. Debe destacarse que este ecosistema está distribuido por casi toda el área de estudio, principal-



mente en zonas accidentadas y rocosas del Valle Occidental del Cibao, la zona montañosa de la Cordillera Septentrional, las ciénagas costeras y hasta las tierras bajas de la cuenca del río Bajabonico en Puerto Plata.

#### **Usos agropecuarios: cultivos**

Los terrenos dedicados a cultivos ocupan 646.35 Km<sup>2</sup> (34.51 % de la superficie provincial). Los cultivos intensivos bajo riego cubren una superficie de 281.31 Km<sup>2</sup> (15.02% del total), y están ubicados en casi toda el área de terrenos planos o casi planos del Valle Occidental del Cibao.

Las áreas de agricultura en secano ocupan 231.69 Km<sup>2</sup> (12.37% del total), siendo implementada acorde a la disponibilidad de precipitaciones para los cultivos. Los más cultivados son los de guanduul (*Cajanus cajan*; (L.) Huth), habichuela (*Phaseolus vulgaris*), maíz (*Zea mays*), yuca (*Manihot esculenta*) y batata (*Ipomoea batatas*), entre otros. Estos cultivos son distribuidos en predios de poca extensión y de topografía mayormente accidentada.

El guineo o banana (*Musa x paradisiaca*), es la musácea más comúnmente cultivada en la región. La superficie ocupada por este cultivo es de 72.85 Km<sup>2</sup> (3.89% del total) se extiende por una amplia franja del Valle Occidental del Cibao, incluyendo los municipios Guayubín, Castañuelas, Villa Vázquez y Monte Cristi.

El cultivo del tabaco es muy importante en esta provincia, ocupa un área de 56.12 Km<sup>2</sup>, lo cual representa el 3 % de la superficie total de la provincia. Se localiza específicamente en la parte este, sobre las vertientes norte y sur del

Valle Occidental del Cibao, dentro del municipio de Guayubín, en zonas rocosas de lomas y montañas del Valle Occidental del Cibao y la Cordillera Septentrional, dentro del municipio Villa Vázquez, y en la parte sureste del municipio Monte Cristi.

El cultivo de arroz cubre una superficie de 2.27 Km<sup>2</sup> (0.12% del total) y se localiza principalmente en el extremo suroeste de la provincia, específicamente en la comunidad Carbonera del municipio Pepillo Salcedo.

El cultivo de cacao ocupa un área poco significativa, siendo de apenas 2.11 Km<sup>2</sup> (0.11 % del total), y se localiza en la porción noreste de la provincia Monte Cristi, en el municipio de Guayubin.

#### **Usos agropecuarios: pastizales**

Los pastizales ocupan 215.18 Km<sup>2</sup> lo cual representa el 11.49% de la provincia Monte Cristi (Figura 4). Se localizan mayormente en la parte noreste de esta provincia, específicamente en áreas accidentadas y rocosas que



Figura 4. Zona de pastos.

están dentro del Valle Occidental del Cibao, también en áreas montañosas de la Cordillera Septentrional. También se ubican en la parte noreste en la de deposición que incluye a las ciénagas costeras y a las tierras bajas, además de aparecer en la vertiente sur en zonas rocosas y de relieve accidentado del Valle Occidental del Cibao. Es destacable el hecho de que parte indeterminada de estos pastizales son producto del desmonte de la vegetación primaria de la provincia, la cual, durante décadas ha visto transformado el uso de sus suelos.

#### ***Cuerpos de Agua y Zonas de Humedales***

La superficie considerada, para esta categoría, es aproximadamente 47.93 Km<sup>2</sup>. Esto representa el 2.57% de la provincia Monte Cristi.

#### ***Cuerpos de Agua***

Esta categoría incluye las lagunas y embalses, con una superficie ocupada de 28.76 Km<sup>2</sup> o 1.54% del área total. Se han identificado 131 lagunas en las cuales abarca las naturales y las artificiales que son utilizadas como abrevadero para el ganado. Se hallan ubicadas entre los manglares y en suelos de pastos principalmente.

Las lagunas naturales más relevantes están localizadas hacia el suroeste, en áreas del municipio Pepillo Salcedo, de las que se destacan Saladilla, Los Valles y varias lagunas denominadas con el nombre de Masacre. En la Sección Los Peña del municipio cabecera Monte Cristi, están las lagunas La Setenta, Atajado Uno, La Mar, El Pajero, Solimán, Guebro, Los Cocos, La Pinta, entre otras que no alcanzan



Figura 5. Nidos de Madam Sagá (*Ploceus cucullatos*) en laguna temporal.





Figura 6. Humedales.

a ser significativas. Cuando se analiza la porción noreste, en el distrito municipal Hatillo Palma se registran las lagunas La Palma, Solimán, Arroyo Caña y Agua de Luis. Estas lagunas llamadas Solimán, conforman un sistema de lagunas de 5 unidades distribuidas en diferentes áreas geográficas de la provincia. En el municipio La Mata de Santa Cruz está la laguna El Posito; en el municipio Villa Elisa se ubica la laguna conocida como La Palma. En el municipio Villa Vásquez están las lagunas Los Conucos, Lila, Las Brigadas, Olimpia, Emilio, Santiago, Los Fogones y Plato. Además en la provincia se encuentran áreas ocupadas por las presas Maguaca y Chacuey, ubicadas hacia la porción sur del límite de la provincia.

#### ***Zonas de Humedales***

Esta categoría se localiza en terrenos con alta concentraciones de sales, localizados en la porción suroeste de la provincia. Incluyen humedales temporales, salinas y salitrales.

Se localizan mayormente en la parte baja del extremo oeste correspondiendo con ciénagas costeras que son frecuentemente inundadas. Los humedales temporales cubren un área de 12.12 Km<sup>2</sup> (0.65 %); mientras que las salinas 5.95 Km<sup>2</sup> (0.32 %) y los salitrales sin vegetación escasamente 1.10 Km<sup>2</sup> (0.06%) de la provincia Monte Cristi.

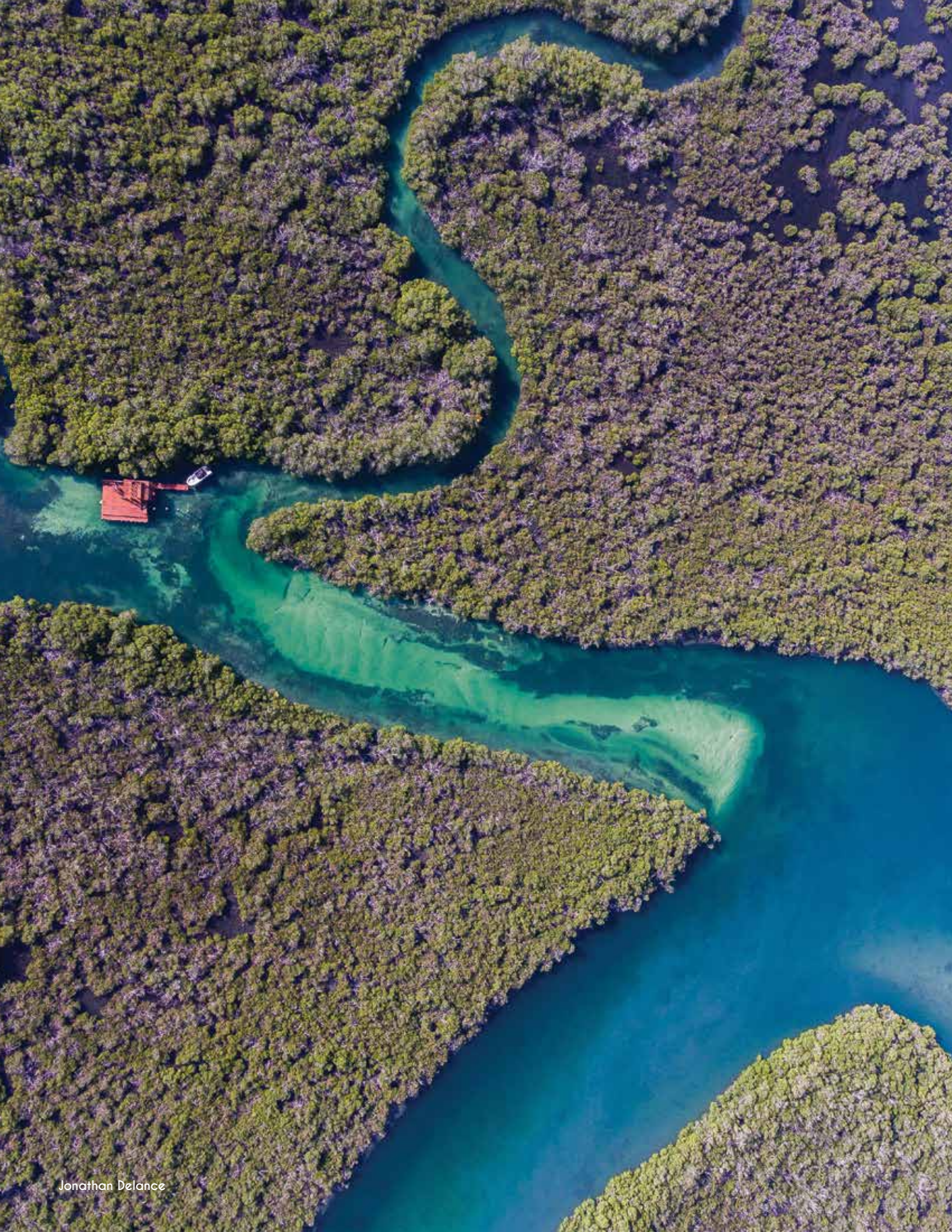
#### ***Zona de escasa vegetación***

Los terrenos considerados de escasa vegetación cubren una superficie de 24.07 Km<sup>2</sup> (1.29 % del total) y se localizan en la parte oeste de la provincia, ocupando terrenos planos a ondulados del Valle Occidental del Cibao.

#### ***Zona urbana***

La zona urbana incluye áreas donde se identifican infraestructuras de servicios y viviendas. Esta área ocupada es de aproximadamente 27.42 Km<sup>2</sup> o 1.46% de la superficie total de la provincia Monte Cristi.





# SECCIÓN IV

DINÁMICA DE USO Y COBERTURA DEL  
SUELO EN EL PERÍODO 2012-2017



## 4.1 METODOLOGÍA

Para este estudio se reclasificó la leyenda de los mapas digitales correspondientes a los estudios de los años 2012-2017 con imágenes de satélite de alta resolución RapidEye (5 metros) y un proceso de validación en el campo. Además, se incluyó la homologación jerarquizada de las diferentes unidades de uso y cobertura identificado en el área de estudio.

Para evaluar la dinámica, se implementó la metodología desarrollada por Pontius et al. (2004) y Braimoh (2006). Esto permitió obtener de manera cuantitativa las áreas que experimentaron cambios. Mediante la tabulación cruzada de los mapas elaborados para el período 2012-2017, se generó una matriz de transición que representa la superficie de usos y cobertura que han cambiado (ga-

nancias, pérdidas) y las que permanecen estables y que presentan las diferentes categorías de usos y cobertura de suelo. Para este proceso metodológico, se usaron herramientas de los Sistemas de Información Geográfica.

## 4.2 ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE USOS Y COBERTURAS DEL SUELO EN EL PERÍODO 2012-2017

En este análisis se muestra la distribución y estadísticas del cambio total (pérdidas y ganancias de áreas), persistencia, y el cambio neto que se traduce en el valor absoluto de las diferencias entre las pérdidas y las ganancias de cada categoría. Tablas 4 y 5, Gráfica 1 y Mapa 2.



**Tabla 4: Resultados de la tabulación cruzada con pérdidas, ganancias y persistencias en km<sup>2</sup> para el período 2012-2017**

USOS Y COBERTURA 2012	USOS Y COBERTURA 2017										
	Usos Agropecuarios	Bosque de mangles	Bosque Latifoliado Húmedo	Bosque Latifoliado Semi Húmedo	Bosque Seco	Humedales/Cuerpos de Aguas	Matorrales	Escasa vegetación	Zona Urbana	Total general 2012	Pérdida 2017
Usos Agropecuarios	718.75	1.34	11.72	1.63	48.31	5.74	91.93	5.47	11.07	<b>895.96</b>	<b>177.21</b>
Bosque de Mangles	0.28	55.27	0.05	0.04	0.72	3.51	0.28	0.17	0	<b>60.32</b>	<b>5.05</b>
Bosque Latifoliado Húmedo	0.63	0.04	4.95	0.12	0.39	0.19	0.19	0.01	0.02	<b>6.54</b>	<b>1.59</b>
Bosque Latifoliado Semi Húmedo	6.24	0.18	0.69	3.63	1.94	0.25	0.69	0	0.06	<b>13.68</b>	<b>10.05</b>
Bosque Seco	40.54	0.93	6.41	0.73	395.96	2.14	76.18	0.43	0.43	<b>523.75</b>	<b>127.79</b>
Humedales/Cuerpos de Aguas	0.68	0.8	0.44	0.13	0.21	21.18	0.33	0.2	0	<b>23.97</b>	<b>2.79</b>
Matorrales	55.18	0.52	1.42	0.35	89.71	1.42	104.39	2.78	0.42	<b>256.19</b>	<b>151.8</b>
Escasa vegetación	37.42	1.63	0.47	0.06	2.42	13.47	4.09	15.45	1.27	<b>76.28</b>	<b>60.83</b>
Zona Urbana	1.81	0.01	0.08	0.02	0.18	0.03	0.02	0	14.14	<b>16.29</b>	<b>2.15</b>
<b>Total general 2017</b>	<b>861.53</b>	<b>60.72</b>	<b>26.23</b>	<b>6.71</b>	<b>539.84</b>	<b>47.93</b>	<b>278.1</b>	<b>24.51</b>	<b>27.41</b>	<b>1,871.14</b>	<b>539.26</b>
<b>Ganancia 2017</b>	<b>142.78</b>	<b>5.45</b>	<b>21.28</b>	<b>3.08</b>	<b>143.88</b>	<b>26.75</b>	<b>173.71</b>	<b>9.06</b>	<b>13.27</b>	<b>539.26</b>	

Ganancia (G) = total 2017-total Persistencia  
 Perdida (P) = total 2012- total persistencia  
 Persistencia= total 2012- total perdida

 Persistencia

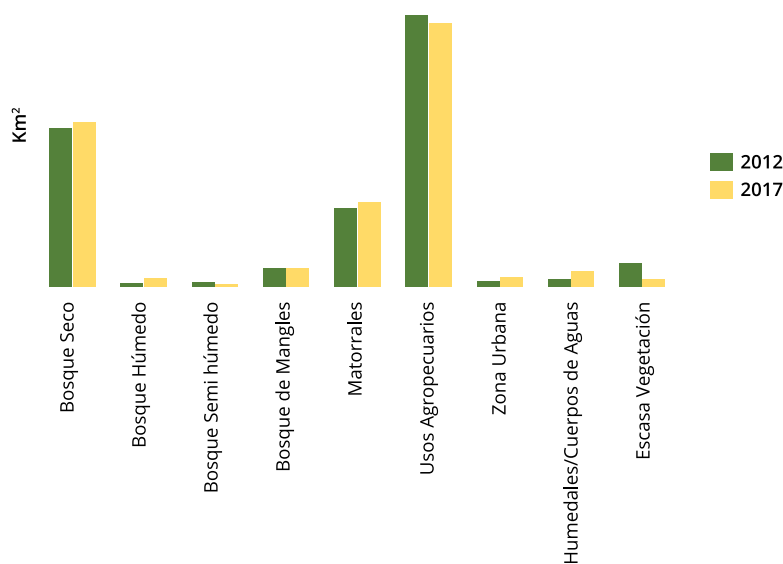


**Tabla 5. Dinámica de uso y cobertura (Km<sup>2</sup>) del suelo en Monte Cristi entre 2012 y 2017.**

USOS Y COBERTURA	2012	%	2017	%	Ganancias	Pérdidas	Persistencia	Cambio neto
<b>BOSQUES</b>								
Bosque Seco	523.75	27.96	539.84	28.82	143.88	127.79	395.96	16.09
Bosque Latifoliado Húmedo	6.54	0.35	26.23	1.40	21.28	1.59	4.95	19.69
Bosque Latifoliado Semi Húmedo	13.68	0.73	6.71	0.36	3.08	10.05	3.63	-6.97
Bosque de Mangles	60.32	3.22	60.72	3.24	5.45	5.05	55.27	0.40
<b>TOTAL BOSQUES</b>	<b>604.29</b>	<b>32.26</b>	<b>633.50</b>	<b>33.86</b>	<b>173.69</b>	<b>144.48</b>	<b>459.81</b>	<b>29.21</b>
Matorrales	256.19	13.68	278.10	14.85	173.71	151.80	104.39	21.91
Usos Agropecuarios	895.96	47.84	861.53	46.00	142.78	177.21	718.75	-34.43
Zona Urbana	16.29	0.87	27.42	1.46	13.27	2.15	14.14	11.12
Humedales/Cuerpos de Aguas	22.86	1.28	47.93	2.56	26.75	2.79	21.18	23.96
Escasas Vegetación	76.28	4.07	24.51	1.31	9.06	60.83	15.45	-51.77

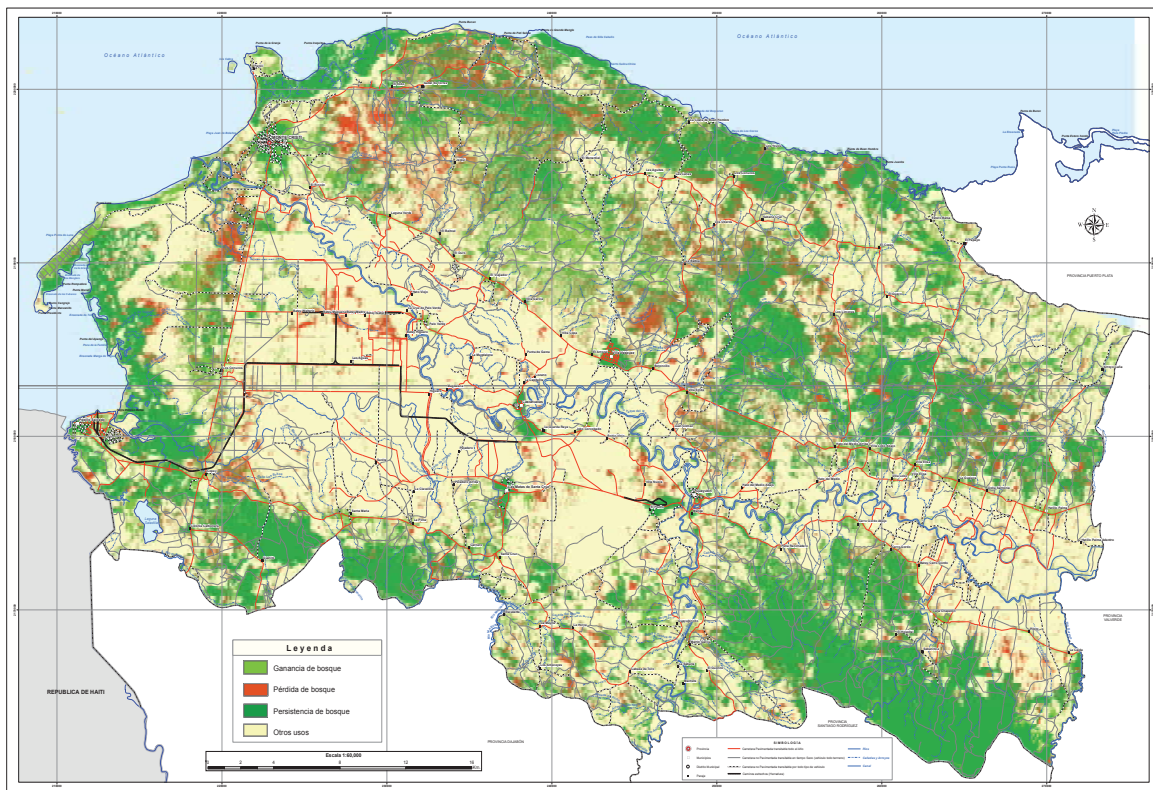
Ganancia (G) = total 2017-total Persistencia  
 Perdida (P) = total 2012- total persistencia  
 Persistencia= total 2012- total perdida  
 Cambio neto= 2017 - 2012

**Gráfica 1. Cambio de uso del Suelo 2012- 2017.**



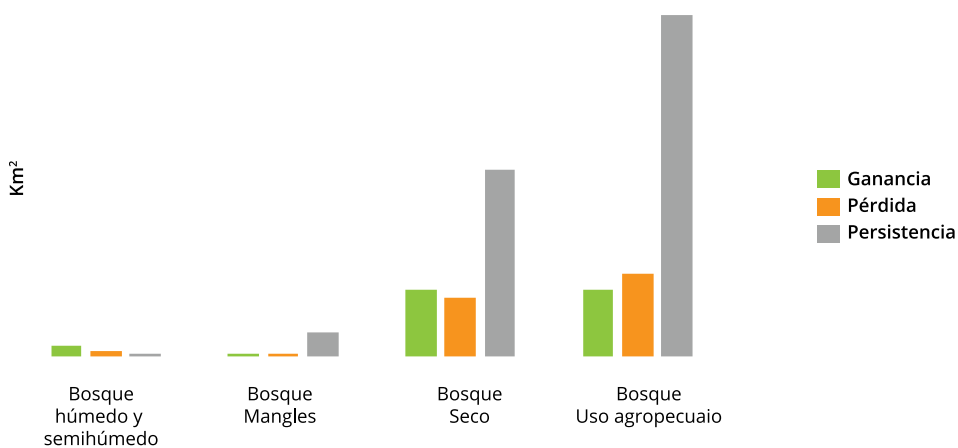
Fuente: DIARENA/Ministerio de Medio Ambiente, 2017.

**Mapa 2. Dinámica de uso y cobertura del suelo en Monte Cristi entre 2012 y 2017.**



Fuente: DIARENA/Ministerio de Medio Ambiente, 2017.

**Gráfica 2. Dinámica de Usos y Cobertura del suelo.**



La cobertura total de bosque refleja un aumento neto, para el 2012 ocupaba una superficie de 604.29 Km<sup>2</sup> (32.26%), registrándose en el 2017 una superficie de 633.50 Km<sup>2</sup> (33.86%). El bosque que permaneció estable ocupa 459.81 Km<sup>2</sup>, siendo las ganancias de 173.69 Km<sup>2</sup> y las pérdidas de 144.48 Km<sup>2</sup>. Esto representa un cambio neto positivo, lo que implica un aumento en la cobertura de bosque de 29.21 Km<sup>2</sup>

### **Bosque seco**

El bosque seco para el 2012 ocupaba 523.75 Km<sup>2</sup> (27.96% del total) pasando a ocupar en el 2017 539.84 Km<sup>2</sup> (28.82% del total), mostrando ganancias de 143.88 Km<sup>2</sup> y pérdidas de 127.79 Km<sup>2</sup>, por lo que la ganancia neta es de 16.09 Km<sup>2</sup>, presentando un cambio neto positivo, que se traduce en un aumento en la cobertura del bosque seco de 16.09 Km<sup>2</sup>. Este incremento se produjo en zonas que estaban ocupadas por matorral y actividad agrícola. La superficie de bosque seco que mostró persistencia en este período es de 396 Km<sup>2</sup>.

### **Bosque Latifoliado**

Para el 2012, en el bosque latifoliado húmedo, registró una superficie de 6.54 Km<sup>2</sup> (0.35 % del total), mientras en 2017, aumentó a 26.23 Km<sup>2</sup> (1.40% del total). Esto representa un cambio positivo, que implica un aumento en la cobertura de este bosque de 19.69 Km<sup>2</sup>, siendo las ganancias de 21.28 Km<sup>2</sup> y las pérdidas de sólo 1.59 Km<sup>2</sup>. Por otro lado, el bosque latifoliado semihúmedo experimentó pérdida de la superficie, pasando de 13.68 Km<sup>2</sup> (0.73% del total) en 2012 a 6.71 Km<sup>2</sup> (0.36 % del total) en 2017, presentando un cambio neto de

6.97 Km<sup>2</sup>. Mostrando ganancias de 3.08 km<sup>2</sup> y pedidas de 10.05 Km<sup>2</sup>. Manteniendo una superficie estable de cobertura de 3.63 Km<sup>2</sup>.

### **Bosque de Mangles**

La cobertura del bosque de mangles no experimentó cambio en este periodo del estudio, teniendo para el 2012 una superficie de 60.32 Km<sup>2</sup> y para el 2017 60.72 Km<sup>2</sup>. Reflejando un ligero cambio neto positivo de 0.40 Km<sup>2</sup>. Esto significa que hubo un equilibrio entre la ganancia (5.45 Km<sup>2</sup>) y la pérdida (5.05).



Bosque de mangles

T. Montilla



### **Matorrales**

La cobertura de matorral para el 2012 era de 256.19 Km<sup>2</sup> equivalente a 13.68% del total, aumentando en el 2017 a 278.10 Km<sup>2</sup> (4.85%). Esto muestra que las ganancias fueron de 173.71 Km<sup>2</sup> y las pérdidas de 151.80 Km<sup>2</sup>. El cambio neto positivo, produjo un aumento en esta cobertura de 21.9 Km<sup>2</sup> y se corresponde con terrenos que antes se dedicaban a la actividad agrícola y a terreno donde existía escasa vegetación. El área de matorral estable alcanza 104.39 Km<sup>2</sup>.

### **Usos Agropecuarios**

En los terrenos dedicados a cultivos anuales intensivos bajo riego como el arroz, las musáceas, el tabaco, los cultivos extensivos en seco, el cacao, el café y los pastos, se determinó que para este período se produjo cambio neto negativo que muestra una reducción de 34.43 Km<sup>2</sup>. La superficie pasó de 895.96 Km<sup>2</sup>

(47.84% del total) en 2012 a 861.53 Km<sup>2</sup> (46% del total) en 2017.

Las ganancias de cobertura en esta categoría fueron de 142.78 Km<sup>2</sup>, las pérdidas de 177.21 Km<sup>2</sup> y el área que se mantuvo estable es de 718.75 Km<sup>2</sup>. La reducción en superficie de uso agropecuario están siendo ocupados con cobertura de bosques y matorrales.

### **Zona Urbana**

En el año 2012 la zona urbana ocupaba una superficie total de 16.29 Km<sup>2</sup> (0.87%), aumentando en el 2017 a 27.41 Km<sup>2</sup> (1.46%). Esto muestra una ganancia de 13.27 Km<sup>2</sup> y pérdidas de 2.15 Km<sup>2</sup>, siendo el cambio neto de 11.12 Km<sup>2</sup>. Las zonas urbanas que exhibieron incrementos se corresponden fundamentalmente con terrenos que estaban bajo usos de agricultura, pastos y terrenos con cobertura arbórea.



Jonathan Delance

Cultivo de tabaco



- López Vázquez, Víctor Hugo; Balderas-Plata, Miguel Ángel; Chávez Mejía, María Cristina; Juan Pérez, José Isabel; Gutiérrez Cedillo, Jesús Gastón (2015) Cambio de uso de suelo e implicaciones socioeconómicas en el área mazahua del altiplano mexicano. *Ciencia Ergo Sum*, vol. 22, número 2, julio-octubre, 2015. pp 136-144. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, México.
- Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de la República Dominicana. (2012). Estudio de usos y cobertura del suelo.
- Noel Bonfilio Pineda Jaimes, Joaquín Bosque Sendra, Montserrat Gómez Delgado, Wenceslao Plata Rocha (2018). Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, UNAM (2008). Análisis de cambio del uso del suelo en el Estado de México mediante sistemas de información geográfica y técnicas de regresión multivariantes. Una aproximación a los procesos de deforestación. Universidad Autónoma de México, Toluca, México.
- Oficina Nacional de Estadísticas, ONE. IX Censo Nacional de Población y Vivienda 2010
- Organización de las Estados Americanos OEA. (1967). *Asociaciones de Suelos*. Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Organización de los Estados Americanos, OEA. (1967). *Capacidad productiva de la tierra*. Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Organización de las Estados Americanos OEA. (1967). *Geología*. Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Organización de las Estados Americanos OEA. (1967). *Geomorfología*. Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Organización de las Estados Americanos OEA. (1967). *Zonas de Vida o Ecológicas*, Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Pontius, R. G., Jr,(2004); Emily Shusas, Menzie McEachern. Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. Robert G. Pontius, Jr.\*, Emily Shusas, Menzie McEachern. Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. Disponible 2017: <https://www2.clarku.edu>
- Santana Castañeda, G. y Pineda Jaimes, N. (2000). Descripción del cambio de uso y cobertura del suelo en los bosques primarios del estado de México, durante 1976-2000. [www.inegi.org.mx/eventos/otros/2011/Conf\\_Ibero/doc/ET6\\_16\\_SANTANA.pdf](http://www.inegi.org.mx/eventos/otros/2011/Conf_Ibero/doc/ET6_16_SANTANA.pdf)

## A

**Agricultura en seco:** tipo de agricultura sin irrigación que utiliza únicamente el agua que proviene de la lluvia.

**Alomada:** elevación del terreno de poca altura, normalmente de forma redondeada; el primer grado después de la llanura.

**Aluvial:** materiales delgados, erosionados y arrastrados por la escorrentía de los ríos, conformados por cantos rodados, arena, limo, entre otros materiales similares que son depositados en los valles de las cuencas.

**Análisis multitemporal:** análisis espacial que se realiza mediante la comparación de las coberturas interpretadas en dos imágenes de satélite o de mapas de un mismo lugar en diferentes fechas.

**Angiospermas:** grupo de plantas fanerógamas cuyos carpelos forman una cavidad cerrada u ovario, dentro del cual están las semillas las cuales se desarrollan protegidas en el interior del fruto.

**Árboles semidecíduos:** árboles que pierden parcialmente su follaje durante la estación poco lluviosa.

**Arenisca:** roca sedimentaria de tipo detrítico, de color variable, que contiene clastos de tamaño arena.

**Aridisol:** tipo de suelo que se forman en un clima árido o semiárido según la Taxonomía de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

## B

**Bioelemento:** elemento químico que forman parte de los seres vivos que se acumulan para conformar sustratos.

**Biotemperatura:** promedio de temperaturas atmosférica media anual, superior a 0°C e inferiores a 30°C, durante el tiempo determinado, en función de su latitud o altitud.

**Bosque Latifoliado:** comunidad de árboles de hojas anchas o angiospermas propios de los climas cálidos y húmedos, templados y fríos.

## C

**Cactáceas:** plantas que prosperan en regiones muy áridas, conocidas en conjunto como cactus, cactus o cacti, que poseen normalmente areolas o una cubierta de espinas.

**Ciénaga costera:** ecosistema de aguas sin flujo o corriente y poco profunda (ecosistemas lénticos) con algún grado de conexión con agua de un río.

**Configuración:** forma particular de algo que es determinada por la disposición de sus partes las cuales permiten que tenga particularidades. Disposición y forma de las partes que componen un todo.

**Conglomerados:** rocas formadas por fragmentos de distintos tipos, depositados después de una fase de transporte y cementados con diámetros mayores de 2 mm.

**Cuaternario:** última subdivisión o periodo de la escala de tiempo geológico que cubre aproximadamente los 2,58 últimos millones de años (Ma) hasta la actualidad.

**Cuencas hidrográficas:** territorio drenado por un único sistema de drenaje natural que vierte sus aguas al mar o a un lago corriendo a través de un único río.

**Cuerpo de Agua:** está referido a un depósito permanente de agua dulce, salobre o salada.

## D

**Deposición geológica:** proceso geológico por el cual se agrega material a un accidente geográfico o masa de tierra.

**Depósitos deltaicos:** depósito de sedimentos (en forma triangular) formado en la desembocadura de un río, que vierte sus aguas a un lago o al mar.

**Dinámica de usos y cobertura:** estudio que analiza los cambios ocurridos en el uso y cubierta vegetal del suelo, su dimensión física, así como de los factores que

causan esos cambios y los mecanismos por los que se producen.

**Dunas:** acumulación de arena generada por el viento en los desiertos o en el litoral.

## E

**Entisoles:** suelos muy poco evolucionados que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, según la Taxonomía de Suelos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.

**Erosión:** desgaste de la superficie terrestre ocasionada por el arrastre de los componentes sólidos del suelo por el agua (erosión hídrica) o el viento (erosión eólica).

**Escasa Vegetación:** comprende áreas donde la vegetación y/o la superficie del suelo han sido removidas por efecto de las precipitaciones, la escorrentía superficial del agua, el viento o por la acción del hombre. Incluye zonas de explotación minera a cielo abierto, terrenos baldíos, escasa vegetación sobre rocas calcáreas o arenas (dunas y playas), y zonas con problemas de erosión

**Evapotranspiración:** suma de dos fenómenos, que ocurren en la relación cultivo-suelo, la transpiración del cultivo y la evaporación del suelo.

## F

**Flecha o barra de arena:** acumulaciones alargadas y paralelas de sedimentos que se extienden desde tierra en las costas.



## G

**Geomorfología:** descripción de las formas del terreno que explica su origen y evolución a través del tiempo.

**Georreferenciación:** técnica de posicionamiento espacial de una entidad en una localización geográfica única y bien definida en un sistema de coordenadas y datum específicos.

## H

**Humedales:** zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan.

## I

**Inceptisol:** suelos en estadio temprano de desarrollo; su nombre deriva de la palabra latina inceptus, que significa comienzo; sus horizontes diagnóstico más frecuentes son los epipedones óchricos o úmbricos, los horizontes cambico.

**Isoyetas:** líneas imaginarias que unen puntos de igual precipitación.

## L

**Lacustre-marino:** material depositado en el agua de los lagos y zonas costeras.

## LL

**Llanura aluvial:** parte orográfica plana que contiene un cauce y puede ser inundada.

## M

**Manglar:** ecosistema con un bosque hidrófilo de árboles muy tolerantes a las sales existentes en la zona intermareal cercana a la desembocadura de cursos de agua dulce en latitudes tropicales y subtropicales.

**Mapeo:** proceso de realización de mapas.

**Marga:** tipo de roca sedimentaria compuesta principalmente de calcita y arcillas.

## R

**Raleo:** eliminación de árboles dentro de la plantación para mantener una distancia entre ellos que reduzca la competencia.

**Roca calcárea o caliza:** roca sedimentaria compuesta mayoritariamente por Carbonato de calcio ( $\text{CaCO}_3$ ), generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita ( $\text{MgCO}_3$ ) y otros carbonatos.

## S

**Salitrales o saladares:** lugares donde existe naturalmente o donde se produce el salitre.



**Sedimentación:** proceso por el cual los materiales son transportados y depositados por distintos agentes como escorrentía, glaciares y el viento.

**Shapefile:** formato de archivo informático sencillo y no topológico que se utiliza para almacenar la ubicación geométrica y la información de atributos de las entidades geográficas.

**Sucesión ecológica:** proceso natural que genera y modifica un ecosistema, cuya dinámica interna, a lo largo del tiempo, transforma su propio ambiente físico y la composición de especies y tipo de vegetación que lo integran.

## T

**Tabulación cruzada:** técnica básica para el estudio de la relación existente entre dos variables categóricas en una misma tabla.

**Terrazas:** faja de terreno llano en una pendiente, generalmente dispuesta escalonadamente con otras y sujeta por una valla o pared baja, que se utiliza para el cultivo; constituyen pequeñas plataformas sedimentarias o mesas construidas en un valle fluvial.

## U

**Unidad mínima de mapeo:** es la unidad cartografiada más pequeña que se puede representar sobre un mapa.

## Z

**Zonas de vida o ecológica:** unidad climática natural en la que se agrupan diferentes asociaciones correspondientes a determinados ámbitos de temperatura, precipitación y humedad.

**Zona urbana:** área conformada de territorio urbanizable, dotado de los elementos constitutivos de los centros de población como infraestructura vial y redes primarias de energía, acueducto y alcantarillado, industrias, edificaciones consolidadas que incluyen las ciudades densamente pobladas.

# ANEXO



# ANEXO

## ANEXO 1: GUÍA TÉCNICA PARA LEVANTAMIENTO DE DATOS EN CAMPO

### INFORMACIÓN BÁSICA

PUNTO DE OBSERVACION No: \_\_\_\_\_

TECNICO RESPONSABLE: \_\_\_\_\_

FECHA: \_\_\_\_\_ HORA: \_\_\_\_\_ SITIO/LUGAR: \_\_\_\_\_

CIUDAD / POBLADO MÁS CERCANO: \_\_\_\_\_

HOJA TOPOGRÁFICA: \_\_\_\_\_ FOTO \_\_\_\_\_ AEREA: \_\_\_\_\_

COORDENADAS: \_\_\_\_\_ E \_\_\_\_\_ N

ALTURA: \_\_\_\_\_ msnm. DATUM (GPS) \_\_\_\_\_

PAISAJE GEOMORFOLÓGICO: \_\_\_\_\_

MATERIAL GEOLÓGICO: \_\_\_\_\_

### DRENAJE

MUY POBRE: \_\_\_\_\_ POBRE: \_\_\_\_\_ MODERADO: \_\_\_\_\_ BIEN DRENADO: \_\_\_\_\_

PENDIENTE DEL SITIO: \_\_\_\_\_ % PENDIENTE DEL ÁREA: \_\_\_\_\_ %

**EROSIÓN:** NO VISIBLE: \_\_\_\_\_ POCO EROSIONADO: \_\_\_\_\_ MODERADO: \_\_\_\_\_

MUY EROSIONADO: \_\_\_\_\_

### CLIMA

TEMPERATURA PROMEDIO: \_\_\_\_\_ PRECIPITACIÓN PROMEDIO: \_\_\_\_\_

TIPO DE COBERTURA: \_\_\_\_\_

DENSIDAD DE COBERTURA: \_\_\_\_\_

NOMBRE ESPECIES DE PLANTAS: \_\_\_\_\_

USO ACTUAL: (CULTIVOS, PECUARIA, FORESTAL, ETC): \_\_\_\_\_

### PROBLEMÁTICA EXISTENTE

DEFORESTACION: \_\_\_\_\_

DESIZAMIENTOS: \_\_\_\_\_

EVIDENCIA DE SALINIDAD: \_\_\_\_\_

INCENDIO FORESTAL: \_\_\_\_\_

TUMBA Y QUEMA: \_\_\_\_\_

PRÁCTICAS DE CONSERVACIÓN: \_\_\_\_\_

AGRICULTURA: \_\_\_\_\_

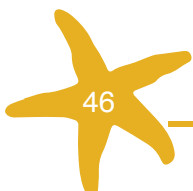
EVIDENCIA DE CONTAMINACIÓN: \_\_\_\_\_

OBSERVACIONES: GENERALES \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_







Este y otros documentos del Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo pueden encontrarse en formato digital en:  
<https://sites.google.com/view/bioturismord/documentos>







#### INFORMACIÓN

Tel. 809-567-4300

Ext. 7394 | 7389 | 7192 | 7193

Correo: [proyectobcyt@gmail.com](mailto:proyectobcyt@gmail.com)

Web: [proyectobcyt.com](http://proyectobcyt.com)

   :@bioturismo

**Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo,  
una oportunidad para el desarrollo sostenible**  
Avenida Luperón esq. Cayetano Germosén  
Sector El Pedregal, Santo Domingo, D.N.,  
República Dominicana