

INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA SAMANÁ

REPÚBLICA DOMINICANA AÑOS 2012 - 2018





PROYECTO BIODIVERSIDAD COSTERA Y TURISMO
Una oportunidad para el desarrollo sostenible

INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA SAMANÁ

REPÚBLICA DOMINICANA, 2012 - 2018



PROYECTO BIODIVERSIDAD COSTERA Y TURISMO
Una oportunidad para el desarrollo sostenible

INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA SAMANÁ, 2012 - 2018.
REPÚBLICA DOMINICANA, 2018.

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 | E-mail: info@ambiente.gob.do

Tel.: +1 809 221 4660 | www.mitur.gob.do | E-mail: info@sectur.gov.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: Bosque ribereño del Río Yuna, Samaná. **Autor:** Jimmy Núñez

Fotografías: Jonathan Delance, Zoraida Zapata, Tomás Montilla, Jimmy Núñez

Diagramación: Pia Menicucci & Asocs.

Santo Domingo de Guzmán, República Dominicana, Abril 2018. Primera Edición

Como citar: INFORME ESTUDIO AMBIENTAL: USO Y COBERTURA DEL SUELO DE LA PROVINCIA SAMANÁ, 2012 - 2018. MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES. REPÚBLICA DOMINICANA, 2018.

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





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

Jimmy Núñez | Coordinador Local, Proyecto Biodiversidad Costera y Turismo BCyT. Samaná

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
SECCIÓN I	
GENERALIDADES SOBRE ASPECTOS GEOGRÁFICOS, SOCIAL Y BIOFÍSICOS DE LA PROVINCIA.....	11
1.1 Localización, extensión y estructura política-administrativa	12
1.2 Población humana.....	12
1.3 Zonas de vida o ecológicas.....	12
Bosque húmedo Subtropical.....	12
Bosque muy húmedo Subtropical.....	13
1.4 Hidrología.....	14
1.5 Geomorfología y Geología.....	14
1.6 Relieve	15
1.7 Suelos.....	15
1.8 Asociaciones de Suelos.....	16
1.9 Capacidad productiva de los suelos.....	20
1.10 Áreas protegidas.....	22
SECCIÓN II	
ESTUDIO DE USO Y COBERTURA DEL SUELO 2018.....	23
2.1 Materiales y métodos.....	24
Fase I: Procesamiento de las imágenes.....	24
Fase II: Trabajo de campo	24
Fase III: Validación y elaboración del mapa.....	24
SECCIÓN III	
RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	25
3.1 Usos y cobertura del suelo 2018.....	26
Bosque de Drago.....	28

Bosque de Mangles	28
Bosque Latifoliado Húmedo	29
Palmares	30
Matorral Latifoliado	30
Humedales	30
Usos agropecuarios: cultivos.....	30
Usos agropecuarios: pastos	31
Cocotales.....	32
Zonas Urbanas	32
Zonas Turísticas	32
Cuerpos de Agua.....	32

SECCIÓN IV

DINÁMICA DEL USO Y COBERTURA DEL SUELO

PERÍODO 2012 - 2018..... 33

4.1 Metodología..... 34

4.2 Análisis de la Dinámica de usos y cobertura del suelo en el período 2012-2018..... 34

LITERATURA REVISADA 40

GLOSARIO 42

ANEXOS 47

Anexo 1: Fotos de la zona de estudio..... 48

Anexo 2: Guía técnica para levantamiento de datos en campo de informaciones ambientales y de recursos naturales..... 50

INTRODUCCIÓN

El presente estudio de uso y cobertura vegetal del suelo de la provincia Samaná, 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 que por primera vez se realiza un estudio de esta naturaleza exclusivamente para la provincia de Samaná.

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 2012-2018. 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.



Jonathan Dzlance

- 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 un mapa de uso y cobertura detallado 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 2012-2018.

OBJETIVOS



SECCIÓN I

GENERALIDADES SOBRE ASPECTOS
GEOGRÁFICOS, SOCIAL Y BIOFÍSICOS
DE LA PROVINCIA SAMANÁ



1.1 LOCALIZACIÓN, EXTENSIÓN Y ESTRUCTURA POLÍTICA-ADMINISTRATIVA

El territorio de la provincia Samaná es en su mayor parte una península ubicada en la Región Noreste de República Dominicana (18°59'25.44"N y 19°21'55.509"N; 69°8'47.709"W y 69°46'29.962"W). Tiene una superficie de 859.76 km².

Está conformada por los municipios: Las Terrenas, Sánchez y Santa Bárbara de Samaná. Las Terrenas incluye las comunidades: Cosón, El Jamito, El Naranjito y La Barbacoa. Sánchez incluye las comunidades: Agua Santa del Yuna, La Majagua, Las Garitas, Majagual y Sánchez. Santa Bárbara de Samaná (cabecera provincial) incluye las comunidades: Acosta, Arroyo Barril, El Limón, Honduras, Juana Vicente, La Pascuala, Las Galeras y Los Cacaos.

1.2 POBLACIÓN HUMANA

Según el IX Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010 de la Oficina Nacional de Estadística, ONE (2010) presenta una población de 101,494 habitantes (52,406 son hombres y 49,088 mujeres), distribuidos 44,190 en la zona urbana y 57,304 en la zona rural. Según ONE, la proyección de la población estimada al 2020 para esta provincia es de 112,160 habitantes.

1.3 ZONAS DE VIDA O ECOLÓGICAS

Considerando el mapa ecológico de zonas de vida o formaciones vegetales que incluye va-

lores medios anuales de temperatura, precipitación y humedad, según el sistema de clasificación de Holdridge (1967), se determinó que en la provincia Samaná hay dos zonas de vida: Bosque húmedo Subtropical y Bosque muy húmedo Subtropical (Tabla 1).

Tabla 1. Zonas de Vida de la Provincia Samaná.

Zonas de Vida	km ²	%
Bosque húmedo Subtropical	553.32	63.96
Bosque muy húmedo Subtropical	306.44	36.04
Total General	859.376	100.00

Fuente: Leslie R. Holdridge, OEA, 1967.

Bosque húmedo Subtropical

Este tipo de bosque ocupa 553.32 km², lo cual representa 63.96 % de la superficie total de la provincia (Tabla 1). Está homogéneamente distribuido en todo el territorio estudiado. En sus terrenos, la topografía es desde plana a accidentada con elevaciones que van desde el nivel del mar hasta los 850 msnm.

Esta zona tiene un patrón de lluvia que aumenta desde 1,500 mm a 2,000 mm como promedio total anual. Su temperatura varía con la altitud. En los lugares cercanos a la costa y abiertos, la biotemperatura media anual es de 23 a 24° C y en los lugares de mayor elevación o próximos a las vertientes de la cordillera es aproximadamente 21°C.

La evapotranspiración potencial puede estimarse en promedio de 20% menos que la precipitación media total anual. En esta zona

de vida, una cuarta parte del agua de lluvia no es evapotranspirada y se pierde por escurrimiento o infiltración, principalmente en los meses de mayor precipitación.

La vegetación natural original de esta formación vegetal estuvo conformada por bosques densos; pero son ahora escasos debido mayormente a la tala para utilizar los suelos en actividades agrícolas. A causa de estas acciones, la vegetación natural conservada está formada por pequeños rodales de bosque de crecimiento secundario, distribuido principalmente en los potreros o en la orilla de los ríos.

De las especies arbóreas indicadoras características que permanecen en el área y que ayudan a identificar a esta zona de vida, se distinguen el capá (*Petitia dominguensis, Jacq.*), especialmente en los terrenos bien drenados y la caoba dominicana (*Swietenia mahagoni*). En los lugares donde los terrenos provienen de rocas calcáreas es común la palma real (*Roystonea hispaniolana*). La vegetación de zonas pantanosas está formada principalmente por especies como el drago (*Pterocarpus officinalis*), el higo (*Ficus sp.*), el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), el mangle negro (*Avicennia germinans*), el mangle botón (*Conocarpus erectus*), la variedad serícea del mangle botón (*Conocarpus erectus, var. sericea*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).

Bosque muy húmedo Subtropical

Las áreas con esta formación vegetal ocupan 306.44 km², lo cual equivale a 36.04% de pro-

vincia (Tabla 1). Se extienden principalmente entre las vertientes de la cordillera, desde 200m de altura hasta las mayores elevaciones que existen en esta Provincia.

En esta zona de vida, las condiciones climáticas son variables debido a las influencias de los anticiclones y vientos alisios que atraviesan el país. El régimen pluviométrico que tiene esta zona de vida es parecido al del Bosque Húmedo Subtropical, excepto que las lluvias orográficas son más intensas. El patrón de lluvia para esta formación vegetal ha variado entre 2,200 mm y 2,743 mm, como promedio total anual, en un periodo de quince años.

La temperatura varía según la ubicación de las áreas, las que están cerca de la costa tienen como biotemperatura media anual 24°C; sin embargo, las zonas que están en las vertientes de las cordilleras disminuyen hasta los 18°C.

El promedio estimado de evapotranspiración potencial es de 60 % menos que la precipitación media total anual. En esta zona de vida, las tres cuartas partes del agua de lluvia se pierden por escurrimiento, dando origen a que los ríos lleven agua durante todo el año.

Las principales especies vegetales que ayudan a identificar a esta zona de vida dentro del área de estudio son Ciruelillo (*Buchenavia capitata*), Sablito (*Didymopanax morototoni*), Madroño (*Byrsonima spicata*), Aguacatillo (*Alchornea latifolia*), Palo de Yagua (*Casearia arborea*) y Balatá (*Manilkara bidentata*).



1.4 HIDROLOGÍA

En la provincia Samaná confluyen muchos afluentes, alguno de los cuales se vuelven intermitentes o temporales sumergiéndose e incidiendo en el incremento de los acuíferos o agua subterránea la cual puede estar vinculada directamente al tipo de geología que existe en la zona. La red de captación hídrica de mayor influencia dentro del área de estudio desemboca en la costa norte del área de influencia de la provincia. En esta se destacan los ríos San Juan, Cañón y Limón, también los arroyos llamados Caño Prieto, Caño Salado, El Jobo y Caño Gran Estero.

Las redes hídricas que drenan hacia la costa sur del área incluyen un gran número de afluentes de cauces temporales e intermitentes, de poca longitud y recorrido. Las aguas de estos afluentes se infiltran al suelo, contribuyendo a las reservas de los acuíferos subterráneos, y manteniendo el equilibrio hídrico en las zonas bajas de los humedales que existen en las proximidades. Este proceso se evidencia en Los Arroyos, Los Cacaos, El Azabache, Hondo, El Catey, La Jagua, Agua Buena, Los Naranjos, La Cabirma, Punta Gorda, La Balsa y Juana Vicente.

En la parte suroeste de la provincia, sobre el extremo oeste de la Bahía de Samaná, desemboca el Río Yuna, cuyos sedimentos han creado una amplia zona conocida como los Bajos del Yuna. Este es uno de los ríos más importantes de la República Dominicana, con un recorrido total de 210 km. Se extiende des-

de los Montes de San José de Ocoa hasta su desembocadura en la Bahía de Samaná. La cuenca hidrográfica se extiende por la zona oriental del Valle del Cibao ocupando una superficie de 5,498 km².

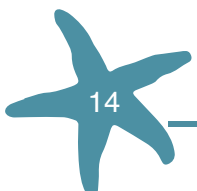
1.5 GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA

El territorio de la provincia Samaná tiene tres Regiones geomórficas. Península de Samaná con 626.25 km² de superficie (73% de la superficie total), Delta del Yuna con 150.57 km² (17.5% de la superficie total) y Los Haitises con una superficie de 82.95 km² (9.5% de la superficie total).

En la región geomórfica Península de Samaná propiamente se han identificado zonas bajas de calizas arrecifales costeras y las zonas de lomas, plataformas o valles con relieve más bajo que geológicamente contienen mármol, caliza color crema (beige), esquistos micáceos y depósitos cuaternarios indiferenciados que se pueden ubicar en el extremo este del área.

Las zonas definidas como montañosas están ubicadas a todo lo largo del límite del territorio. Incluyen zonas rocosas con materiales de esquistos micáceos y mármol, rocas ultramáficas e intercalaciones de conglomerado.

También hay zonas de depósitos lacustres marinos ubicados en gran parte del litoral sur del área. Estos contienen material de marga arenosa, facies litoral, esquistos micáceos y



mármol, intercalaciones de conglomerado y abanicos aluvionales.

La región Delta del Yuna se localiza hacia la porción suroeste del territorio de la provincia. Está constituida por materiales de deposición de origen aluvial, lacustre marinos, playas y ciénagas costeras.

La región Los Haitises la conforman zonas rocosas de tierras bajas, lomas y colinas. Está ubicada hacia el extremo suroeste de la Provincia, con material subyacente formado a expensas de la caliza arrecifal, arena, conglomerado y marismas (manglares, humedales).

1.6. RELIEVE

La Provincia de Samaná presenta una topografía muy diversa con elevaciones que oscilan desde el nivel del mar en la zona costera hasta los 600 msnm en su punto más elevado. Está conformada por algunos terrenos de pendiente plana de 0 a 4%, ocupando 154.42km² (18.05% de la superficie total). Otros terrenos son ligeramente ondulados con pendientes de 4 a 8 que cuentan con una superficie de 128.23 km² (14.99% de la superficie total). Estos terrenos planos y ligeramente ondulados se distribuyen mayormente a lo largo de toda el área costera y hacia la porción oeste en las comunidades Agua Santa del Yuna, La Majagua y Los Yayaes (Tabla 2).

Tabla 2. Rangos de pendiente

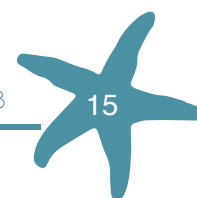
Intervalos	Topografía	km ²	%
0 a 4%	Plano a casi plano	154.42	18.05
4 a 8%	Ligeramente ondulado	128.23	14.99
8 a 16%	Ondulado	163.98	18.93
16 a 32%	Ligeramente escarpado	255.40	29.86
32 a 60%	Escarpado	137.65	16.09
Mayor de 60%	Muy escarpado	19.92	2.06

Fuente: Mapa de Rangos de Pendiente, Ministerio de Medio Ambiente, 2017.

Los terrenos de topografía ondulada poseen pendiente de 8 a 16% ocupan una superficie de 161.93 km² equivalente al 18.93%. Están localizados en las laderas bajas de las colinas y lomas. Por otro lado, los terrenos de relieves ligeramente escarpados en pendientes de 16-32% ocupan una superficie de 255.40 km² (29.86%). Terrenos escarpado con pendiente de 32-60% con una superficie de 137.65 km² (16.09%). Muy escarpados con pendiente mayor de 60% ocupan 19.92 km² o 2.06% del total. Están localizados en zonas definitivamente montañosas y lomas de zonas cársticas de los Haitises.

1.7 SUELOS

Los suelos de Samaná consisten esencialmente en una masa montañoso formada a ambos extremos por materiales calizos y al centro por esquistos. Presenta en la parte sur, desde Sánchez hasta las proximidades de Samaná,



una angosta faja costera que alcanza rápidamente pendientes pronunciadas y que se corta por el macizo montañoso.

En el extremo norte, se han formado algunos valles costeros, siendo el más importante el Valle de Guázuma; mientras que en el extremo este presenta una importante zona con topografía llana a ondulada, con suelos de textura ligera.

En las pendientes de la porción suroeste que corresponden a materiales coluviales del macizo cársico, se desarrolla el cocotero, cuya explotación ha caracterizado la actividad agrícola de esta parte del país.

En general, los suelos son poco profundos y de topografía muy alomada con uso forestal solamente. Sin embargo, se pueden ubicar suelos friables profundos y calcáreos al este de la península, los cuales podrían dedicarse al cultivo si se hace adecuadamente. En el borde costero sur, de Sánchez a Samaná, existe una faja de suelos rojos y pardos, de topografía ondulada, en la que se desarrolla una agricultura precaria. Con técnicas adecuadas, se podrían obtener mejores resultados agrícolas en esta área.

En la parte alta de las montañas, se localizan zonas llanas donde se han desarrollado suelos a expensas de materiales arcillosos ácidos, depositados en condiciones de laguna. En el pasado, estos suelos de textura ligera fueron utilizados para plantaciones de caucho, con relativo éxito, existiendo en la actualidad

cierta tendencia a incrementar su producción aumentando el número de plantaciones.

En el borde costero norte de la península, se han formado valles como los del Río San Juan y Río Limón, en los cuales se presentan suelos con textura mediana y mal drenaje. En este mismo borde costero se localizan las principales playas costeras, por efecto de la continua deposición marina. Las más importantes están situadas en el extremo oriental, en Playa Jackson; también son de extensión apreciable las situadas en Punta El Estillero, Boca del Río Limón, Playa de las Canas y Punta de San Juan.

1.8 ASOCIACIONES DE SUELOS

Según el estudio de Reconocimiento y Evaluación de Recursos Naturales de la República Dominicana realizado por la OEA (1967), en la provincia de Samaná existen varias asociaciones de suelos pertenecientes a las siguientes tres categorías (Tabla 3):



Tabla 3. Asociaciones de Suelos Provincia Samaná.

Asociación	Características	Km ²	%
Las Lavas	Suelos de origen calcáreo, sobre calizas arenosas y conglomerados	26.80	2.79
Los Haitises	Terrenos cársicos	290.57	34.23
Truffín	Suelos de origen calcáreo, sobre calizas blandas	29.79	3.51
Tibisí	Suelos de origen calcáreo, sobre calizas metamórficas	112.60	13.26
Samaná	Suelos de origen ígneo, volcánico y metamórfico, sobre esquito	153.73	17.50
Greenville-Pimentel	Suelos de origen calcáreo, sobre calizas duras	57.90	6.82
Guázuma	Suelos Arcillosos no calcáreos	13.43	1.58
Pimentel – Fantino	Suelos de Sabana, arenosos con permeabilidad lenta	47.49	5.59
Villa Riva – Barranco	Suelos arcillosos no calcáreos,	10.86	1.28
Ciénaga Costera Interior	Ciénagas	62.76	7.39
Playa Costera y Dunas	Playa costera y dunas	2.24	0.26
Suelos Aluviales Recientes	Suelos aluviales recientes	17.55	2.07
Turba y Turba Mineralizada	Suelos orgánicos	33.74	3.97

Fuente: Mapa de Asociaciones de Suelos OEA, 1967.

a. Suelos alomados a muy alomados.

Estos suelos son originados sobre material calizo, e incluyen las asociaciones Las Lavas, Los Haitises, Truffín y Tibisí.

- **Asociación Las Lavas**

Los suelos de esta asociación se ubican en la porción sur del área próximo al borde costero desde el Arroyo Palo al oeste hasta las proximidades de la ciudad de Samaná, ocupando 26.80 km² (2.79% de la superficie total). Son suelos

poco profundos de color pardo oscuro, con topografía alomada a muy alomada, textura franco arcillosa, con estructura generalmente granular y que se han desarrollado a expensas de conglomerados calcáreos. El drenaje superficial y el interno son buenos. Los principales factores adversos para la agricultura son la poca profundidad efectiva, la topografía muy accidentada y su pendiente pronunciada, siendo propensos a la erosión acelerada.



- **Asociación Los Haitises**

Los suelos en esta asociación ocupan aproximadamente 290.57 km² (34.23% del total), lo cual representa una tercera parte de la superficie total de la provincia de Samaná. Estos terrenos se caracterizan por la escasez o ausencia de drenaje superficial. En algunas partes, esto es debido a que el sistema de drenaje es vertical. En algunas áreas, emerge agua cristalina de las rocas que están al pie de las montañas.

- **Asociación Truffin**

Esta asociación se caracteriza por agrupar suelos con topografías onduladas, con una superficie de 29.79 km² (3.51%). Están localizados hacia la porción suroeste, desde las proximidades del municipio Sánchez hasta las cercanías de la ciudad de Samaná.

Los suelos de la asociación presentan un perfil desarrollado y medianamente profundo, predominantemente de textura arcillosa, plástica cuando húmeda y dura cuando seca y drenaje superficial e interno medianos. Son normalmente de mediana productividad, pero ésta se puede aumentar con fertilización en aplicaciones repetidas, teniendo en cuenta la frecuencia y la intensidad de las lluvias de esta zona.

- **Asociación Tibisi**

Esta asociación de suelo está ubicada en el extremo sur de la provincia, ocupando

una superficie de 112.60 km² (13.26% del total). Agrupa suelos rojos muy rocosos y muy alomados, sobre material calizo, se presenta en el extremo oriental de la península. Se caracteriza, además, por la poca profundidad de los suelos y por estar desarrollados sobre mármol, que aflora en grandes extensiones. El uso de los suelos de esta asociación está limitado al forestal por su escasa profundidad y su topografía. La explotación del mármol es el principal uso no agrícola.

b. Suelos originados sobre materiales ígneos

- **Asociación Samaná**

En esta asociación, los suelos están formados por materiales ígneos, volcánicos y metamórficos sobre esquistos, y cubren 153.73 km² (17.50% del total). Se ubican en la parte central de la Península de Samaná, representado por elevaciones irregulares y por un sistema de drenaje dendrítico que se orienta generalmente con dirección norte. Forman pequeños valles flanqueados por abruptas elevaciones. Los esquistos que dan origen a los suelos de esta asociación son principalmente mica y cuarzo; aunque también se puede notar la presencia de talco.

Estos suelos son usados con fines forestales, siendo necesario reforestar y mantener la cobertura forestal para proteger a la ciudad de Samaná contra el peligro de inundaciones y avalanchas, debido a

su topografía muy accidentada. En algunas áreas donde la topografía lo permite, se puede desarrollar una agricultura de sustento.

c. Suelos llanos a ondulados

Este tipo de suelo incluye la Asociación Greenville Pimentel, Asociación Guázuma, Asociación Pimentel-Fantino, Ciénaga Costera Interior, Playa Costera y Dunas, y Suelos de Turba y Turba Mineralizada.

- **Asociación Greenville-Pimentel**

Los suelos de esta asociación están localizados en el extremo oriental, ocupando una superficie de 57.90 km² (6.82% del total). Son suelos friables con topografía llana a ondulada y texturales que permiten una buena aireación del suelo y un drenaje interno bueno que facilitan una buena penetración de las raíces de las plantas.

- **Asociación Guázuma**

Esta asociación cubre una superficie de 13.43 km² (1.58% del total) que se presentan a lo largo de la parte baja del Río Limón y el Río San Juan. Está integrada por suelos llanos a ondulados, de textura mediana y mal drenaje. El mal drenaje es un factor adverso para su utilización agrícola, aunque con la construcción de adecuados sistemas de drenaje se podría mejorar grandemente su productividad.

- **Asociación Pimentel-Fantino**

Son suelos de sabana, arenosos, rodeados por las elevaciones de los terrenos cársticos, con permeabilidad lenta, que se presentan en la parte alta y central de la Península de Samaná cubriendo 47.49 km² (5.59 % de la superficie total). Son pardos grisáceos con textura suelta, llanos y de mal drenaje superficial e interno. Esta asociación recibe mayor precipitación en esta zona que el mismo tipo de asociación localizada en otras partes del país.

- **Asociación Villa Riva – Barraco**

Los terrenos incluidos en esta asociación presentan topografía llana sujeta a las inundaciones del Río Yuna, y están localizados principalmente a lo largo de la plataforma cársica de Los Haitises, desde el Río Payabo hacia el oeste, hasta la Ciénaga Costera al este; otras zonas importantes están localizadas a lo largo de los suelos aluviales recientes, principalmente desde Villa Riva hasta la desembocadura del Caño del Gran Estero; con una superficie de 10.86 km² (1.28%).

Son suelos profundos, de textura arcillosa y mal drenaje. Con frecuencia, el suelo superficial tiene pH 6.4. Estos suelos son utilizados en el cultivo de arroz debido a la profundidad de la arcilla superficial y a su alta capacidad retentiva de la humedad.

- ***Ciénaga Costera Interior***
Estos suelos se localizan principalmente al norte en los territorios ocupados por las comunidades El Limón, la Barbacoa y Cosón. También aparecen en áreas de influencia de Agua Santa del Yuna (municipio de Sánchez). Cubren 62.76 km², representando el 7.39% del total. Este grupo está representado por suelos hidromórficos, permanentemente inundados, con textura arcillosa a limosa. No tienen vocación agrícola debido a su drenaje impedido, producto de su posición baja.
- ***Playa Costera y Dunas***
Los suelos de esta asociación están representados en la Península de Samaná por terrenos aislados de depósitos arenosos, que ocupan 2.24 km² o 0.26% de la superficie de la provincia. Constituye una barrera que protege a las tierras bajas interiores contra la salinización del mar.
- ***Suelos Aluviales Recientes***
Estos suelos están situados a ambos lados del Caño Colorado, ocupando una superficie de 17.55 km² equivalente al 2.07% de la superficie total.
- ***Suelos de Turba y Turba Mineralizada***
Estos suelos ocupan 33.74 km² (3.97 % de la superficie total). Esta categoría agrupa una gran variedad de suelos orgánicos, permanentemente inundados, que ocupan la mayor parte del área de la

desembocadura o llanura del Bajo Yuna. Se caracterizan principalmente por presentar horizontes formados por residuos vegetales en diversas etapas de descomposición, desde la turba cruda en la superficie del perfil hasta una turba muy descompuesta y en estado casi coloidal a mayores profundidades. El área más extensa de esta asociación está comprendida entre el caño del Gran Estero y la margen norte del Río Yuna, desde las proximidades de Rincón de Molinillos hasta las cercanías de Sánchez. Otras áreas importantes están situadas a ambos lados del Caño Colorado.

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 abarca 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 todo el país se establecieron ocho Clases de capacidad

productiva. La Provincia Samaná 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 108.59 km² representando el 12.78 % de la provincia. (Tabla 4).

Tabla 4. Capacidad productiva de los suelos en la provincia Samaná.

Clases	Usos recomendables	Km ²	%
II	Agricultura intensiva	15.55	1.83
III	Agricultura moderada	37.63	4.43
IV	Agricultura limitada	55.41	6.52
V	Pastoreo intensivos y arroz	69.75	8.21
VI	Pastoreo moderado y limitado, agroforestería	44.87	5.28
VII	Cobertura de bosque permanente, agrosilvopastoril y forestal	489.71	57.65
VIII	Conservación y Recreación	136.47	16.07

Fuente: Mapa de Capacidad Productiva, 1967.

Suelos Clase II, es considerado como adecuado para la agricultura intensiva ocupando una superficie de 15.55 km² (1.83 %) y se ubica específicamente en el extremo este del delta del río Yuna.

Los suelos Clase III con 37.63 km² (4.43 %) se ubican en las zonas bajas ubicadas en la parte este de la Provincia que incluye parte de la Galera.

Suelos Clase IV, ocupan un área de 55.41 km² (6.52 %), se localizan en zonas de deposición de origen lacustres marinos del delta de río Yuna y zonas de valles intramontanos ubicados en el Jamito y Juana Vicente.

Las tres Clases subsiguientes (V, VI y VII) ocupan un área de 604.33 km² (71.15 %) no son aptos para cultivos de ciclo corto, excepto los de la Clase V que por su condición de drenaje son aptos para pastoreo intensivo y arroz, esta Clase ocupa una superficie de 69.75 km² (8.21%) y están localizados en zonas de deposición de la parte norte de la provincia y en el delta del río Yuna.

Los suelos de la Clase VI ocupan una superficie 44.87 km² (5.28 %) y se consideran aptos para el pastoreo moderado y limitado y, la agroforestería. Estos suelos están localizados en zonas específicamente montañosas, rocosas y cársicas, de la zona de estudio.

En cuanto a los suelos de la Clase VII se determinó que cubren la mayor extensión, con 489.71 km² equivalente al 57.7 % del total de la superficie. Son suelos exclusivamente para usos forestales, aunque con ciertas medidas de conservación de suelos podrían implementarse cultivos perennes como el café, cacao y sistemas agrosilvopastoriles. Estos ocupan suelos montañosos de relieve muy escarpado, que incluye suelo de Los Haitises.

Hay que resaltar que dentro del área se encuentran suelos Clase VIII los cuales ocupan 136.47 km² (16.07%), que según las limitaciones que presentan solo pueden ser dedicados para parques nacionales y zonas de vida silvestre. Están localizados en la parte norte y este del delta del río Yuna.

1.10 ÁREAS PROTEGIDAS

Según el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) de República Dominicana, Samaná cuenta con 311.8 km² dentro del SINAP lo que representa un 35 % de la superficie de la provincia. De las seis categorías de manejo consideradas a nivel Nacional en esta provincia se registran cinco, ellas son; Categoría I Áreas de Protección Estricta, Categoría II Parque Nacional, Categoría III Monumento Natural, Categoría IV Área de Manejo de Habitat y Especies, Categoría VI Paisajes Protegidos. Con un total de nueve áreas protegidas. Tabla 5.

Tabla 5. Áreas protegidas y superficie Km²

Categorías de Manejo/ Áreas Protegidas	Superficie Terrestre	Superficie Marina	Superficie Total dentro de la provincia
I ÁREA DE PROTECCIÓN ETRICTA			
I. B. Santuario de Mamíferos Marinos	2.27	10,713.82	10,716.09
Bancos de La Plata y La Navidad	2.27	10,713.82	10,716.09
II PARQUE NACIONAL			
Parques Nacionales	211.04	-	211.04
Cabo Cabrón	35.62	-	35.62
Los Haitises	91.83	-	91.83
Manglares del Bajo Yuna	83.59	-	83.59
III MONUMENTO NATURAL			
Monumento Natural	25.74	-	25.74
Cabo Samaná	9.27	-	9.27
Salto El Limón	16.47	-	16.47
IV ÁREA DE MANEJO DE HABITAT/ESPECIES			
Refugio de Vida Silvestre	15.55	63.26	78.82
Gran Estero	15.55	63.26	78.82
VI PAISAJES PROTEGIDOS			
Vía Panorámica	57.20	-	57.20
Autovía Santo Domingo - Samaná - Boulevard del Atlántico	50.09	-	50.09
Carretera Nagua - Sánchez y Nagua - Cabrera	7.11	-	7.11
Total general	311.81	10,777.09	11,088.89

Fuente: Mapa del SINAP, abril 2018

SECCIÓN II

ESTUDIO DE USO Y COBERTURA
DEL SUELO 2018



2.1 MATERIALES Y MÉTODOS

Para la elaboración del presente estudio se usaron los siguientes materiales y equipos: imágenes de satélite RapidEye (2017), imágenes de Google Earth (2016 y 2017), software Erdas 8.3, software Arcgis 10.3. Se utilizaron además formularios de campo, GPS, hojas topográficas a escala 1:50 000, drones, cámara fotográfica, vehículo de doble tracción y embarcación como medios de transportes para los chequeos de campo.

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 se realizaron con los softwares Erdas 8.3 y Arcgis 10.3.1. Luego se utilizaron herramientas automatizadas de clasificación para identificar unidades de cobertura, obteniéndose así un mapa preliminar, que se usó para realizar el levantamiento.

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.

Fase II. Trabajo de campo

Se colectaron datos primarios 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 delimitados con GPS y puntos de coordenadas con sus respectivas observaciones colectadas a través del formulario previamente diseñado. Estos fueron procesados en Excel, generándose una base de datos sobre lugares recorridos y luego se exportaron como shapefiles 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 las incertidumbres y realizar las correcciones pertinentes. Se consideró como unidad mínima de mapeo 0.5 ha. Dentro de la categoría de bosque, se consideraron áreas cuya densidad de cobertura es mayor al 30% y altura mayor o igual a 5 metros.

SECCIÓN III

RESULTADOS DEL ESTUDIO



3.1 USOS Y COBERTURA DEL SUELO 2018

Para esta provincia, se determinaron 15 categorías de usos y cobertura que incluyen, Bosque de Drago, Bosques Latifoliados y Bosque de Mangle, Palma Real, Matorral Latifoliado, Humedales, Coco, Agricultura, Pasto, Zona Urbana, Zona Turística, Cuerpo de Agua, Playas Costeras, Grancera y Vertedero. (Tabla 6, Gráfico 1 y Mapa 1). Otras informaciones complementarias presentadas en el mapa son la red hidrográfica, zonas pobladas principales y red vial.

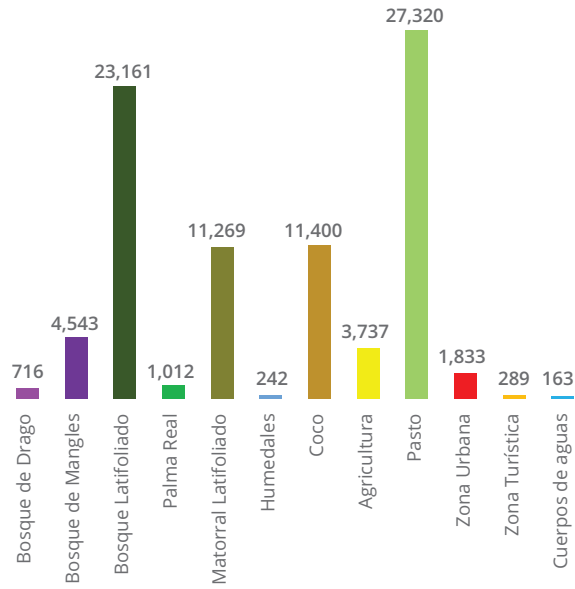


Tabla 6. Tipo de uso y cobertura del suelo en la provincia Samaná en 2018.

Cobertura	Ha	km ²	%
Bosques			
Bosque de Drago	715.59	7.15	0.83
Bosque de Mangles	4,542.79	45.43	5.29
Bosque Latifoliado	23,160.97	231.61	26.97
Palma Real	1,012.19	10.12	1.18
Total de Bosques	29,431.54	294.31	34.27
Matorral Latifoliado	11,268.82	112.69	13.12
Humedales	241.98	2.42	0.28
Usos Agropecuarios			
Coco	11,399.56	114.00	13.27
Agricultura	3,736.73	37.37	4.35
Pasto	27,319.70	273.20	31.81
Total Usos Agropecuarios	42,455.99	424.57	49.43
Zona Urbana	1,833.43	18.33	2.13
Zona Turística	289.14	2.89	0.34
Cuerpos de aguas	163.20	1.63	0.19
Otros Usos			
Grancera	54.01	0.54	0.06
Vertedero	1.39	0.01	0.00
Playas Costeras	145.78	1.46	0.17
Total Otros Usos	201.18	2.01	0.23
Total general	85,885.28	858.85	100.00

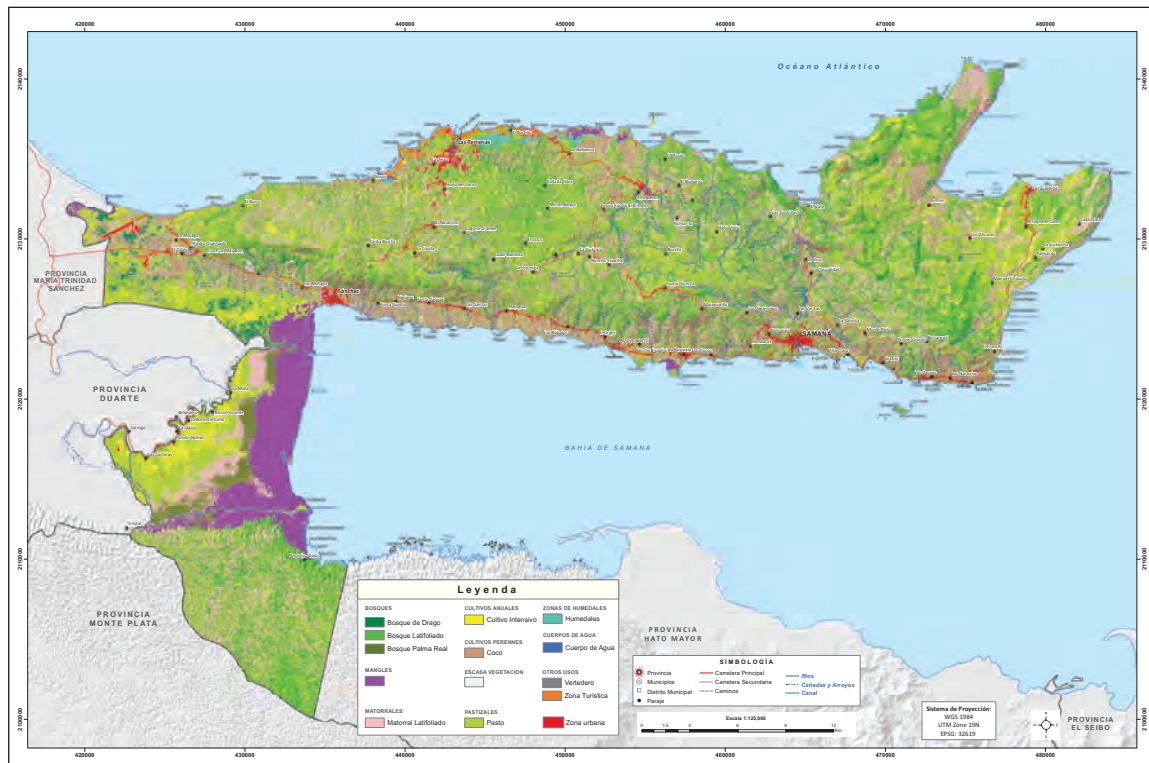
Fuente: Mapa de Uso y Cobertura, Ministerio de Medio Ambiente, 2018.

Gráfico 1. Usos y cobertura del suelo en Ha.



Fuente: Mapa de Uso y Cobertura Provincia Samaná, Ministerio de Medio Ambiente, 2018.

Mapa 1. Mapa de Uso y Cobertura de la Provincia Samaná en 2018.



Fuente: Dirección de Información Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente, 2018.



Bosque de Drago

Es un bosque en humedales de agua dulce, formado por la única especie del género *Pterocarpus*, presente en el país (*P. officinalis*, Jacq). Se localiza generalmente en suelos permanentemente inundados, considerados como suelos orgánicos que pertenecen al orden de los histosoles. Cubre una superficie 7.15 km² equivalente al 0.83% de la superficie total de la provincia. Se localiza específicamente en la zona del bajo Yuna, la cual incluye la porción noroeste de la comunidad de Agua Santa del Yuna, en la parte sur y oeste del área de la comunidad de la Majagua, y en la parte norte del municipio de Las Terrenas (Tabla 6, Gráfico 1 y Mapa 1).

Bosque de Mangles

Esta categoría de bosque ocupa un área de 45.43 Km² o 5.29 % de la superficie total de la provincia Samaná (Figuras 2 y 3). Es preciso destacar que en estudios anteriores de uso y cobertura del suelo referente a esta provincia, una franja de bosque de palma real de aproximadamente 10.12 km² históricamente por la baja resolución de las imágenes utilizadas había sido clasificada como mangles. Se presenta específicamente en zonas inundables costeras donde el suelo tiene alta concentración de sales. En la zona se han localizados las especies Mangle rojo (*Rhizophora mangle*), Mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), Mangle negro (*Avicennia germinans*) y Mangle botón o botoncillo, (*Conocarpus erectus*). En el territorio de la provincia ocupa algunas áreas de las comunidades Barbacoa y Cosón, pertenecientes al municipio Las Terrenas, ubicado



Figura 1. Bosque de drago inundado de *Pterocárpus officinalis*.



Figura 2. Bosque de mangle, no intervenido, presente en la zona de estudio.



Figura 3. Bosque de mangle degradado.

en el litoral norte. Así como en la comunidad La Pascuala del municipio Santa Bárbara de Samaná y una pequeña porción en La Garita de Sánchez localizadas en el litoral Sur del área de estudio (Tabla 6, Gráfico 1y Mapa 1).

Así mismo se ubican manglares en áreas aledañas a la desembocadura del río Yuna (estuario), cuya altitud está entre 0 y 20 msnm, y donde los suelos son poco consolidados, saturados de agua y con alta humedad. Parte de los manglares que se ubican en esta zona están siendo alterados para el establecimiento de plantaciones de coco, viviendas improvisadas y deposición de desechos sólidos que son arrastrados hacia las márgenes del río y zonas costeras por las corrientes de aguas (Tabla 6, Gráfico 1y Mapa 1).

Bosque Latifoliado Húmedo

Esta categoría de bosque comprende las comunidades vegetales donde predomina la mezcla de especies de hojas anchas, perennifolias o siempre verdes. Esta unidad ocupa un área de 231.61 km² que representa un 26.97 % del total de superficie de la provincia. Se distribuye en casi todo el sistema montañoso y tierras bajas y alomadas de Los Haitises del territorio de la provincia. En los terrenos de zonas de deposición del río Yuna la presencia de Bosque Latifoliado es prácticamente nula (Cuadro 6, Gráfico 1y Mapa 1).

La vegetación arbórea representativa en la zona está integrada por el Yagrumo o Guayumbo (*Cecropia peltata*), Palma Real (*Roystonea hispaniolana*), Almendra (*Terminalia*



Figura 4. Bosque latifoliado de la zona de estudio.

catappa), Penda (*Citharexylum fruticosum* L.), Guayiga (*Zamia debilis*), Almácigo (*Bursera simaruba*), Pino de teta (*Zanthoxylum martinicense*) y Caimito (*Chrysophyllum cainito* y *Chrysophyllum* spp.) de los tres tipos (Figura 1).

Bosque de Palma Real

La cobertura de palma real ocupa una superficie aproximada de 10.12 km² que representa el 1.2 % la provincia. El área mapeada se concentra específicamente en la parte baja cenagosa de deposición que geomórficamente corresponde a la zona del delta o desembocadura del Río Yuna. Hay que destacar que el uso de imágenes de satélites de alta resolución RapidEye y Google Earth y el uso de drones permitió identificar y mapear por primera vez el bosque de palma real presente en la zona de estudios. Estas palmas corresponden a individuos adultos con altura mayor de 15 metros.

Este bosque se localiza en una franja de transición entre el bosque de manglares hacia la poción este y terreno dedicados a usos agropecuarios hacia la parte oeste.

Matorral Latifoliado

Este tipo de cobertura agrupa a las comunidades vegetales compuestas por especies arbustivas y especies arbóreas que crecen en áreas que están en proceso de regeneración natural, resultante del talado de los bosques, o cuando las condiciones ambientales y del sustrato geológico limitan su desarrollo. Se han considerado como matorrales aquellas vegetaciones cuyas especies arbóreas no al-

canzan los 5 metros de altura. El área cubierta por el matorral se distribuye de manera aislada en casi toda la provincia, siendo la superficie de aproximadamente 112.69 km² lo que representa 13.12% del área total (Tabla 6, Gráfico 1y Mapa 1).

Humedales

Los humedales con una superficie de 2.42 km² que representa un 0.28 %, se hallan en terrenos que se encuentran en un ambiente acuático y generalmente saturado de aguas tanto superficiales como profundas que las diferencian de los restantes ecosistemas terrestres y que presentan vegetación emergente en condición de pantano. Esta cobertura se ha identificado en el litoral norte de la provincia, en zonas de depósitos lacustres marinos colindando con terrenos de manglar ubicados en las comunidades El Limón, la Barbacoa y Cosón (Tabla 6, Gráfico 1y Mapa 1).

Usos agropecuarios: cultivos

Los terrenos agrícolas abarcan las áreas dedicadas a la producción de cultivos en seco, muchos de los cuales se realizan de manera



Figura 5. Cultivo de ñame y jengibre en la zona de estudio.

intensiva y otros como cultivos mixtos o asociados en ciertas épocas del año. Ocupan un área de 37.37 km² (4.35 % del total de la provincia).

El área más representativa dedicada a la agricultura intensiva abarca la zona de deposición aluvial de la desembocadura del río Yuna, donde está incluido el cultivo de arroz. La agricultura extensiva y de subsistencia se desarrolla en terrenos exclusivos de montaña con limitantes de pendientes pronunciadas y relieve escarpado, aprovechando las altas precipitaciones ocurridas durante casi todo el año en esta región.

Se constató que los diferentes tipos de cultivos anuales, casi en su totalidad se desarrollan en secano específicamente en las tierras montañosas, siendo el más relevante el cultivo de ñame blanco (*Dioscorea rotundata*), que en muchos de los casos es intercalado o asociado con el cultivo de jengibre (*Zingiber officinale*) y diferentes especies de yautía (*Xanthosoma sagittifolium*) (Figura 4, Cuadro 6, Gráfico 1 y Mapa1).

Otro cultivo no menos importante en el área es el plátano (*Musa paradisiaca*) que se localiza en el extremo este de la península sobre el terreno es de topografía accidentada, caracterizado por presentar afloramientos rocosos en la superficie y en el perfil del suelo, lo que se traduce en limitante para la implementación de este cultivo (Figura 5).

Las zonas donde se desarrolla el cultivo del plátano fueron identificadas en la comunidad Las Galeras, perteneciente al municipio Santa Bárbara de Samaná. Otros cultivos que existen en menor superficie son el maíz (*Zea mays*), chinola (*Passiflora edulis*), yuca (*Manihot esculenta*) y batata (*Ipomoea batatas*).

Usos agropecuarios: pastos

Esta categoría corresponde a zonas de pastos naturales y pastos manejados, que generalmente están cubiertas por gramíneas, con el interés de generar cierto grado de producción para pastoreo (Figura 6, Tabla 6, Gráfico 1 y Mapa 1).



Figura 6. Pastizal

Es la más representativa en el municipio de Samaná, cubriendo una superficie de 273.20 km² equivalente al 31.81% del área total.

Los pastizales están distribuidos en las laderas escarpadas que conforman todo el sistema montañoso incluidas las zonas de lomas, colinas y plataforma (mesetas). También hacia los extremos norte y oeste de la zona del

delta /desembocadura del río Yuna, así como en terrenos de relieve cársticos localizados en la región de Los Haitises.

En algunos casos la actividad ganadera que se desarrolla en esta zona genera problemas de degradación de tierras a causa del manejo inadecuado de las praderas. Esto ocasiona problemas de erosión de los suelos, generación de cárcavas, compactación, y alteración del sistema hidrológico, lo que causa una considerable reducción del potencial de los suelos y desequilibrio en este ecosistema.

Cocotales

En la provincia de Samaná los terrenos dedicados a la producción de coco se desarrollan de forma intensiva para fines comerciales. Ocupa aproximadamente 114 km² equivalente al 13.27% de la superficie total de la provincia. Este tipo de cultivo está localizado en terrenos de zonas costeras y zonas conformadas por depósitos lacustres marinos y montañosos. Es en el litoral sur donde se ha identificado la mayor superficie ocupada por plantaciones de coco. Otra gran porción de superficie cubierta por estas plantaciones se localiza en la porción sur de la zona del Delta del río Yuna (Cuadro 6, Gráfico 1 y Mapa 1).

Zonas Urbanas

Las zonas urbanas identificadas para este estudio engloban una superficie de aproximadamente 18.33 km² (1,833.43 ha) que representa el 2.13% del área total de la provincia. Se localizan en casi todo el territorio de los municipios y secciones que conforman esta

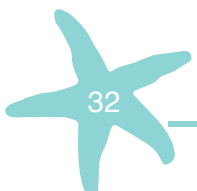
provincia, estando dentro de estas: Santa Bárbara de Samaná, La Pascuala, Arroyo Barril, Las Garitas, Sánchez, Acosta, Los Cacaos, Las Galeras, El Limón, La Barbacoa, Las Terrenas, Cosón, El Naranjito y La Majagua (Tabla 6, Gráfico 1 y Mapa 1).

Zonas Turísticas

Las áreas mapeadas donde existen complejos turísticos abarcan gran parte de la costa norte de la península. En estas se ubican las comunidades Las Terrenas, Cosón, La Barbacoa, Las Galeras y El Limón. Hacia el litoral sur se hallan Los Cacaos, Los Naranjos, Santa Bárbara de Samaná, Honduras, Sánchez, Arroyo Barril, Majagual y Pascuala. Esta categoría ocupa una superficie aproximada de 2.89 km², equivalente a 0.34% de la provincia. (Tabla 6, Gráfico 1 y Mapa 1).

Cuerpos de Agua

En este tipo de cobertura se encuentran todos los cuerpos de agua superficiales de la provincia ya sean de carácter artificial o natural, siendo sus fines principales el abastecimiento de agua para consumo humano, industrial, agrícola y pecuario, servir de hábitat para la fauna acuática y mantener el equilibrio ecológico de los ecosistemas. El área mapeada dentro de esta categoría es de aproximadamente 1.63 km² y equivale a 0.19% de la superficie total (Tabla 6, Gráfico 1 y Mapa 1).



SECCIÓN IV

DINÁMICA DEL USO Y COBERTURA DEL SUELO
EN EL PERÍODO 2012 - 2018



4.1 METODOLOGÍA

Se reclasificó la leyenda de los mapas digitales correspondientes a los estudios de uso y cobertura del 2012 y 2018 con imágenes de satélite de alta resolución RapidEye (5 m) y un proceso de validación en el campo. Además, se incluyó la homologación jerarquizada de las diferentes unidades de uso y cobertura identificada 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 2012-2018, se generó una matriz de transición que representa la superficie de usos y cobertura que han cambiado (ganancias, pérdidas) y las que permanecen estables. Para este proceso metodológico, se usaron herramientas de los Sistemas de Información Geográfica.

4.2 ANÁLISIS DE LA DINÁMICA DE USOS Y COBERTURA DEL SUELO EN EL PERÍODO 2012-2018

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.

Las áreas de bosque que presentan persistencia (es decir, están estables) cubren una superficie de 206.12 km² (24% de la provincia). Las áreas que presentan ganancia cubren 88.2 km² (10.27%). Las áreas con pérdidas, se estiman en 102.35 km² (11.92% del total). Dentro de la categoría de otros usos (no bosques), hay una superficie de 462.18 km² o 53.81% de la superficie total (Tabla 7 y Gráfico 2).

Tabla 7. Dinámica de cobertura boscosa 2012-2018

Aspectos	km ²	%
Ganancias de bosque	88.20	10.27
Pérdidas de bosque	102.35	11.92
Persistencia de bosque	206.12	24.00
Otros usos	462.18	53.81
Total general	858.85	100.00

Fuente: Dirección de Información Ambiental, Ministerio de Medio Ambiente, 2018.

Mapa 2. Dinámica de Usos y Cobertura período 2012-2018

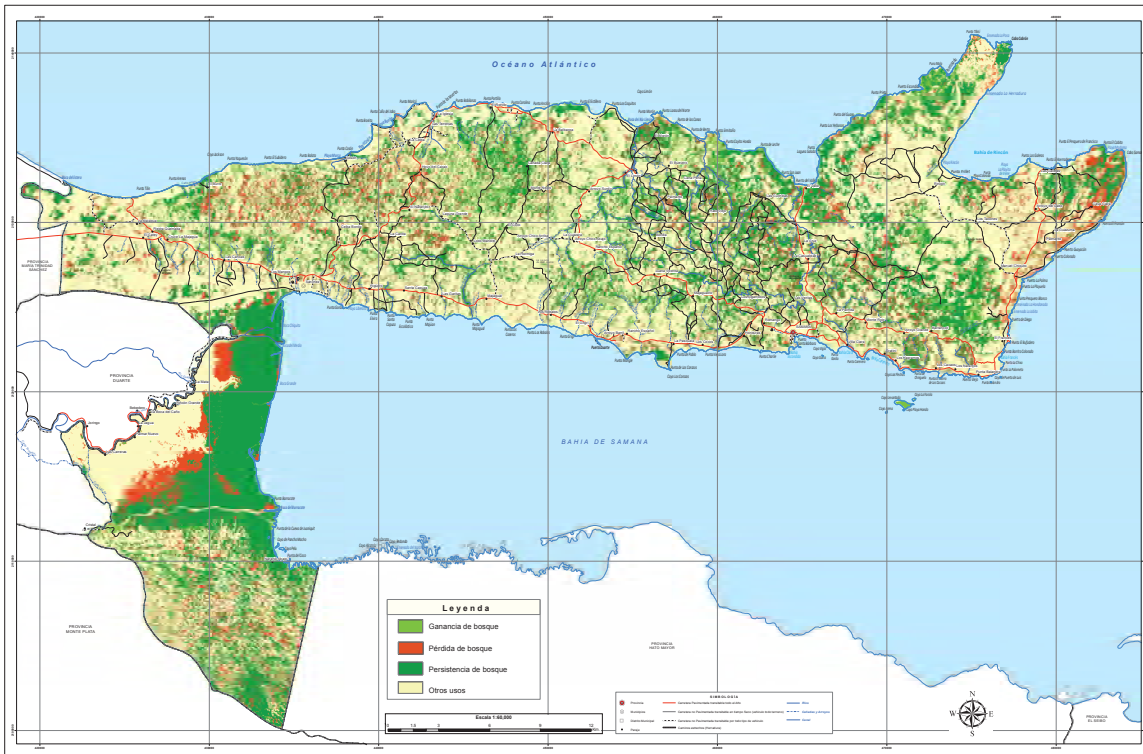
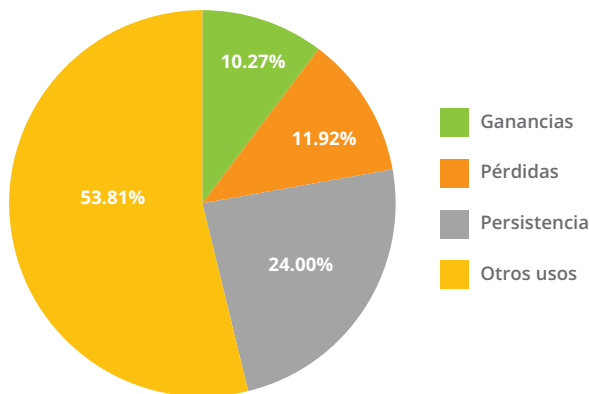


Gráfico 2. Estimación en porcentaje de la Dinámica de Cobertura Boscosa del Suelo Provincia Samaná 2012-2018



Bosques

Como muestran las tablas 8 y 9 durante el periodo 2012-2018, la cobertura de bosque que incluye las categorías de Bosque Latifoliado, Bosque de Mangles, Bosque de Dragos y Bosque de Palma Real presentó pérdida de 14.15 km². La persistencia en la cobertura de bosque fue de 206.12 km².

El *bosque de Drago* que en la provincia Samaná se ubica en zonas bajas de ciénaga y de deposición en la región de la desembocadura del río Yuna. Este bosque tenía una superficie de 7.04 km² (0.82% del total) en 2012, y pasó a ocupar 7.16 km² (0.83% del total). Esto implica que el cambio neto representa un aumento de 0.11 km². La cobertura donde ocurrió este

cambio abarca mayormente Pastos, Cultivos, Bosque Latifoliado y Matorral Latifoliado.

El *Bosque Latifoliado Húmedo* que está distribuido en casi toda la zona de estudio, contaba con 234.50 km² (27.30% del total) en 2012, pasando a ocupar 231.61 km² (26.97% del total) en 2018. La ganancia del bosque latifoliado se estima en 74.01 km² y la pérdida en 76.91 km². Esto representa un cambio neto de -2.89 km². Se determinó que el área de bosque perdido fue ocupada mayormente por Pastos, Cultivos, Matorral Latifoliado y Cocotales. En tanto que, la persistencia o zonas estables se estima en 157.60 km².

El *Bosque de Mangles* se concentra mayormente en la zona de ciénaga y depósito de sedimentos de la desembocadura del río Yuna. En esta área, es donde se han identificado los cambios más relevantes; en 2012, ocupaba 66.92 km² (6.61% del total) y en 2018, ocupaba 45.43 km². Esto implica una pérdida neta de 21.49 km². Los terrenos con pérdida de bosque pasaron a ser ocupados por matorral latifoliado, cocotales, pastos y cultivos. Es importante destacar que 10.12 km² de esa pérdida, para el 2018 han sido identificados y clasificados como bosque de palmera, y que en estudios anteriores se mapeaban como mangles.

Bosque de Palma Real ocupan una superficie aproximada de 10.12 km² (1.18% del total). El análisis sobre la dinámica de este bosque no es posible realizarlo, debido a que en estudios anteriores de usos y cobertura, esta cate-

ría no había sido clasificada y su superficie se mapeada como bosque de manglar.

Agricultura y Pastos

En 2012, los terrenos con Pastos y Cultivos ocuparon una superficie de 324.75 km², mientras que, en 2018, este tipo de uso del terreno era de 310.66 km². La ganancia y la pérdida de los Pastos y Cultivos fue de 91.88 km² (10.70% del total) y 105.97 km² (12.34% del total), respectivamente. El cambio total fue de 197.85 km² y el cambio neto de -14.09 km².

Los resultados reflejan que gran parte de los terrenos que mostraban estos usos pasaron a cobertura de Matorral y Bosque Latifoliado, plantaciones de Coco y Zona Urbana. Estos cambios están distribuidos en toda el área de la provincia. Por otro lado, en la provincia existen 218.78 km² de Pastos y de Cultivos que presentan persistencia estable (Tabla 8).

Tabla 8. Dinámica de usos y cobertura; ganancias, pérdidas, cambio total y cambio neto en km², período 2012-2018.

Usos y Cobertura	2012	%	2018	%	Ganancias	%	Pérdidas	%	Cambio total	Cambio neto
Bosque de dragos	7.04	0.82	7.16	0.83	2.23	0.26	2.11	0.25	4.34	0.11
Bosque latifoliado	234.50	27.30	231.61	26.97	74.01	8.62	76.91	8.95	150.92	-2.89
Coco	101.77	11.85	114.00	13.27	30.16	3.51	17.93	2.09	48.10	12.23
Cuerpos de agua	1.87	0.22	1.63	0.19	0.55	0.06	0.79	0.09	1.34	-0.24
Humedales	2.42	0.28	2.42	0.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Mangles	66.92	6.61	45.43	5.29	1.84	0.21	23.33	1.54	25.17	-21.49
Matorral latifoliado	94.46	11.00	112.66	13.12	84.75	9.87	66.56	7.75	151.31	18.19
Otros usos	16.24	1.89	1.95	0.23	0.92	0.11	15.21	1.77	16.13	-14.28
Palma real	0.00	0.00	10.12	1.18	10.12	1.18	0.00	0.00	10.12	10.12
Pastos/Cultivos	324.75	37.81	310.66	36.17	91.88	10.70	105.97	12.34	197.85	-14.09
Zonas Urbanas	8.88	1.03	21.22	2.47	15.08	1.76	2.74	0.32	17.82	12.34
Total general	858.85	100.00	858.85	100.00	311.54	35.10	311.54	35.10	311.54	0.00

Ganancia (G) = nueva superficie cobertura
 Perdida (P) = cobertura que pasa a otro uso o cubierta
 Cambio total= G mas P
 Cambio neto= 2018 - 2012



Jonathan Delance



Tabla 9: Resultados de la tabulación cruzada con pérdidas, ganancias y persistencias en km² para el período 2012-2018.

Usos y Cobertura 2012	Usos y Cobertura 2018												
	Bosque de dragos	Bosque latifoliado	Coco	Cuerpos de agua	Humedales	Mangles	Matorral latifoliado	Otros usos	Palma real	Pastos/Cultivos	Zonas Urbanas	Total general 2012	Pérdidas 2018
Bosque de dragos	4.93		0.50			0.02	0.11	0.01		1.45	0.03	7.04	2.11
Bosque latifoliado	0.34	157.60	10.33			0.42	27.03	0.06		37.90	0.84	234.50	76.91
Coco	0.24	3.29	83.83	0.06		0.02	5.29	0.03		8.13	0.88	101.77	17.93
Cuerpos de agua	0.01	0.06	0.02	1.08	0.00	0.23	0.05	0.02		0.37	0.03	1.87	0.79
Humedales			0.00		2.42	0.00				0.00		2.42	0.00
Mangles	0.08	0.36	0.70	0.02	0.00	43.59	9.72	0.03	10.12	2.29	0.01	66.92	23.33
Matorral latifoliado	0.12	29.87	3.60	0.35		0.27	27.91	0.04		31.93	0.36	94.46	66.56
Otros usos	0.00	1.39	0.46	0.02	0.00	0.19	0.79	1.03		8.20	4.17	16.24	15.21
Palma real													
Pastos/Cultivos	1.43	38.68	14.13	0.10	0.00	0.68	41.44	0.74		218.78	8.76	324.75	105.97
Zonas Urbanas		0.37	0.42			0.00	0.33	0.00		1.62	6.14	8.88	2.74
Total general 2018	7.16	231.61	114.00	1.63	2.42	45.43	112.66	1.95	10.12	310.66	21.22	858.85	311.55
Ganancias 2018	2.23	74.01	30.16	0.55	0.00	1.84	84.75	0.92	10.12	91.88	15.08	311.55	

Ganancia (G) = total 2018-total persistencia
 Perdida (P) = total 2012- total persistencia
 Persistencia= total 2012- total perdida

 Persistencia



- López Vázquez, Victor 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 un 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*. Santo Domingo, República Dominicana.
- 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 Nacional Autónoma de México. Mexico.
- Oficina Nacional de Estadísticas, ONE. 2010. IX Censo Nacional de Población y Vivienda del 2010. Santo Domingo, República Dominicana.
- Organización de los 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 los Estados Americanos OEA. (1967). *Geología*. Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Organización de los Estados Americanos OEA. (1967). *Geomorfología*. Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Organización de los Estados Americanos OEA. (1967). Zonas de Vida o Ecológicas, Estudio Reconocimiento de los Recursos Naturales de la República Dominicana.
- Robert G. Pontius, Jr.*, Emily Shusas, Menzie McEachern. Detecting important categorical land changes while accounting for persistence. Disponible 2017: https://www2.clarku.edu/~rpontius/pontius_etal_2004_aee.pdf

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.



GLOSARIO

A

Agricultura en secano: 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 de la 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 forma parte de los seres vivos y que se acumula para conformar sustratos.

Biotemperatura: promedio de temperaturas atmosféricas media anual, superior a 0°C e inferiores a 30°C, durante el tiempo determinado y 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.

D

Deposición geológica: proceso geológico en el que los sedimentos, suelos y rocas se añaden, agregándose 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 uso y cobertura del suelo: 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).

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 de sedimentos en la costa, alargadas y paralelas, que se extienden desde tierra.



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 de sus horizontes; su nombre deriva de la palabra latina inceptus, que significa comienzo; sus horizontes diagnóstico más frecuentes son los epipedones óchricos o úmbricos, los horizontes cámbicos. Están más desarrollados que los Entisoles, pero carecen de los rasgos característicos de los otros órdenes del suelo

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 (CaCO_3), generalmente calcita, aunque frecuentemente presenta trazas de magnesita (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 cartografiable o de representación más pequeña que se puede realizar sobre un mapa.

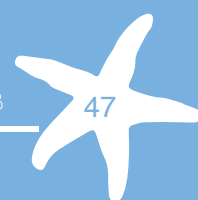
Z

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.



ANEXOS



ANEXOS

ANEXO 1: FOTOS DE LA ZONA DE ESTUDIO.



Zona de coco en la costa.



Bosque de palma y actividad ganadera en la provincia Samaná.



Zoraida Zapata

Erosión costera por la acción de las olas.



T. Montilla

Bosque costero sobre suelo rocoso.

ANEXOS

ANEXO 2: 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 _____
FOTO AÉREA: _____ 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: _____ POCA EROSION: _____ MODERADA: _____
MUY EROSIONADA: _____

CLIMA

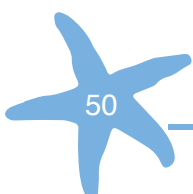
TEMPERATURA PROMEDIO: _____ PRECIPITACIÓN PROMEDIO: _____
TIPO DE COBERTURA: _____
DENSIDAD DE COBERTURA: _____
NOMBRE ESPECIES DE PLANTAS: _____

USO ACTUAL: (CULTIVOS, PECUARIA, FORESTAL, ETC): _____

PROBLEMÁTICAS EXISTENTES

DEFORESTACION: _____ DESLIZAMIENTOS: _____
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

Web: 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

