

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Determinación y evaluación de la cobertura vegetal a través de
parcelas de monitoreo permanente en el Santuario Nacional los
Manglares de Tumbes - Perú**

Para optar el título profesional de Ingeniero Forestal y del Medio
Ambiente

Presentado por:

Jeison Eliseo Dioses Puelles

Tumbes, 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Determinación y evaluación de la cobertura vegetal a través de
parcelas de monitoreo permanente en el Santuario Nacional los
Manglares de Tumbes - Perú**

Tesis aprobada en forma y en estilo por:

Dr. Miguel A. Puescas Chully (presidente)

Mg. Cesar J. Feijoó Carrillo (Vocal)

Dr. Eber Gines Tafur (Secretario)

Tumbes, 2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS



**Determinación y evaluación de la cobertura vegetal a través de
parcelas de monitoreo permanente en el Santuario Nacional los
Manglares de Tumbes - Perú**

Los suscritos declaramos que la tesis es original en su contenido y
forma:

Br. Jeison Eliseo Dioses Puelles (Autor)

Mg. Luis Alberto Bermejo Requena (Asesor)

Ing. Rosa Liliana García García (Co-asesor)



Firmado digitalmente por:
GARCIA GARCIA Rosa
Liliana FAU 20478053178 soft
Motivo: Soy el autor del
documento
Fecha: 15/02/2021 11:58:11-0500

Tumbes, 2020



UNIVERSIDAD NACIONAL DE TUMBES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE
CAMPUS UNIVERSITARIO S/N "LA CRUZ"
SECRETARÍA ACADÉMICA
TUMBES - PERÚ



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

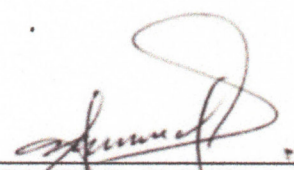
En Tumbes, a los **VEINTE** día (s) del mes de **OCTUBRE** de dos mil veinte, se reunieron de manera virtual, los integrantes del jurado designados, según Resolución Decanal N° 133-2017/UNTUMBES-FCA (04-07-2017) y Resolución Decanal N° 225-2017/UNTUMBES-FCA (28-09-2017) donde se aprueba el Proyecto de Tesis y ratifica el jurado; con el objeto de evaluar la sustentación de la tesis denominada "**Determinación y evaluación de la cobertura vegetal a través de parcelas de monitoreo permanente en el Santuario Nacional los Manglares de Tumbes – 2017**", para optar el Título de Ingeniero Forestal y del Medio Ambiente. **Cuyo Asesor de la mencionada tesis es el Mg. Luis Alberto Bermejo Requena.**

A las **DIECISIETE** (17) horas con **QUINCE** (15) Minutos y, de acuerdo a lo estipulado en el Reglamento respectivo, el presidente del jurado dio por iniciado el acto.

Luego de la exposición del trabajo, la formulación de preguntas y deliberación del jurado lo declararon **APROBADO** por **MAYORIA** con el calificativo de **MUY BUENO**.

Por lo tanto, el Bachiller, **DIOSES PUELLES JEISON ELISEO**, queda **EXPEDITO** para que el Consejo Universitario de la Universidad Nacional de Tumbes, le expida el Título Profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente de conformidad con lo estipulado en el Artículo 90 del Estatuto de la Universidad Nacional de Tumbes y a lo normado en el Reglamento de Grados y Títulos.

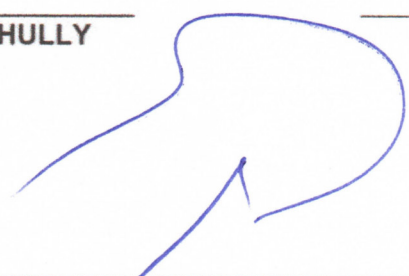
Siendo las **DIECIOCHO** horas con (22) minutos, el presidente del jurado dio por concluido el presente acto académico y para mayor constancia de lo actuado firman en señal de conformidad todos los integrantes de este jurado, presentes en el acto de sustentación



Dr. MIGUEL A. PUESCAS CHULLY
Presidente



Dr. EBER GINES TAFUR
Secretario



Mg. CESAR J. FEIJOO CARRILLO
Vocal

Agradecimiento

A la Universidad Nacional de Tumbes, por ser mi alma mater profesional.

Al SERNANP a través de la Jefatura del SNLMT.

Al Dr. Luis Alberto Bermejo Requena y la Ing. Rosa Liliana Garcia Garcia, por el apoyo técnico durante la elaboración y ejecución de este proyecto de investigación.

A Manyuri Sirle Palacios Chiroque, por brindarme su apoyo durante la ejecución de este proyecto de investigación.

A los Guardaparques del SNLMT, Martin Silva, Carlos Ricardi e Ysidoro Aguirre, por el apoyo brindado durante la ejecución del proyecto de tesis al interior del ANP.

Contenido

I.	INTRODUCCION	14
II.	REVISION DE LITERATURA (Estado del Arte).....	16
2.1.	Área Natural Protegida – ANP.....	16
2.2.	Cobertura Vegetal	17
2.3.	Distribución Espacial De La Vegetación.....	17
2.4.	Mapeo de vegetación	17
2.5.	Calidad de la Vegetación a través del índice de Vegetación Diferencial Normalizado.....	18
2.6.	Parcelas de investigación de cobertura vegetal	20
2.7.	Aplicación de Imágenes Satelitales en Bosque de Manglar	21
2.8.	Cobertura del SNLMT – 2009.....	21
2.9.	Medicion y monitoreo de la estructura de manglares	22
2.10.	Estructura de los Manglares	23
2.11.	Verificación de campo.....	24
2.12.	Índice de valor de importancia (IVI).....	24
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	26
3.1.	Lugar de ejecución	26
3.2.	DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS.....	27
3.3.	Diseño de muestreo y levantamiento de información	29
3.4.	Parámetros de Caracterización de Cobertura Vegetal	32
3.4.1.	Altura	34
3.4.2.	Densidad.....	34
3.4.3.	Abundancia.....	34
3.4.4.	Frecuencia.....	35
3.4.5.	Dominancia.....	36
3.4.6.	Índice de valor de importancia.....	37
3.5.	Obtención de imágenes satelitales.....	37
3.6.	Clasificación de la cobertura vegetal	39
3.7.	Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI).....	40
3.8.	Establecimiento de la dependencia del Índice Normalizado Diferencial de la Vegetación (NDVI) con el Índice de Valor de Importancia (IVI), en la Cobertura del SNLMT	40
3.9.	Clasificación de tipos de franjas para bosque manglar	43
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIONES	45

4.1.	Análisis De La Estructura Del Bosque Seco en el SNLMT	45
4.2.	Análisis De La Estructura De Bosque Manglar Al Interior Del SNLMT	46
4.3.	Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en el ANP “Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes”	46
4.4.	Perfil longitudinal de bosque manglar y bosque seco a partir de valores y rangos NDVI.....	48
4.5.	Clasificación de los tipos de cobertura a partir del procesamiento de imágenes satelitales.....	49
4.6.	Análisis De La Estructura A Partir De La Clasificación NDVI y IVI De Las PMP	52
4.6.1.	IVI Bosque Seco Semi Denso (BSSD)	52
4.6.2.	IVI Bosque Seco Denso (BSD)	56
4.6.3.	Manglar de Franja Baja (MFB).....	58
4.6.4.	Manglar de Franja Media (MFM)	61
4.6.5.	Manglar de Franja Alta (MFA).....	64
4.7.	Jerarquización de la Importancia de Especies de Flora dentro del Área de Estudio “SNLMT” , a partir de la Clasificación del NDVI y IVI de las Parcelas de Monitoreo Permanente.....	65
4.8.	Determinación de la cobertura Vegetal a Partir de la Evaluación de los Valores NDVI	70
4.9.	DISCUSIONES	72
V.	Conclusiones y recomendaciones	76
5.1.	CONCLUSIONES.....	76
5.2.	Recomendaciones.....	77
VI.	Referencias Bibliográficas	78
VII.	Anexos	81
7.1.	Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Manglar de Franja Alta	82
7.2.	Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Manglar de Franja Media.	87
7.3.	Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Manglar de Franja Media.	91
7.4.	Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Bosque Seco Semi Denso.	95
7.5.	Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Bosque Seco Semi Denso.	101

7.6. Tabla de Valores NDVI, Coordenadas, del Perfil Longitudinal de las Imágenes Satelitales Sentinel 2 – en el SNLMT “Isla Matapalo”	105
---	-----

INDICE DE TABLAS

Cuadro 1: Coordenadas de Parcelas de Monitoreo Permanente Bosque Seco – Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes	31
Cuadro 2: Coordenadas de Parcelas de Monitoreo Permanente en Bosque Manglar - Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes.....	32
Cuadro 3: Características de imágenes satelitales adquiridas	37
Cuadro 4: Valores de NDVI y tipo de cobertura – SNLMT	39
Cuadro 5: Nombre común, nombre científico y familia de las especies encontradas en bosque seco durante la evaluación de las parcelas de monitoreo permanente en el SNLMT.	45
Cuadro 6: Nombre común, nombre científico y familia de las especies encontradas en el bosque manglar durante la evaluación de las parcelas de monitoreo permanente en el SNLMT.	46
Cuadro 7: Valores máximos y mínimos de los rangos NDVI de las imágenes Sentinel 2 de los meses marzo y noviembre de 2019.	47
Cuadro 8: Clase, Tipo de Cobertura y Rango NDVI de la Imagen Satelital Sentinel-2 del mes de noviembre 2019	50
Cuadro 9: Índice de Valor de Importancia Ab%, FrA, Di%, en Bosque Seco Semi Denso	52
Cuadro 10: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Bosque Seco Denso	56
Cuadro 11: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Manglar de Franja Baja	58
Cuadro 12: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Manglar de Franja Media	61
Cuadro 13: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Manglar de Franja Alta.....	64
Cuadro 14 Relación del índice normalizado diferencial de la Vegetación (NDVI) con el Índice de Valor de Importancia (IVI).....	68
Cuadro 15: Área (Ha) ocupado para cada tipo de cobertura, así como la densidad de Inv/Ha	70

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Reflectancia de vegetación	19
Figura 2: Comportamiento de los pigmentos en relación a la absorción en el espectro visible.....	20
Figura 3 : Área de Estudio. “Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes”. 27	
Figura 4: Distribución de PMP en bosque seco y bosque manglar	29
Figura 5: Formas de medir el Diámetro de la Altura de Pecho (DAP), según la forma del árbol.	33
Figura 6: Imágenes satelitales, Sentinel 2, Lansat 8 y PeruSat	38
Figura 7: Muestra los tipos de cobertura con valor NDVI, IVI y especie predominante en la cobertura - SNLMT	42
Figura 8: Clasificación de los tipos de franja para el ecosistema manglar	43
Figura 9: Biotopos del SNLMT - Perfil del SNLMT	44
Figura 10: Mapa de resultados de clasificación manual de valores NDVI de las imágenes satelitales Sentinel 2	47
Figura 11: Grafico de valores NDI de un corte longitudinal de 78 pixeles para las imágenes satelitales Sentinel 2 adquiridas.....	48
Figura 12: Perfil longitudinal de la cobertura vegetal mediante valores y rangos NDVI de las imágenes satelitales de los meses marzo y noviembre 2019 – SNLMT “Isla Matapalo”.....	49
Figura 13: Mapa de de valores y rangos NDVI - Imagen satelital Sentinel 2 – mes noviembre 2019.....	51
Figura 14: Abundancia Relativa para BSSD.....	53
Figura 15: Frecuencia Relativa en BSSD	54
Figura 16: Dominancia Relativa del BSSD	54
Figura 17: Porcentaje de Índice de Valor de Importancia en BSSD	55
Figura 18: Abundancia Relativa en BSD	56
Figura 19: Frecuencia Relativa en BSD	57
Figura 20: Dominancia Relativa en BSD	57
Figura 21: Índice de Valor de Importancia en BSD	58
Figura 22: Abundancia relativa en manglar de franja baja	59
Figura 23: Frecuencia relativa manglar de franja baja.....	60

Figura 24: Dominancia Relativa Manglar de franja baja	60
Figura 25: Índice de Valor de Importancia Manglar de franja Baja	61
Figura 26: Abundancia Relativa Manglar de Franja Media.....	62
Figura 27: Frecuencia Relativa Manglar de Franja Media.....	62
Figura 28: Dominancia Relativa Manglar de Franja Media.....	63
Figura 29: Índice de Valor de Importancia Manglar de Franja Media	63
Figura 30: Índice de Valor de Importancia Manglar de Franja Alta.....	64
Figura 31: Índice de Valor de Importancia Para Bosque Seco – SNLMT	69
Figura 32: Índice de Valor de Importancia Para Bosque Manglar – SNLMT ...	69

RESUMEN

El ecosistema manglar representa un espacio único en el Norte del Perú, una parte de este ecosistema es el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes – SNLMT, que se encuentra administrado por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas por el Estado – SERNANP. El SNLMT, tiene la categoría más alta como Área Natural Protegida siendo esta de Santuario Nacional, abarca una superficie de 2972 hectáreas la cual está destinada a proteger el hábitat de la comunidad de flora y fauna. El ecosistema manglar está constituido principalmente de varias especies de mangle el cual forma biotopos los cuales albergan gran cantidad de organismos acuáticos y terrestres. A partir de esta iniciativa es que se desarrolla esta investigación, la cual ha permitido determinar y evaluar las formaciones vegetales presentes en el SNLMT, siendo estas dos (Bosque Seco y Bosque Manglar). A partir del levantamiento de información de campo Parcelas de Monitoreo Permanente (PMP) e imágenes satelitales, se obtuvieron resultados cuantitativos y cualitativos, que determinaron la existencia de 2022.8 hectáreas de cobertura vegetal, siendo el bosque manglar el que más extensión tiene, con 1779.8 hectáreas que representa un 68.06% del SNLMT. La formación vegetal del manglar está constituida por cinco especies de mangle, siendo la especie que más predomina en mayor densidad y con mayor índice de Valor de Importancia (IVI) son *Rhizophora mangle*, seguido de *Rhizophora harrisonii* y *Avicennia germinans*, y las que se encuentran en menor proporción *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. Para bosque seco se determinó una extensión de 243 hectáreas, las mismas que se encuentran distribuidas en diferentes puntos del SNLMT, siendo las especies de mayor densidad y con índice de Valor de Importancia (IVI) mayor “*Caesalpinia paipai*”, “*Bursera graveolens*” y “*Prosopis pallida*” y las de menor densidad, así como menor IVI “*Capparis avicennifolia*”

Palabras Clave: Cobertura vegetal, ecosistema manglar, bosque seco, Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes

Abstract

The mangrove swamp ecosystem represents a singular space in the north of Peru, one part of this ecosystem is the TUMBES'S MANGROVE SWAMP NATIONAL SANCTUARY – TMSNS, that is administrated by the National System of Natural Areas Protected by the Government- (SERNANP- ACRONYM IN SPANISH). The TMSNS has the highest category as Natural Areas Protected being this of National Sanctuary, takes up an area of 2972 hectares meant them to protect the habitat of community of flora and fauna. The mangrove swamp ecosystem is constituted mainly of several species of mangrove swamp which form biotypes that shelter large amount of aquatic and land organisms. From this initiative is developed this investigation, that has allowed to determine and evaluate the vegetal formations present in the TMSNS, having these two (dry forest and mangrove swamp forest). From the gathering information of field Permanent Monitoring Plots (PMP) and satellite images, were obtained quantitative and qualitative results, determining the existence of 2022.8 hectares of vegetal cover, being the mangrove swamp forest that more extension has, with 1779.8 hectares that represent a 68.06% of TMSNS. The vegetal formation of mangrove swamp is constituted by five species of mangrove swamp, being the specie that more predominate in greater quantity and with higher Density Index Of Importance (DII) are *Rhizophora mangle*, following of *Rhizophora harrisonii* and *avicennia germinans* and lower proportion *laguncularia racemosa* and *conocarpus erectus*. For dry forest was determined a extension of 243 hectares, that are distributed in different points of TMSNS, being the species of higher Density Index of Importance vii the *caesalpinia paipai* and *bursera graveolens* and *prosopis paillida* and the lower density, as well as lower (DII) *Capparis avicennifolia*.

Key Words: *Vegetation cover, mangrove ecosystem, dry forest, Los Manglares de Tumbes National Sanctuary.*

I. INTRODUCCION

Las zonas costeras tropicales, entre ellas el norte peruano, son afectadas por cambios globales que se originan en el océano y en tierra firme y, por lo tanto, un gran reto para su manejo sostenible es identificar las magnitudes y las escalas espaciales y temporales de variación de dichos cambios y sus consecuencias locales. Los cambios globales son procesos complejos (usualmente antropogénicos) que comprometen a la atmósfera y la biósfera, y que tienen efectos sobre la extensión, estructura y dinámica natural de los ecosistemas, y sobre los servicios que prestan a los humanos (Blancos Librero, 2016)

Las superficies ocupadas por manglares son consideradas áreas de elevada fragilidad geoecológica y constituyen sistemas de transición entre el medio terrestre y marino lo que le confiere una importante función ecológica, por lo que en las condiciones actuales y escenarios futuros de cambios globales tales como el ascenso del nivel del mar, la progresiva deforestación y las actividades socioeconómicas desarrolladas en zonas circundantes pueden tener en mayor o menos grado de influencias negativa en el desarrollo, evolución y conservación de los manglares (Menéndez Carrera, 2013) Para (Restrepo Martínez & Vivas Aguas, 2007) Los manglares son uno de los sistemas más productivos del planeta en términos biológicos, y son considerados ecosistemas estratégicos por los numerosos bienes y servicios ambientales que proveen a las comunidades costeras, además de las múltiples funciones que desempeñan al actuar como criaderos para muchas especies de peces, crustáceos y moluscos, son el hábitat para una gran variedad de aves y organismos marinos, protegen la costa contra la erosión, las marejadas, tormentas y huracanes y están estrechamente relacionados con fenómenos oceanográficos, meteorológicos y climáticos.

Los manglares se desarrollan en lugares donde se combina una serie de condiciones: zona tropical, aportes de agua dulce y sedimentos transportados por ríos, amplitud de mareas e intrusión de las mismas hacia la tierra, en el Perú estas condiciones se dan únicamente en los ríos de la costa norte peruana, es por ello que ciertas especies de mangle se pueden encontrar en los ríos

Zarumilla, Tumbes, Chira y Piura, en conjunto tiene una extensión aproximada de 10550 ha (Xilema Vol. 27, 2014).

El Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes se encuentra en el Distrito de Zarumilla y Distrito de Aguas Verdes, Provincia de Zarumilla, Región Tumbes, la misma que cuenta con un área de 2972 hectáreas, fue creada en el año 1988, además de ser declarado sitio Ramsar en el año 2008, el SNLMT no solo alberga especies de manglar, si no también alberga en su interior de las islas relictos de bosque seco, cuyas especies son capaces adaptarse a la salinidad de dicho ecosistema.

En respuesta a la permanente presión antrópica sobre este tipo de ecosistema natural, así como la importancia y categoría de ser un Área Natural Protegida por el estado, se desarrolló este trabajo de investigación, a fin de dar a conocer las características estructurales de este ecosistema, mediante la aplicación de herramientas geoespaciales (imágenes satelitales – Sentinel 2) y trabajos in situ que corresponden a la instalación de parcelas de monitoreo permanente tanto en el ecosistema manglar como para bosque seco, a fin de definir algunas características importantes y poder de diseñar estrategias para su conservación.

II. REVISION DE LITERATURA (Estado del Arte)

2.1. Área Natural Protegida – ANP

El establecimiento de áreas naturales protegidas (ANP) consiste en uno de los principales mecanismos de política para proteger y mantener la existencia de diversos tipos de diversidad natural y evitar la extinción de especies de flora, fauna y diversidad biológica. Alrededor del 13% de la superficie del planeta está cubierta por áreas protegidas, cuya finalidad principal es preservar la biodiversidad, y recursos como el agua y el aire. (Díaz V. & Miranda M., 2012)

El Estado Peruano mediante la Ley N° 26831 – Ley de Áreas Naturales Protegidas, norma los aspectos relacionados con la gestión de las ANP y su conservación de conformidad con el artículo 68° de la Constitución Política del Perú define a las ANP como:

“... espacios continentales y/o marinos del territorio nacional, expresamente reconocidos y declarados como tales, incluyendo sus categorías y zonificaciones, para conservar la diversidad biológica y demás valores asociados de interés cultural, paisajístico y científico, así como por su contribución al desarrollo sostenible del país”

“Las Áreas Naturales Protegidas constituyen patrimonio de la Nación. Su condición natural debe ser mantenida a perpetuidad pudiendo permitirse el uso regulado del área y el aprovechamiento de recursos, o determinarse la restricción de los usos directos”

2.2. Cobertura Vegetal

La cobertura vegetal puede ser definida como la capa de vegetación natural que cubre la superficie terrestre, comprendiendo una amplia gama de biomásas con diferentes características fisonómicas y ambientales que van desde pastizales hasta las áreas cubiertas por bosques naturales. (Rosales Enríquez, 2017)

2.3. Distribución Espacial De La Vegetación

La vegetación es la expresión fisonómica y estructural de la comunidad vegetal de un determinado sitio ante las condiciones que imperan en el ambiente, lo cual concluye un conjunto de factores físicos, químicos y biológicos. Así, la vegetación es resultado del arreglo espacial, tanto vertical como horizontal, que encuentran especies de plantas que cohabitan en un lugar al repartirse los recursos disponibles en la comunidad, lo que involucra el suelo y sus nutrientes, el agua y la luz disponibles. En otros termino, podemos decir que la vegetación es el producto de un conjunto de procesos tanto ecológicos como evolutivos que ocurren en la comunidad y que, a su vez, determina las condiciones ambientales que imperan en un sitio determinado. (Durán García, Rafael & García Contreras, Gerardo, 2011)

2.4. Mapeo de vegetación

La selección de los sensores, la resolución espacial y espectral al momento de la elección de las imágenes satelitales, son aspectos importantes para un mapeo de vegetación de calidad, debido a que las características de las imágenes imponen el alcance del análisis. Debido a que las imágenes obtenidas por los satélites necesitan una fuente de energía externa como es el sol para poder capturar imágenes que sean útiles, la mayor parte del tiempo funcionan durante el día, pero en mucho

de los casos son afectadas estas imágenes por la nubosidad presente en la atmósfera. (Vera Andrade, 2018)

2.5. Calidad de la Vegetación a través del índice de Vegetación Diferencial Normalizado.

Para conocer la presencia de calidad de vegetación, se emplea el Índice de Vegetación Diferencial Normalizado o NDVI, por sus siglas en inglés (Normalized Difference Vegetation Index), el cual es el índice de vegetación más conocido, siendo definido como: “un cociente empleado para discriminar masas vegetales, se basa en que la firma espectral característica de la vegetación sana muestra un claro contraste con las bandas visibles, especialmente la banda roja e infrarroja, el contraste espectral entre la reflectividad de ambas bandas permite discriminar la vegetación sana de otro tipo de cubiertas, cuanto mayor sea dicho contraste mayor vigor presentara la masa vegetal analizada” (Criollo De La Cruz, 2018)

El análisis de la vegetación y la detección de los cambios en los patrones de vegetación son claves para la evaluación y el monitoreo de recursos naturales. Entonces no resulta sorprendente que la detección y la evaluación cuantitativa de la vegetación verde es una de las aplicaciones principales de la teledetección para el manejo de recursos naturales y la toma de decisiones. (Bravo Morales, 2017)

La clorofila absorbe energía fuertemente en las bandas centradas en 0.45 y 0.6 μm . Es por ello que nuestros ojos perciben la vegetación sana de color verde, debido a la gran absorción en azul y rojo por las hojas y la reflexión en el verde. La clorofila no absorbe toda la luz del sol uniformemente, Las moléculas de clorofila preferentemente absorben la luz roja y azul para usar en la fotosíntesis. Ellas deben absorber tanta cantidad como 70% a 90% de la luz incidente en esas regiones. Mucho menos cantidad de la luz verde es absorbida y más es reflejada, entonces el observador humano, que puede ver sólo el espectro visible, observa la

reflexión dominante de la luz verde como vegetación viva. (Bravo Morales, 2017)

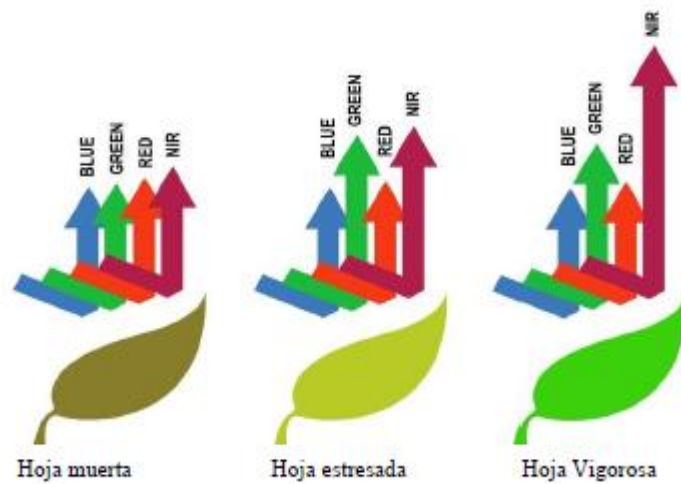


Figura 1: Comportamiento de reflectividad de los vegetales en la relación a las bandas espectrales

Fuente: (Tafur Rojas, 2017)

Muy poca de esta energía infrarroja es absorbida internamente, es principalmente (por encima del 60%) esparcida de manera ascendente (la que se llama energía reflectada) o descendente (energía transmitida). Entonces la estructura interna de la hoja es responsable por el brillo de la reflectancia infrarroja de la vegetación viva. Este comportamiento explica la gran utilidad del espectro infrarrojo cercano para los estudios de vegetación y, por supuesto, facilita la separación de las superficies de vegetación de las superficies sin vegetación, que son usualmente muy oscuras en el infrarrojo cercano. Además, las diferencias en la reflectancia de las especies de plantas frecuentemente son más pronunciadas en el infrarrojo cercano. (Bravo Morales, 2017)

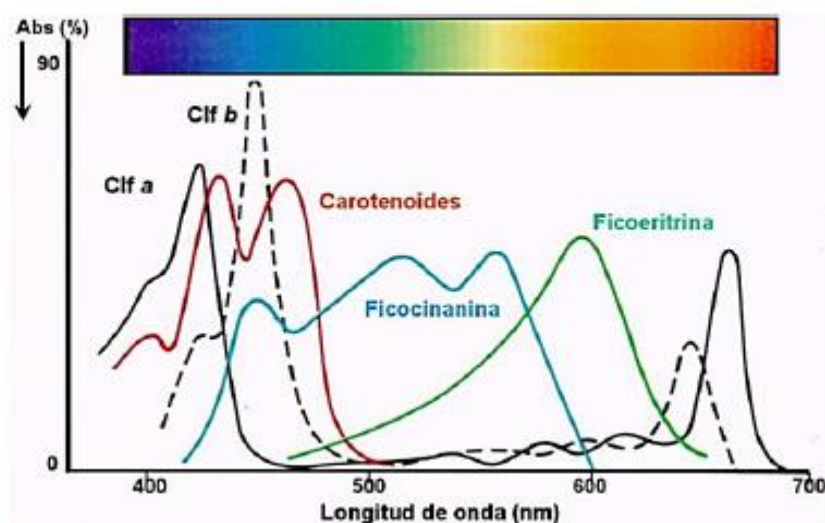


Figura 2: Comportamiento de los pigmentos en relación a la absorción en el espectro visible

Fuente: (Tafur Rojas, 2017)

2.6. Parcelas de investigación de cobertura vegetal

Las parcelas permanentes son los pilares principales en manejo e investigación forestal. Estas permiten observar diversas variables económicas, ecológicas relevantes y coleccionar evidencia objetiva en términos de información base, la que es utilizada para construir, mejorar o actualizar modelos o procesos estadísticos que son empleados para entender mejor y predecir el desarrollo del bosque o rodal. (Kleinn & Morales, 2004)

Las parcelas permanentes se han empleado extensivamente por ecólogos, biólogos y silvicultores en distintos bosques del mundo para estudiar su funcionamiento y dinámica, incluyendo los ecosistemas naturales y los plantados por el hombre. En una de las conferencias de las Naciones Unidas llevada a cabo a finales de la década de 1960, se recomendó diseñar un monitoreo y valoración ambiental para producir información en distintos campos, en ámbitos regionales y globales. Con base en esta iniciativa se creó en 1975 el Sistema Global de Monitoreo Ambiental (GEMS 2004) (Vallejo Joyas, y otros, 2006)

2.7. Aplicación de Imágenes Satelitales en Bosque de Manglar

Los manglares representan un tipo de vegetación transicional entre el ambiente marino y el propiamente terrestre. La existencia y funcionalidad de los manglares es importante porque permite la diversidad de micro-ambientes y, en consecuencia, facilita la protección, crianza y alimentación de vida marina en general. Es por ello que surge el interés de implementar procedimientos que contribuyan a evaluar cambios en la cobertura de estos ambientes, utilizando imágenes de satélite multitemporales. La cobertura vegetal puede ser detectada por diferentes métodos. Uno de los más comunes es utilizando índices de vegetación, calculados a partir de operaciones entre bandas espectrales captadas por satélites de observación de la tierra. En función de la respuesta espectral de estas bandas, el índice arrojará valores altos para regiones con vegetación y muy bajos para otros elementos de la escena, como agua, suelo y construcciones. El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI por sus siglas en inglés), es el índice más utilizado, pues reduce el efecto de la degradación del sensor y la influencia de efectos atmosféricos, además de ser muy sencillo de calcular. Normalmente los objetos en una imagen no mantienen una intensidad uniforme, pero pueden contener variaciones en las intensidades características de dicho objeto. (Manríquez Duarte, Martínez Flores, & Castro, 2016)

2.8. Cobertura del SNLMT – 2009

En el informe final de la línea Base Ambiental SNLMT en el 2009, se evaluó el estado actual de la cobertura vegetal del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes y se reconoce las dos principales formaciones vegetales: el manglar y bosque seco, donde procedieron a delimitar transectos de vegetación, utilizando diseño aleatorio simple al interior de cada formación vegetal. En total se realizó seis transectos de evaluación

botánica tres de ellos ubicado en el manglar donde se procuró evitar los ecotonos entre formaciones vegetales para omitir sesgos y los otros tres en el bosque seco – matorral, el diseño de los transectos fue de 10 m x 100 m. según los resultados de la evaluación la vegetación típica y predominante de este ecosistema está conformada por *Rhizophora mangle* (mangle rojo) y *Rhizophora harrisonii* (mangle colorado), en menor proporción se pueden encontrar otras tres especies: *Avicennia germinans* (mangle salado), *Laguncularia racemosa* (mangle blanco) y en mucho menor medida *Conocarpus erectus* (mangle piña). De otro lado, el bosque manglar no sobrepasa los 10m de altura, tiene un DAP de 7,74 cm y una densidad de 440 y 1220 indiv/Ha. En cuanto al bosque seco existe una formación vegetal que puede ser mixta entre bosque seco y matorral. Esta formación vegetal se desarrolla sobre áreas de terreno con mayor estabilidad, no salinas y con un carácter no inundable, donde se pueden encontrar especies como: *Acacia macracantha* “Faique”, *Caesalpinia paipai* “Charan”, *Prosopis pallida* “Algarrobo”, *Bursera graveolens* “Palo santo”, *Cocoloba ruiziana*, *Ceiba trischistandra*, etc. La evaluación de la vegetación se centró en individuos de un mínimo de 2 m de altura, la vegetación en promedio no sobrepasa los 3.7 m., además no suelen tener un diámetro muy grande, sobresaliendo en las cactáceas como es el caso del *Cereus sp*, que alcanza un diámetro promedio de 9.12. La densidad de cada especie es menor, fluctuando desde 50 a 240 indiv/Ha.

2.9. Medición y monitoreo de la estructura de manglares

En un documento de trabajo titulado “Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura de los manglares” describe que es común encontrar diferentes tipos y estructuras de manglar y suelen estar compuestos por un mosaico de bosques altos, chaparros o incluso de una mezcla con vegetación terrestre, recomienda muestrear varias parcelas en cada tipo de vegetación y si la variación dentro del mismo tipo de vegetación es por lo general baja, se puede utilizar una menor cantidad

de parcelas. Las fotografías aéreas, imágenes de satélite y mapas de vegetación, suelos y topografía, así como la experiencia en campo son herramientas útiles para definir los puntos de muestreo y las subdivisiones. En su diseño de parcelas establecen las parcelas a 15 metros de la costa. Este diseño permite una buena estimación de la composición y su estructura, además de incluir la variabilidad de la vegetación debido a la elevación topográfica y la frecuencia de inundación de la marea. (Boone Kauffman, Donato, & Adame, 2012)

2.10. Estructura de los Manglares

Los manglares son bosques costeros localizados en zonas tropicales y subtropicales del planeta, se desarrollan principalmente donde existen deltas importantes que desembocan en el mar; sus principales factores abióticos son: la mezcla continua de aguas continentales y marinas, con variaciones en salinidad, acumulación de fango en la ribera de los ríos y en la faja costera, lluvias elevadas y temperaturas altas y poco variables (mayores de 25 °C) (Menéndez Carrera, 2013).

En su informe técnico final sobre la estructura de los manglares mencionan que está determinada por la capacidad de adaptación de las diferentes especies a los gradientes topográficos, a la inestabilidad del sustrato y a la salinidad, de manera que cada especie domina aquellas áreas a la cual se adapta mejor. Además, describe la composición de las especies en esos bosques. En estos bosques, la composición de las especies (tomando en cuenta las más comunes en los trópicos), está determinada, en primer lugar, por las especies de la familia *Rhizophorae*, las cuales por su mayor resistencia se encuentran en mayor contacto con el agua y en los sustratos más inestables; luego se encuentra la familia *Avicenniae*, las cuales sólo pueden soportar inundaciones periódicas; y luego las *Combretaceae*, entre ellas el *Conocarpus erectus* y *Laguncularia racemosa*, ubicadas en tierra firme. (Pavon Lagos, 2014)

2.11. Verificación de campo

En el trabajo de campo realizado por CONABIO durante un programa de monitoreo de manglar en el que tuvo dos objetivos generales. Por una parte, obtuvieron registros de campo de la posición de áreas con cobertura de manglar, para evaluar el resultado de la clasificación. Por otra parte, se obtuvieron datos sobre la estructura del manglar, a fin de determinar posibles relaciones entre los parámetros de la estructura forestal y la respuesta espectral detectada. Se realizaron visitas a localidades definidas por su tipo de cobertura para verificar la presencia de manglar, ubicando los diferentes sitios con un GPS Garmin Etrex Vista portátil (aprox. 5 m de precisión). Además, se hizo la recopilación de diferentes bases de datos con información georreferenciada de la distribución de los manglares de México. Algunas de estas bases contenían información reciente de la estructura forestal de los manglares y con fechas similares al registro de las imágenes de satélite utilizadas en nuestra clasificación. (Acosta Velázquez & Rodríguez Zúñiga, 2007)

2.12. Índice de valor de importancia (IVI)

La estructura de los bosques se asemeja al estudio de la población definida como el estudio de la distribución y valoración sociológica de las especies que la componen. Su análisis presenta algunas dificultades para cada caso en particular, debido que las poblaciones vegetales no son unidades orgánicas fijas observadas a simple vista. La mayoría de las comunidades vegetales están constituidas por una estructura espacial, que generalmente, en el caso de los bosques, está representada por una estructura horizontal y vertical.

Para (Alvis Gordo, 2009) La estructura horizontal da a conocer la posición de las copas de las especies que componen el bosque al observarlas desde el centro es decir como una proyección vertical o vista de planta. La estructura vertical indica la distribuyen las especies en área

inventariada. Los bosques naturales tropicales son muy heterogéneos y están conformados por una gran diversidad de especies, con diferentes edades dentro de las cuales, se diferencian tres estados sucesionales a saber: Brinzal, Latizal y Fustal. El Brinzal lo constituyen aquellas plántulas o arbolitos provenientes de la regeneración natural que presentan alturas hasta de 1.50 metros y un diámetro menor de 5 cm. El Latizal son los arbustos entre 1.50 y 3 metros y un diámetro a la altura del pecho entre 5 y 15 cm. y el Fustal es el árbol establecido con DAP superior a 15 cm. Las clases de frecuencias encontradas en el Bosque con relación al de especies que se ubican en cada uno de ellas, referidas al total de especies registradas nos muestran la abundancia de las especies.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de ejecución

Ubicación Política

Región : Tumbes
Provincias : Zarumilla
Distrito : Zarumilla, Aguas Verdes

El Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, se localiza en la región Tumbes, en el litoral que va desde los 3° 24' Latitud Sur (frontera con el Ecuador, Canal Internacional y Punta de Capones) hasta los 3° 35' Latitud Sur (Playa Hermosa), y desde los 80°13'08" hasta los 80°31'03" Longitud Oeste Latitud Oeste (Ver Fig. 01) . Existe un relicto de bosque de manglar en San Pedro de Vice (Piura), localizado a 5° 30' de Latitud Sur, con aproximadamente 300 ha de extensión. (INRENA, Plan Maestro del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes 2007 - 2011, 2007 - 2011)

El Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes es actualmente la única área natural protegida en el Perú que protege el ecosistema manglar que abarca aproximadamente 5,000 hectáreas de las cuales 2,972 pertenecen a esta importante área natural protegida. En el ANP encontramos cinco especies de mangle (rojo, colorado, piña, negro y blanco), las famosas conchas negras y el cangrejo del manglar exquisitos insumos que son parte de la gastronomía nacional. Asimismo, es un lugar de descanso y alimentación para aves migratorias en tránsito, que cuenta con el reconocimiento Internacional como Sitio Ramsar, y desde el año 2016 forma parte de la zona núcleo de la Reserva Biosfera del Noroeste Amotapes Manglares.

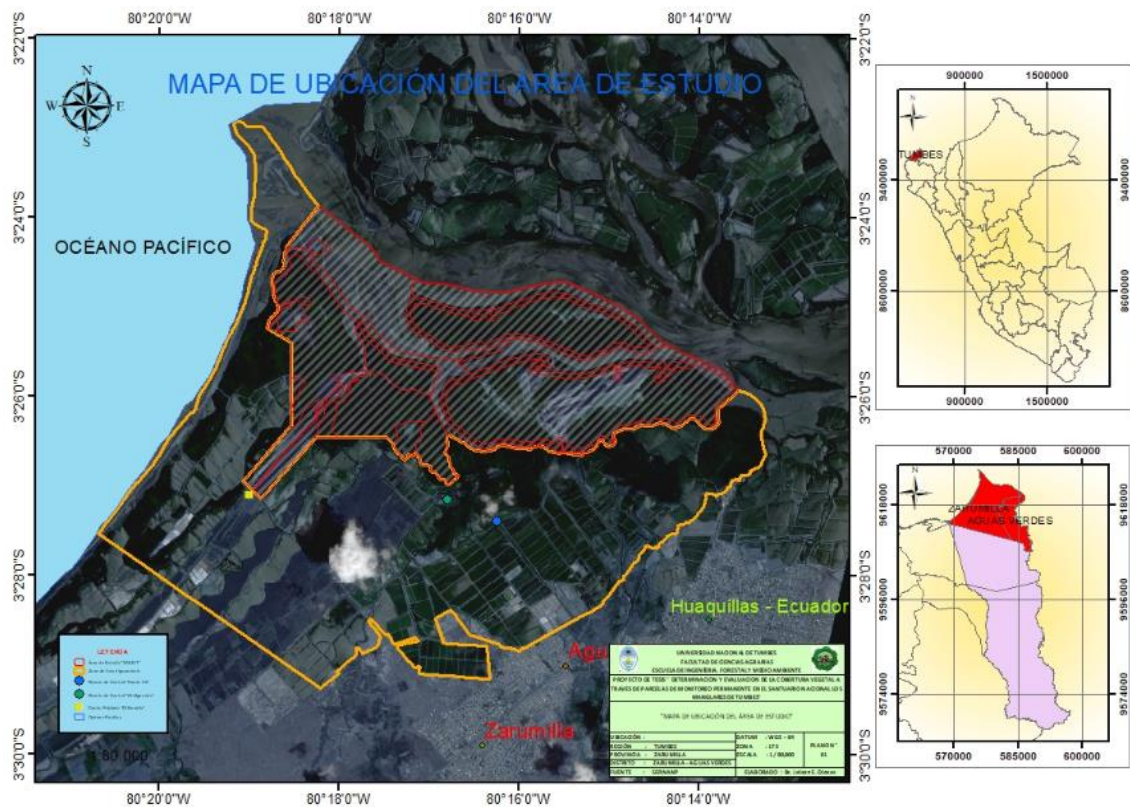


Figura 3 : Área de Estudio. “Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes”.

Fuente: SERNANP – Autor.

3.2. DISTRIBUCION DE LAS PARCELAS

Para la realización de la distribución de parcelas así como la obtención de la información de campo, se utilizó el método de clasificación supervisada, la misma requiere el reconocimiento previo del área de estudio lo cual permitió conocer los lugares donde se establecerían las parcelas de monitoreo permanente, tanto para bosque seco como bosque de manglar, de acuerdo a (Boone Kauffman, Donato, & Adame, 2012) Dentro del área de algún proyecto es común encontrar diferentes tipos de estructura de manglar o suelen estar compuestos por otro tipo de vegetación terrestre. Se deben muestrear varias parcelas en cada tipo de vegetación, La variación dentro del mismo tipo de vegetación es por lo general baja, por

lo que se puede utilizar una menor cantidad de parcelas de muestreo, Las fotografías aéreas, imágenes así como la experiencia en campo son herramientas útiles para definir tales subdivisiones. Las zonas de difícil identificación visual se realizaron a través de imágenes satelitales del Google Earth, así como el uso del Software ArcGis 10.3, el mismo que permitió organizar y analizar la distribución geográfica del área de estudio. El levantamiento y procesamiento de información se realizó en dos etapas:

1. Recopilación de información se basó en la recopilación de imágenes satelitales actuales o cercanas a la fecha de la ejecución del proyecto, así como visitas preliminares y recorridos guiados al interior del ANP, esto se llevó a cabo durante los dos primeros meses de la ejecución del proyecto de tesis, en las que se evaluó la cobertura vegetal de manera indirecta, a fin de establecer muestras aleatorias homogéneas para los dos tipos de ecosistemas. (Ver Fig. 4)
2. A partir del procesamiento de las imágenes satelitales se realizó la clasificación supervisada, la misma que se realizó a través de la evaluación de cobertura vegetal a partir de la instalación homogénea de transectos y parcelas de monitoreo permanente para los dos tipos de bosque presentes en el ANP. El levantamiento de las coordenadas en campo se encuentra registrado en el (cuadro 1 y 2).

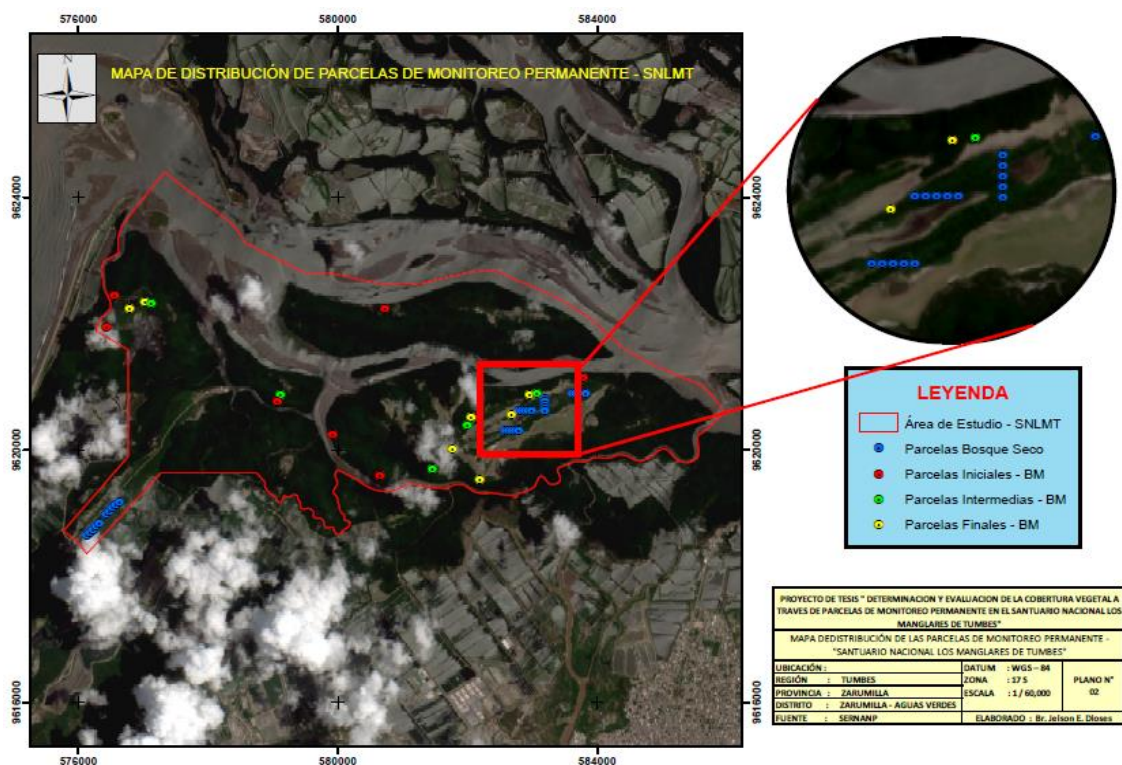


Figura 4: Distribución de PMP en bosque seco y bosque manglar

3.3. Diseño de muestreo y levantamiento de información

Para la realización del inventario y obtención de la información de campo se utilizó un tamaño de la muestra que se determinó a partir de la fórmula de "cálculo del tamaño de la muestra desconociendo el tamaño de la población", teniendo en cuenta que al momento de iniciar el proyecto se desconocía la cantidad (ha) de cobertura vegetal presente al interior del ANP

$$n = \frac{Z_{\alpha \times p \times q}^2}{d^2}$$

En donde:

Z= 1.96 (nivel de confianza)

P=0.5 (probabilidad de éxito, o proporción esperada)

Q= 0.5 (probabilidad de fracaso)

D= 0.2 (error máximo admisible en términos de proporción propuestas por el investigador)

$$n = \frac{(1.96) \times (0.5) \times (0.5)}{0.2^2} = 24.01 \cong 24$$

Al momento de la ejecución del proyecto de tesis se consideró la instalación de 24 transectos con parcelas circulares de 12.6 metros de radio cada 50 metros, lo que equivaldría a un total de 0.25 hectáreas por cada transecto a evaluar, sin embargo dándose las condiciones por falta de logística y el tiempo que toma la evaluación así como los cambios de marea, se procedió a realizar la evaluación por transectos solo en bosque seco, por lo que se optó la alternativa de realizar solo una parcela por cada transecto en el bosque manglar.

El levantamiento y recolección de información en campo se realizó a partir de febrero del 2018 hasta abril del 2019.

El diseño de muestreo sistemático con parcelas para bosque seco consistió en 6 transectos lineales de 200 metros con parcelas circulares de 12.6 metros de radio con distancias de 50 metros separada de la otra, evaluándose un total 1.45 hectáreas de bosque seco. (Ver Fig. 4)

Para bosque manglar se instalaron 19 parcelas de 12.6 metros de radio, cuya distribución se realizó a partir de los recorridos preliminares en el interior del ANP, así como con el procesamiento de imágenes satelitales y Google Earth, la distribución fue realizada tomando el tamaño de las especies de mangle, a partir de la cual se distribuyeron en parcelas iniciales, parcelas intermedias y parcelas finales (Ver Fig. 4)

- Este tipo de unidad muestral permitió la realización de un trabajo más rápido y efectivo, efectuando desplazamientos que permitieron acelerar la recopilación de datos en campo, así como el rendimiento en tiempo y el ahorro en dinero.

Cuadro 1: Coordenadas de Parcelas de Monitoreo Permanente Bosque Seco – Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes

N° TRANSECTO	N° PACERLA	X	Y
1	1	583619	9620906
	2	583669	9620906
	3	583719	9620906
	4	583769	9620906
	5	583819	9620906
2	1	582784	9620621
	2	582834	9620621
	3	582884	9620621
	4	582934	9620621
	5	582984	9620621
3	1	582583	9620300
	2	582633	9620300
	3	582683	9620300
	4	582733	9620300
	5	582783	9620300
4	1	583191	9620815
	2	583191	9620765
	3	583191	9620715
	4	583191	9620665
	5	583191	9620615
5	1	576123	9618642
	2	576173	9618692
	3	576223	9618742
	4	576273	9618792
	5	576323	9618842
6	1	576426	9618984
	2	576476	9619034
	3	576526	9619084
	4	576576	9619134
	5	576626	9619184

Nota. Las coordenadas se levantaron en el ArcMap, posterior al reconocimiento de campo (Ver Fig. 2).

Fuente Propia

Cuadro 2: Coordenadas de Parcelas de Monitoreo Permanente en Bosque Manglar - Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes

POSICIÓN	N° PARCELAS	X	Y
INICIO	1	579906	9620254
	2	580620	9619486
	3	579053	9620762
	4	580714	9622248
	5	583837	9621168
	6	576543	9622458
	7	576582	9621827
INTERMEDIO	1	579114	9620873
	2	581991	9620403
	3	581563	9619597
	4	577117	9622327
	5	583063	9620900
FINAL	1	583308	9620966
	2	582216	9620582
	3	581761	9620005
	4	582182	9619537
	5	576790	9622435
	6	582670	9620558
	7	582670	9620558

Nota. Las coordenadas se levantaron en el ArcMap, posterior al reconocimiento de campo (Ver Fig 2). Fuente Propia

3.4. Parámetros de Caracterización de Cobertura Vegetal

El análisis caracterización de una comunidad vegetal, se hace con el propósito de valorar sociológicamente una muestra y establecer su categoría en la asociación. La estructura permite evaluar el comportamiento de los árboles individuales y de las especies en la superficie del bosque. Esta estructura puede evaluarse a través de índices que expresan la ocurrencia de las especies, lo mismo que su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de las abundancias, frecuencias y dominancias, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (Alvis Gordo, 2009)

En el muestreo de la vegetación se incluyeron todos los individuos enraizados dentro de la parcela con un diámetro a la altura del pecho (DAP) ≥ 2.5 cm, tanto para bosque seco como para bosque manglar, para ello se registró su identidad taxonómica, altura total, diámetro a la altura del pecho (DAP y localización de cada individuo con un GPS Garmin usando el sistema de coordenadas UTM WGS 84

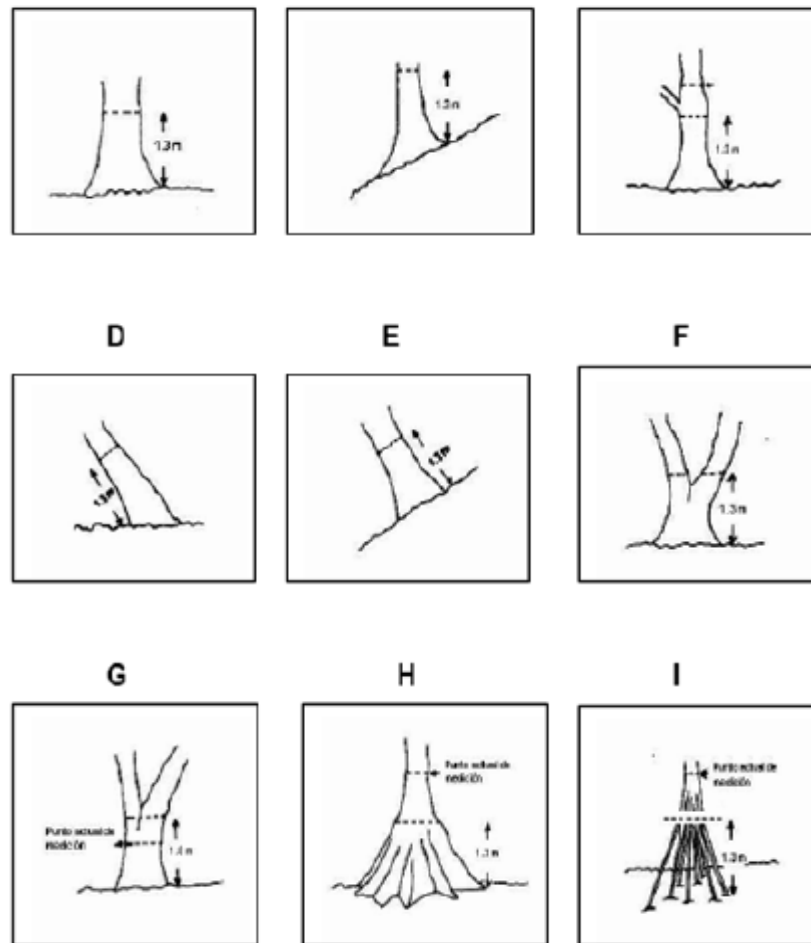


Figura 5: Formas de medir el Diámetro de la Altura de Pecho (DAP), según la forma del árbol.

Fuente (Tafur Rojas, 2017)

3.4.1. Altura

La altura es uno de los principales parámetros que se miden en una vegetación o una especie. La altura se mide de acuerdo al interés que se tenga y puede ser de forma cualitativa o cuantitativa. Generalmente, cuando se quiere una mayor precisión de medición de la altura se utiliza mayor tiempo, en cambio, cuando se estima sin tomar cierta precisión esta medición puede ser muy rápida.

3.4.2. Densidad

La densidad es un parámetro que permite conocer la abundancia de una especie o una clase de plantas. La densidad (D) es el número de individuos (N) en un área (A) determinada: $D = N/A$.

Este parámetro se utiliza para evaluar el número de especies por unidad de área.

$$D = \frac{N^{\circ} \text{ de plantas}}{N^{\circ} \text{ de unidades de superficie}}$$

3.4.3. Abundancia

Hace referencia al número de individuos por hectárea y por especie en relación con el número total de individuos. Se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema)

$$\begin{aligned} & \text{Abundancia absoluta (Aba)} \\ &= \text{número de individuos por sp. con respecto} \end{aligned}$$

al número total de individuos encontrados en el área de estudio (ni)

Abundancia relativa (Ab%)

$$Ab\% = \left(\frac{ni}{N}\right) \times 100$$

Donde :

n = Número de individuos de la i ésima especie

N = Número de individuos totales en la muestra

3.4.4. Frecuencia.

Permite determinar el número de parcelas en que aparece una determinada especie, en relación al total de parcelas inventariadas, o existencia o ausencia de una determinada especie en una parcela. La abundancia absoluta se expresa como un porcentaje (100% = existencia de la especie en todas las parcelas), la frecuencia relativa de una especie se determina como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies

Frecuencia absoluta (Fra) = % de parcelas en las que aparece una sp.

Frecuencia absoluta (FrA)

$$FrA = \left(\frac{Fi}{Ft}\right) \times 100$$

Frecuencia relativa (Fr%)

$$Fr\% = \left(\frac{FrAni}{FrAt}\right) \times 100$$

Donde:

Fi = Frecuencia absoluta de la i ésima especie

Ft = Total de las frecuencias en el muestreo

3.4.5. Dominancia

Se relaciona con el grado de cobertura de las especies como manifestación del espacio ocupado por ellas y se determina como la suma de las proyecciones horizontales de las copas de los árboles en el suelo. Debido a que la estructura vertical de los bosques naturales tropicales es bastante compleja, la determinación de las proyecciones de las copas de los árboles resulta difícil y a veces imposible de realizar; por esta razón se utiliza las áreas basales, debido a que existe una correlación lineal alta entre el diámetro de la copa y el fuste

Bajo este esquema la dominancia absoluta es la sumatoria de las áreas basales de los individuos de una especie sobre el área especificada y expresada en metros cuadrados y la dominancia relativa es la relación expresada en porcentaje entre la dominancia absoluta de una especie cualquiera y el total de las dominancias absolutas de las especies consideradas en el área inventariada.

Dominancia absoluta (D_i)

$$Da = G_i / G_t.$$

Donde:

G_i = Área basal en m² para la i ésima especie

G_t = Área basal en m² de todas las especies

Dominancia relativa (D_i)%

$$D\% = \left(\frac{DaS}{DaT} \right) \times 100$$

Donde:

DaS = Dominancia absoluta de una especie

DaT = Dominancia absoluta de todas las especies

3.4.6. Índice de valor de importancia

Se calcula para comparar submuestras de una superficie perteneciente a una misma unidad paisajista. Se representa en la ecuación siguiente. La densidad relativa y la dominancia relativa (área basal) (Rodríguez Murillo, 2016).

$$IVI = \text{Densidad relativa (\%)} + \text{Dominancia relativa (\%)} \\ + \text{Frecuencia Relativa (\%)}$$

3.5. Obtención de imágenes satelitales

Para la obtención de las imágenes satelitales se acudió a geo portales de Earth Observing System – EOS y La Comisión Nacional de Investigación y Desarrollo Aeroespacial (CONIDA), se consideraron imágenes satelitales de fechas distintas, para este caso del año 2016 – 2019, las misma que abarcaron el área de estudio, así como la baja existencia de nubosidad.

A continuación, se detallan las características de las imágenes utilizadas en el análisis.

Cuadro 3: Características de imágenes satelitales adquiridas

Satélite	Bandas	Fecha	Resolución Espacial
Landsat 8	RGB	19-Abr-16	30 m
Peru-Sat	RGB	20-Mar-17	10 m
Sentinel - 2A	B4-B8A	21-Mar-19	20 m
Sentinel - 2A	B4-B8A	12-Nov-19	20 m

Fuente: EOS, CONIDA

IMÁGENES SATELITALES, SENTINEL 2, LANSAT8, PER-SAT

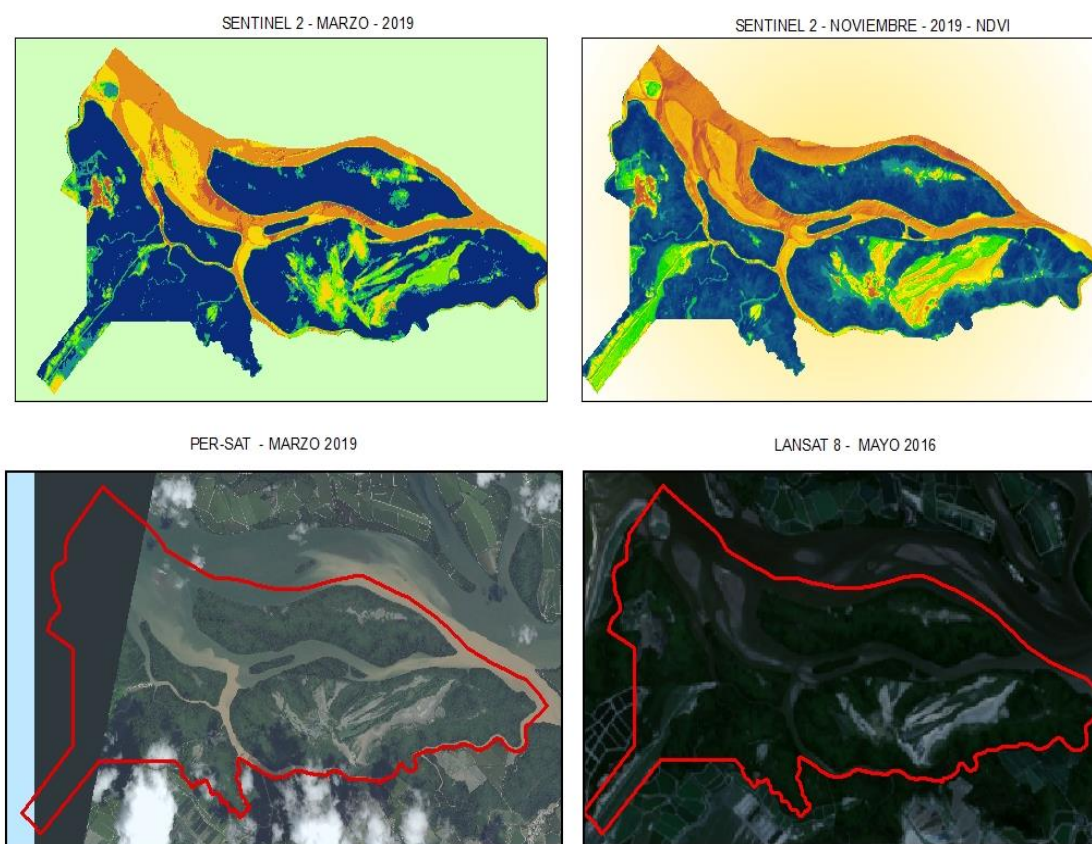


Figura 6: Imágenes satelitales, Sentinel 2, Lansat 8 y PeruSat

3.6. Clasificación de la cobertura vegetal

Para evaluar la cobertura vegetal de los dos tipos de bosque presente en ANP, se empleó una herramienta de teledetección que permite determinar la densidad de cobertura vegetal a través del Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI). Así mismo, para establecer la importancia de las especies en una cobertura se utilizaron el índice de valor de importancia (IVI).

Para (Arellano Sánchez, 2020) Los rangos de los valores de NDVI varían entre 0 y 1, el Cero (0) representa el valor aproximado a la falta de vegetación (menor densidad) y cerca al uno (1) alta presencia de vegetación sana y en gran estado de vigor (mayor densidad), los valores negativos representan las superficies sin vegetación. A partir de las bases teóricas, se procedió a realizar una clasificación manual, siendo esta en 7 tipos de clases (Cuerpos de Agua, Zonas Salitrosas – Bancos de Arena, Bosque Seco Semi Denso, Bosque Seco Denso, Manglar de Franja Baja, Manglar de Franja Media, Manglar de Franja Alta) de cobertura vegetal) según los rangos NDVI de cobertura.

Cuadro 4: Valores de NDVI y tipo de cobertura – SNLMT

Clase	Tipo de Cobertura	Rango NDVI	
1	Cuerpos de Agua	-0.471	0.0033
2	Zonas Salitrosas - Bancos de Arena	0.0033	0.270
3	Bosque Seco Semi Denso	0.270	0.371
4	Bosque Seco Denso	0.371	0.478
5	Manglar de Franja Baja	0.478	0.728
6	Manglar de franja Media	0.728	0.808
7	Manglar de franja Alta	0.808	0.888

Fuente: Autor

3.7. Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI)

Este método es muy útil cuando se trata de estudios sobre el estado de la masa vegetal, debido que el NDVI permite una mejor discriminación de los píxeles de la capa vegetal en contraste con otras cubiertas (Macas Espinosa, Abril, 2020). Este procedimiento se aplicó a las imágenes satelitales Sentinel 2 de las dos fechas. La siguiente formula es la que define al NDVI

$$NDVI = \frac{IRC - R}{IRC + R}$$

Donde:

IRC = reflectividad del pixel de la banda infrarrojo cercano

R = reflectiva del píxel de la banda del rojo

Para realizarlo se utilizó la herramienta Calculadora Ráster del Programa ArcGis 10.3, los datos de ambas bandas fueron ingresados siguiendo la formula.

$$NDVI = \frac{B8 - B4}{B8 + B4}$$

Utilizando la banda 8 que corresponde al infrarrojo cercano y la banda 4 que corresponde al rojo.

3.8. Establecimiento de la dependencia del Índice Normalizado Diferencial de la Vegetación (NDVI) con el Índice de Valor de Importancia (IVI), en la Cobertura del SNLMT

Con el inspector de píxeles del Software ArcGis se estableció el valor de NDVI para cada tipo de Cobertura, para posteriormente corresponder con el valor IVI a cada clase, de acuerdo a (Tafur Rojas, 2017) esto permitirá conocer la dependencia de las especies según la densidad de la cobertura

vegetal y su tendencia de permanencia en cuanto al tipo de cobertura, en este caso para el SNLMT

Parcela	NDVI	Tipo de Cobertura	IVI %	Fotografía	Imagen Satelital
1	- 0.471 - 0.003	Cuerpos de Agua	0		
2	0.003 - 0.27	Zonas Salitrosas - Bancos de Arena	0		
3	0.27 - 0.371	Bosque Seco Semi Denso	<i>Casalpinia paipai</i> 38.45% <i>Prosipis pallida</i> 28.9%		
4	0.371 - 0.478	Bosque Seco Denso	<i>Bursera graveolens</i> 23.74% <i>Caesalpinia paipai</i> 16.49%		
5	0.478 - 0.728	Manglar de Franja Baja	<i>Avicennia germinans</i> 36.65% <i>Rhizophora mangle</i> 29.16		

6	0.728 - 0.808	Manglar de Franja Media	<i>Rhizophora mangle</i> 59.12% <i>Rhizophora harrisonii</i> 40.88%	 
7	0.808 - 0.888	Manglar de Franja Alta	<i>Rhizophora mangle</i> 86.92% <i>Rhizophora harrisonii</i> 13.08%	 

Figura 7: Muestra los tipos de cobertura con valor NDVI, IVI y especie predominante en la cobertura - SNLMT

3.9. Clasificación de tipos de franjas para bosque manglar

A partir de los recorridos en campo previos al inicio y posteriores a las evaluaciones de cobertura vegetal, así como el uso de herramientas geoespaciales y el Google Earth Pro, se determinó por realizar la clasificación del bosque manglar en tres tipos a partir del perfil longitudinal que caracteriza este tipo de ecosistema.



Figura 8: Clasificación de los tipos de franja para el ecosistema manglar

Fuente Google Earth Pro

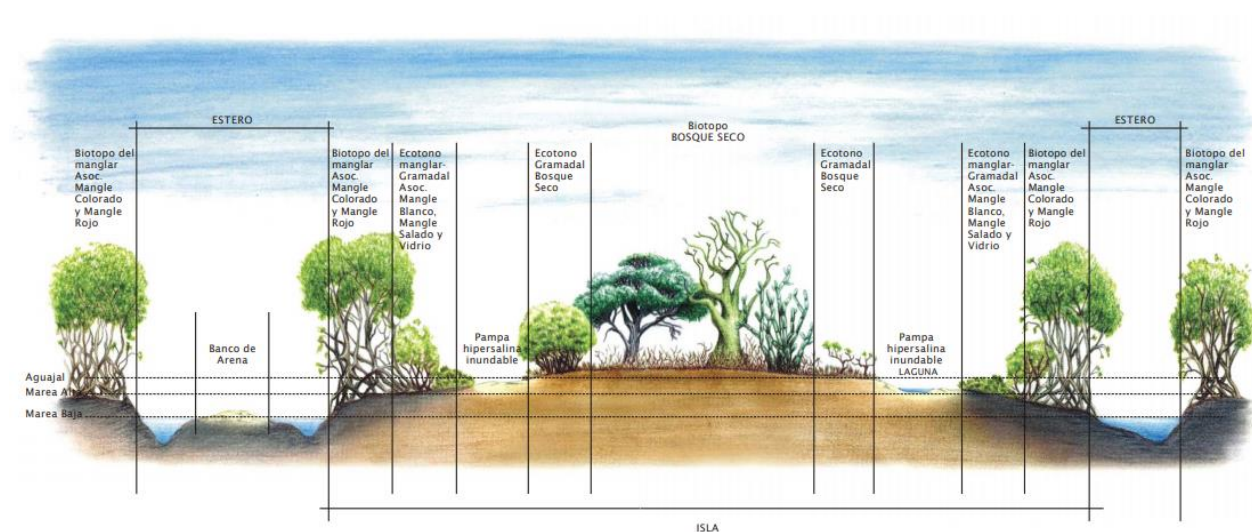


Figura 9: Biotopos del SNLMT - Perfil del SNLMT

Fuente : (INRENA, Plan Maestro del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes 2007 - 2011)

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Para la recolección de la información de campo, se diseñó un formulario específico que permite registrar cada tipo de bosque presente en el interior del área Natural Protegida, así como para las variables obtenidas para su posterior procesamiento y análisis de la información.

4.1. Análisis De La Estructura Del Bosque Seco en el SNLMT

A partir del procesamiento de los datos obtenidos en campo de las 29 PMP, se evaluaron 377 individuos comprendidos en 12 especies, siendo la especie más abundante el charan negro "*Caesalpinia paipai*", seguida de palo santo "*Bursera graveolens*" y algarrobo "*Prosopis pallida*", mientras que la especie más escasa es el vichayo "*Capparis avicennifolia*". Durante el recorrido de la evaluación se lograron encontrar especies como sapote de zorro "*Capparis scabrida*" y guayacán "*Tabebuia sp.*" Las mismas que no se lograron identificar al momento de la evaluación de las PMP.

Cuadro 5: Nombre común, nombre científico y familia de las especies encontradas en bosque seco durante la evaluación de las parcelas de monitoreo permanente en el SNLMT.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Palo santo	<i>Bursera graveolens</i>	<i>Burseraceae</i>
Charan negro	<i>Caesalpinia paipai</i>	<i>Fabaceae</i>
Ceibo	<i>Ceiba trichistandra</i>	<i>Malvaceae</i>
Algarrobo	<i>Prosopis pallida</i>	<i>Fabaceae</i>
Cactus	<i>Cereus sp</i>	<i>Cactaceae</i>
Overal	<i>Cordia lutea</i>	<i>Boraginaceae</i>
Polo polo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	<i>Bixaceae</i>
Hualtaco	<i>Loxopterigium huasango</i>	<i>Anacardiaceae</i>
Quiriquinche	<i>Pithecellobium excelsum</i>	<i>Fabaceae</i>
Añalque	<i>Coccoloba ruiziana</i>	<i>Polygonaceae</i>
Limoncillo	<i>Rutaceae sp.</i>	<i>Rutaceae</i>
Vichayo	<i>Capparis avicennifolia</i>	<i>Capparaceae</i>

4.2. Análisis De La Estructura De Bosque Manglar Al Interior Del SNLMT

A partir del procesamiento de los datos obtenidos en campo, se evaluó 391 individuos comprendido en cinco especies (*R. mangle*, *R. harris*, *A. germinans*, *L. racemosa*, *C. erectus*) distribuidos en 19 parcelas de monitoreo permanente (ver tabla), siendo la especie más abundante *R. mangle*, seguida de *R. harrisonii*, mientras que la especie más escasa es *L. racemosa*

Cuadro 6: Nombre común, nombre científico y familia de las especies encontradas en el bosque manglar durante la evaluación de las parcelas de monitoreo permanente en el SNLMT.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia
Mangle rojo	<i>Rhizophora mangle</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
Mangle colorado	<i>Rhizophora harrisonii</i>	<i>Rhizophoraceae</i>
Mangle salado	<i>Avicennia germinans</i>	<i>Acanthaceae</i>
Mangle piña	<i>Conocarpus erectus</i>	<i>Combretaceae</i>
Mangle blanco	<i>Laguncularia racemosa</i>	<i>Combretaceae</i>

4.3. Índices de Vegetación de Diferencia Normalizada (NDVI) en el ANP “Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes”

Los rangos de los valores de NDVI para la figura (3) varían entre – 0.47 y 0.88, los valores negativos representan cuerpos de agua, así como la falta de vegetación, mientras el valor cercano a (1) indica la alta presencia de vegetación sana y en gran estado de vigor (mayor densidad).

Las imágenes satelitales del área en estudio obtenida mediante Sentinel – 2 se reclasificaron manualmente en 7 tipos de cobertura, asignando valores para cada tipo de valor (ver cuadro 7), según rangos de NDVI. Siendo los valores NDVI máximos y mínimos de -0.618 y 0.966 para la imagen satelital del mes de marzo y para la imagen satelital del mes de noviembre se obtuvieron los valores -0.471 y 0.888 (ver Fig. 10)

Cuadro 7: Valores máximos y mínimos de los rangos NDVI de las imágenes Sentinel 2 de los meses marzo y noviembre de 2019.

	NDVI Marzo		NDVI Noviembre
Máximo	-0.61884367	Máximo	-0.47129187
Mínimo	0.966976881	Mínimo	0.888767719

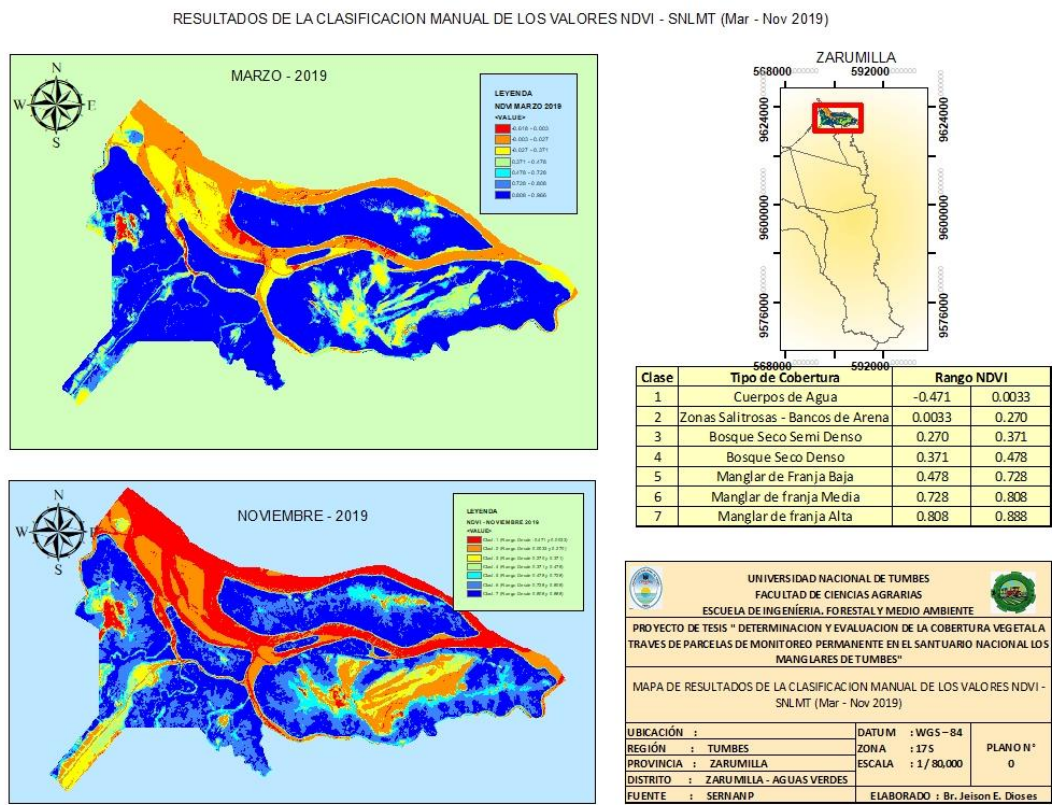


Figura 10: Mapa de resultados de clasificación manual de valores NDVI de las imágenes satelitales Sentinel 2

4.4. Perfil longitudinal de bosque manglar y bosque seco a partir de valores y rangos NDVI

La representación de la figura (10) representa los rangos del NDVI para las dos imágenes satelitales del mismo año en periodos diferentes, siendo la del mes de marzo la que refleja valores similares para los dos tipos de bosque, esto debido a las precipitaciones que se presentan en ese periodo, así como las características particulares que tiene el bosque seco durante los periodos lluviosos siendo en estos periodos donde existe mucha más actividad fotosintética por lo que los valores y rangos NDVI son superiores y se asemejan al bosque manglar. Por otro lado, la diferencia la imagen satelital del mes de noviembre refleja una tendencia a la baja para bosque seco, esto debido a que en ese periodo las lluvias son escasas o nulas, así como a la pérdida de hojas por parte de estas especies para evitar la pérdida de agua, lo que representa una escasa actividad fotosintética.

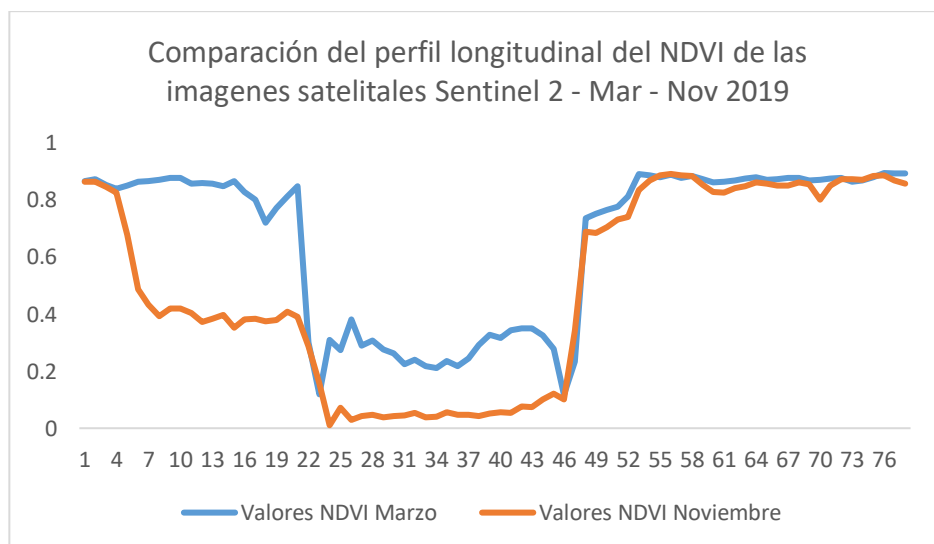


Figura 11: Grafico de valores NDI de un corte longitudinal de 78 píxeles para las imágenes satelitales Sentinel 2 adquiridas.

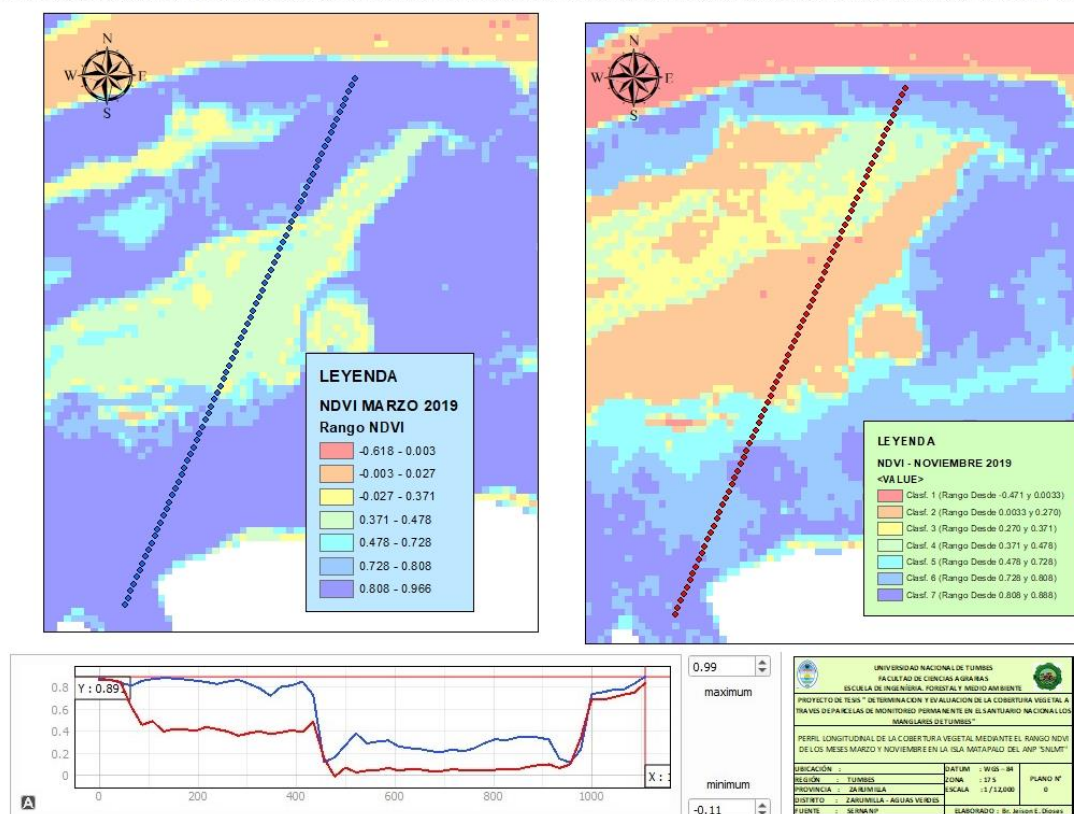


Figura 12: Perfil longitudinal de la cobertura vegetal mediante valores y rangos NDVI de las imágenes satelitales de los meses marzo y noviembre 2019 – SNLMT “Isla Matapalo”

4.5. Clasificación de los tipos de cobertura a partir del procesamiento de imágenes satelitales

A partir de los rangos NDVI obtenidos de la clasificación manual, se procedió a trabajar con la imagen satelital Sentinel -2 del mes de noviembre, debido a que se en el procesamiento se logró clasificar manualmente los 2 tipos de bosques presentes en el SNLMT, así como la clasificación de las imágenes satelitales y los valores obtenidos.

Cuadro 8: Clase, Tipo de Cobertura y Rango NDVI de la Imagen Satelital Sentinel-2 del mes de noviembre 2019

Clase	Tipo de Cobertura	Rango NDVI	
1	Cuerpos de Agua	-0.471	0.003
2	Zonas Salitrosas - Bancos de Arena	0.003	0.27
3	Bosque Seco Semi Denso	0.27	0.371
4	Bosque Seco Denso	0.371	0.478
5	Manglar de Franja Baja	0.478	0.728
6	Manglar de franja Media	0.728	0.808
7	Manglar de franja Alta	0.808	0.888

En el cuadro anterior se muestra los valores de los rangos NDVI a partir de la clasificación manual, caracterizando en 7 tipos de cobertura el SNLMT.

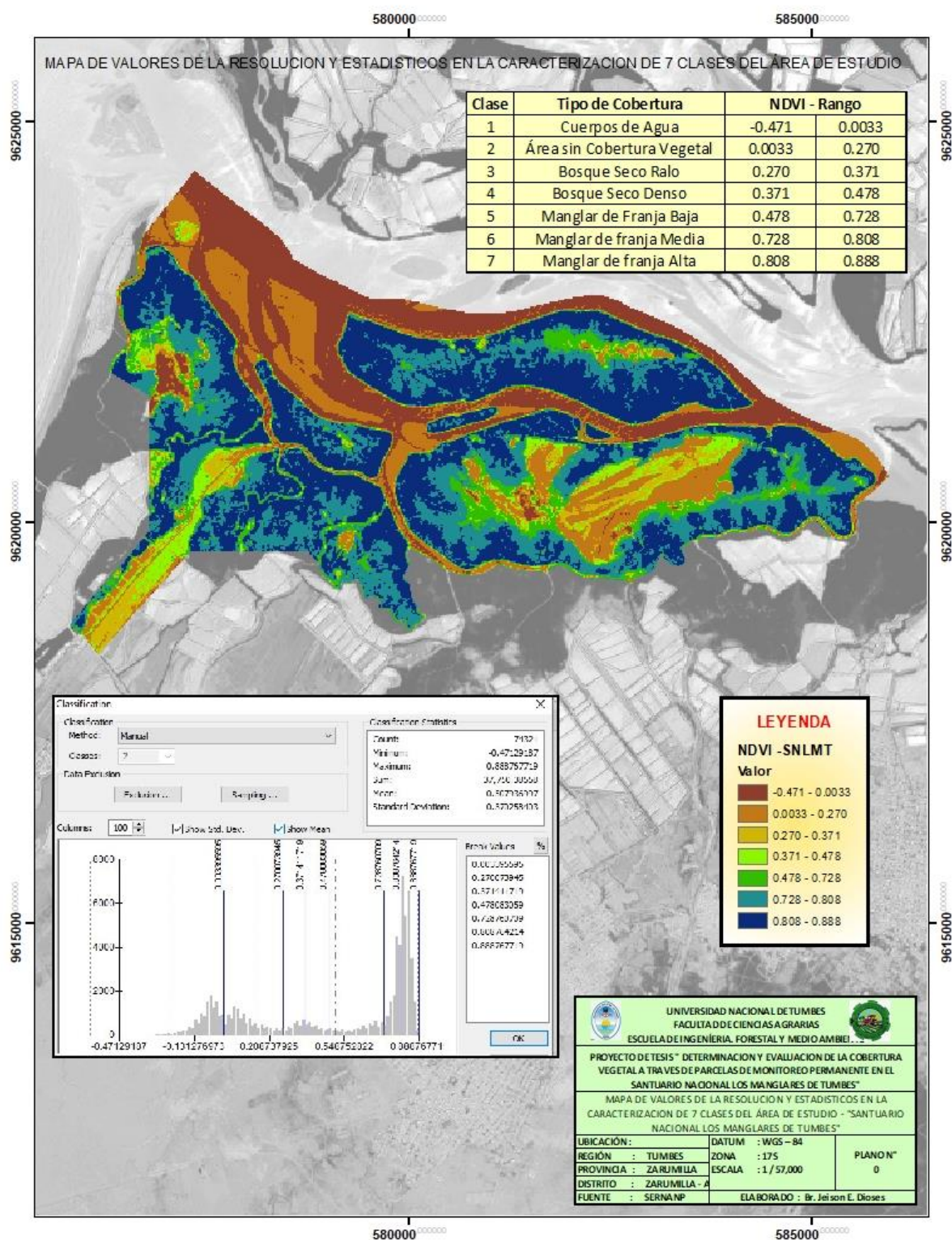


Figura 13: Mapa de de valores y rangos NDVI - Imagen satelital Sentinel 2 – mes noviembre 2019

Fuente: Elaboración propia en base a la imagen satelital Sentinel – 2 de fecha Nov - 2019

4.6. Análisis De La Estructura A Partir De La Clasificación NDVI y IVI De Las PMP

A partir de la evaluación de las Parcelas de Monitoreo Permanente (PMP) se establecieron parámetros ecológicos de frecuencia, densidad y dominancia de las diversas especies según el tipo de bosque presente en el interior del SNLMT, se estableció el Índice de Valor de Importancia a partir del tipo de cobertura.

4.6.1. IVI Bosque Seco Semi Denso (BSSD)

Cuadro 9: Índice de Valor de Importancia Ab%, FrA, Di%, en Bosque Seco Semi Denso

N°	Especie	Aba	Ab%	Fra	FrA	Di	Di %	IVI 100%
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	57	46.34	14	32.56	0.503	36.44	38.45
2	<i>Prosopis pallida</i>	27	21.95	12	27.91	0.509	36.83	28.9
3	<i>Bursera graveolens</i>	23	18.7	7	16.28	0.257	18.58	17.85
4	<i>Cordia lutea</i>	7	5.69	5	11.63	0.039	2.86	6.72
5	<i>Cereus sp.</i>	7	5.69	3	6.98	0.05	3.63	5.43
6	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	1	0.81	1	2.33	0.011	0.83	1.32
7	<i>Loxopterygium huasango</i>	1	0.81	1	2.33	0.011	0.83	1.32
Total		123	100	43	100	1.381	100	100

- a) **Abundancia:** Del total de especies encontradas en el BSSD, la más abundante es *Caesalpinia paipai*, seguido de *Prosopis pallida* y *Bursera graveolens*, mientras que la menos abundante es *Loxopterigyum huasango* (ver cuadro 9, Fig. 14).

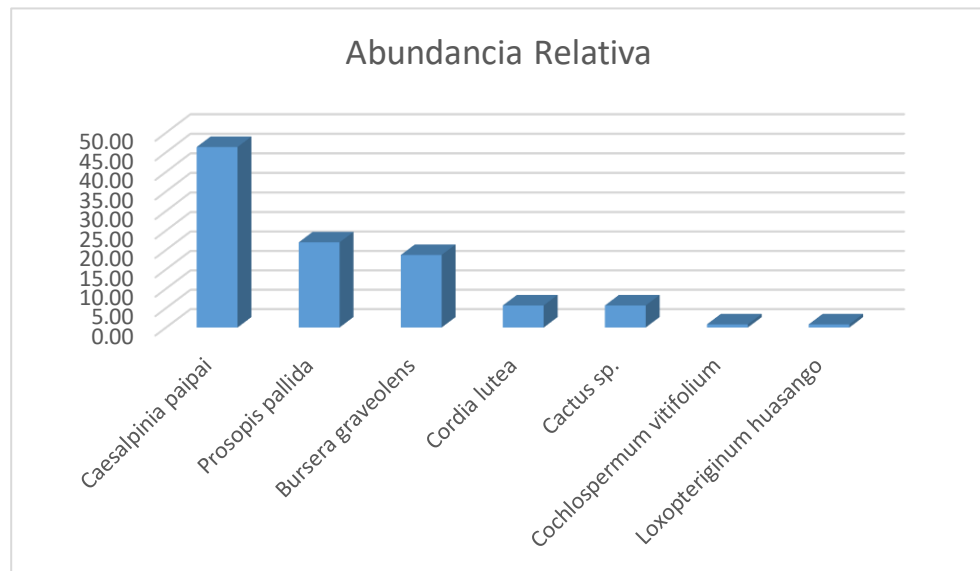


Figura 14: Abundancia Relativa para BSSD

- b) **Frecuencia:** En el estudio realizado la especie más frecuente en BSSD fue *Caesalpinia paipai*, seguida de *Prosopis pallida* y *Bursera graveolens*. La especie menos frecuente es *Cochlospermum vitifolium* y *Loxopterigyum huasango*, ambas con el mismo valor (ver Cuadro 9, Fig 15)

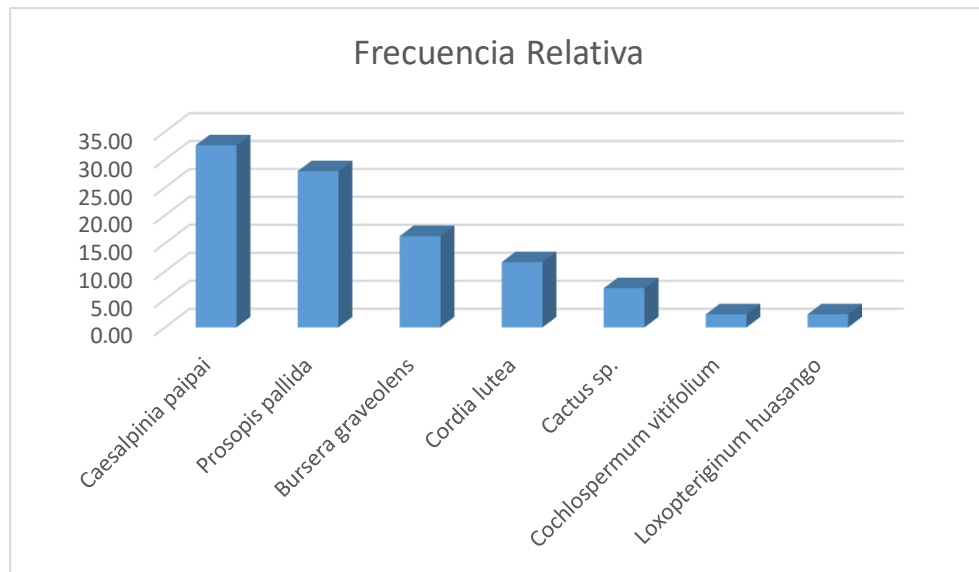


Figura 15: Frecuencia Relativa en BSSD

- c) **Dominancia:** En el estudio realizado la especie más dominante en BSSD fue *Prosopis pallida*, seguida de *Caesalpinia paipai*, y *Bursera graveolens*. La especie menos dominante es *Loxopterigyum huasango* (ver Cuadro 9, Fig 16)

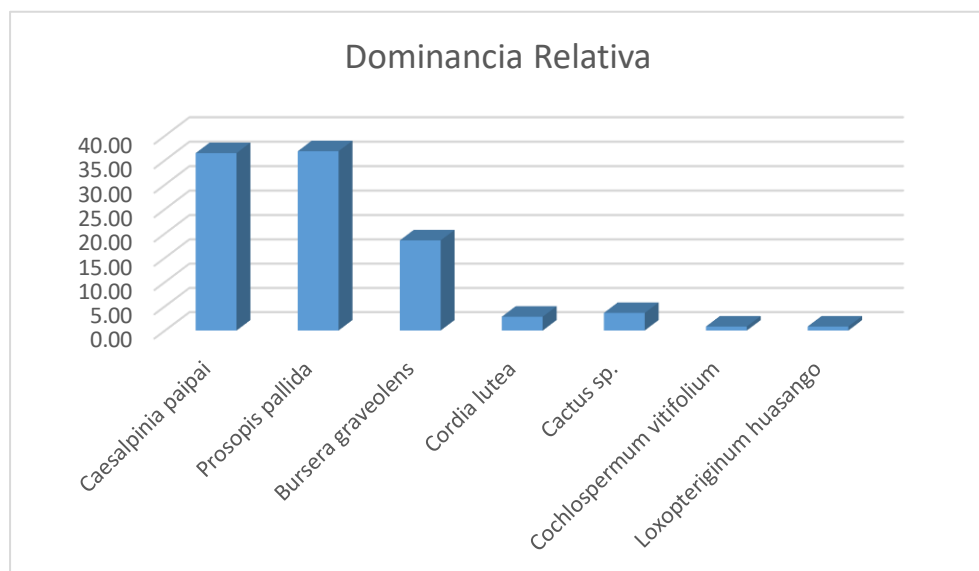


Figura 16: Dominancia Relativa del BSSD

d) **Índice de valor de importancia (IVI).**: El Índice de Valor de Importancia permite comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal. Las especies con mayor peso ecológico en BSSD fueron *Caesalpinia paipai* con 38.45%, seguido de *Prosopis pallida* con 28.9% y *Bursera graveolens* con 17.85%. La especie de menor importancia ecológica fue *Loxopteryum huasango* con 1,32% y *Cochlospermum vitifolium* con 1.32%. (Ver cuadro 9, Fig 17)



Figura 17: Porcentaje de Índice de Valor de Importancia en BSSD

4.6.2. IVI Bosque Seco Denso (BSD)

Cuadro 10: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Bosque Seco Denso

N°	Especie	Aba	Ab%	Fra	FrA	Di	Di%	IVI 100
1	<i>Bursera graveolens</i>	74	29.13	10	16.95	1.321	25.122	23.74
2	<i>Caesalpinia paipai</i>	43	16.93	12	20.34	0.641	12.188	16.49
3	<i>Ceiba trichistandra</i>	16	6.30	3	5.08	1.900	36.123	15.84
4	<i>Cereus sp.</i>	28	11.02	7	11.86	0.212	4.021	8.97
5	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	27	10.63	4	6.78	0.420	7.992	8.47
6	<i>Cordia lutea</i>	10	3.94	7	11.86	0.058	1.097	5.63
7	<i>Prosopis pallida</i>	16	6.30	3	5.08	0.180	3.429	4.94
8	<i>Pithecellobium excelsum</i>	13	5.12	5	8.47	0.058	1.112	4.90
9	<i>Loxopterigyum huasango</i>	7	2.76	3	5.08	0.356	6.774	4.87
10	<i>Coccoloba ruiziana</i>	11	4.33	3	5.08	0.046	0.882	3.43
11	<i>Rutaceae sp.</i>	7	2.76	1	1.69	0.055	1.048	1.83
12	<i>Capparis ovalifolia</i>	2	0.79	1	1.69	0.011	0.209	0.90
	Total	254	100.00	59	100.00	5.259	100	100.00

- a) **Abundancia:** En el estudio realizado, la más abundante en BSD es *Bursera graveolens*, seguido de *Caesalpinia paipai* y *Cereus sp.*, mientras que la menos abundante es *Capparis ovalifolia* (ver cuadro 10 , fig 18)

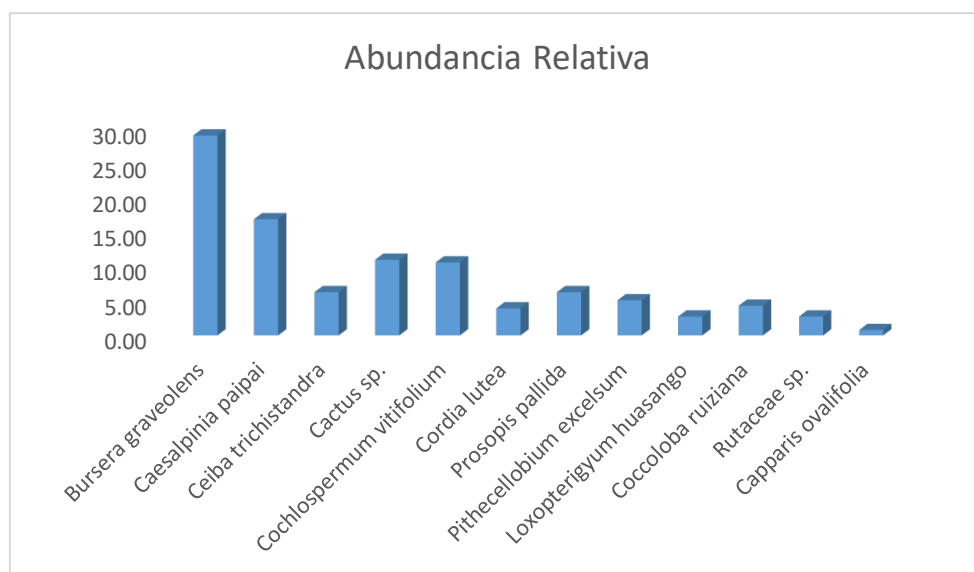


Figura 18: Abundancia Relativa en BSD

- b) **Frecuencia:** En el estudio realizado la especie más frecuente en BSD fue *Caesalpinia paipai*, seguida de *Prosopis pallida* y *Bursera graveolens*. La especie menos frecuente es *Cochlospermum vitifolium* y *Loxopterigyum huasango*, ambas con el mismo valor (ver Cuadro 10, Fig 19)

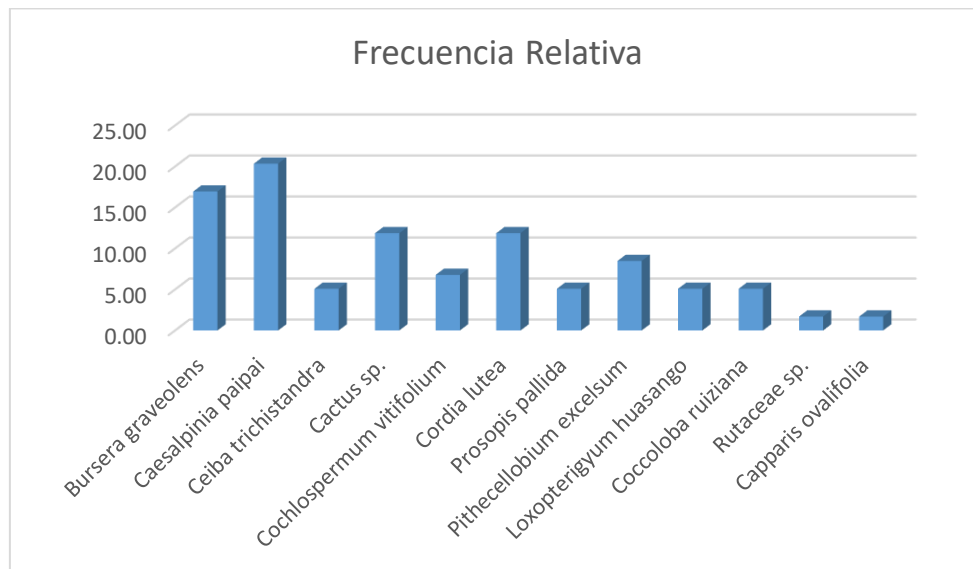


Figura 19: Frecuencia Relativa en BSD

- c) **Dominancia:** En el estudio realizado la especie más dominante en BSD fue *Ceiba Trichistandra*, seguida de *Bursera graveolens* y *Caesalpinia paipai*. La especie menos dominante es *Capparis ovalifolia* (ver Cuadro 10, Fig 20)

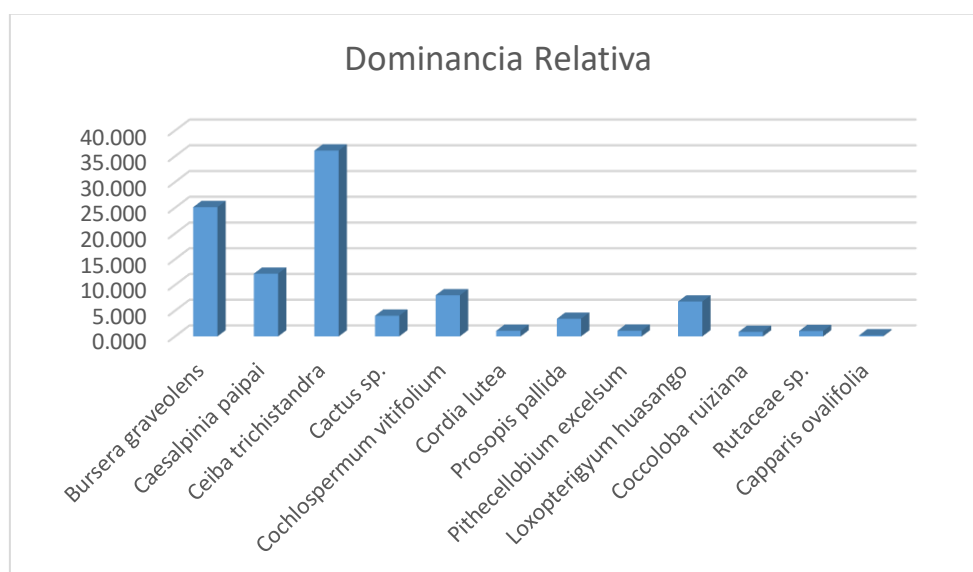


Figura 20: Dominancia Relativa en BSD

d) **Índice de valor de importancia (IVI):** El Índice de Valor de Importancia permite comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal. Las especies con mayor peso ecológico en BSD fueron *Bursera graveolens* con 23.74%, seguido de *Caesalpinia paipai* con 16.49% y *Ceiba trichistandra* con 15.84%. La especie de menor importancia ecológica fue *Rutaceae sp.* con 1,83% y *Capparis ovalifolia* con 0.90%.



Figura 21: Índice de Valor de Importancia en BSD

4.6.3. Manglar de Franja Baja (MFB)

Cuadro 11: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Manglar de Franja Baja

Especie	Aba	Ab%	Fra	FrA	Di	Di	IVI 100%
<i>Avicennia germinans</i>	92	52.57	4	25.00	0.238	32.39	36.65
<i>Rhizophora mangle</i>	41	23.43	4	25.00	0.286	39.04	29.16

<i>Rhizophora harrisonii</i>	26	14.86	4	25.00	0.180	24.56	21.47
<i>Conocarpus erectus</i>	10	5.71	2	12.50	0.014	1.87	6.69
<i>Laguncularia racemosa</i>	6	3.43	2	12.50	0.016	2.14	6.02
TOTAL	175	100.00	16	100.00	0.734	100.00	100.00

a) Abundancia: En el estudio realizado la especie más abundante es en MFB *Avicennia germinans*, seguido de *Rhizophora mangle* y *Rhizophora harrisonii*, mientras que la menos abundante es *Laguncularia racemosa* (ver Tabla 11, Fig 22)

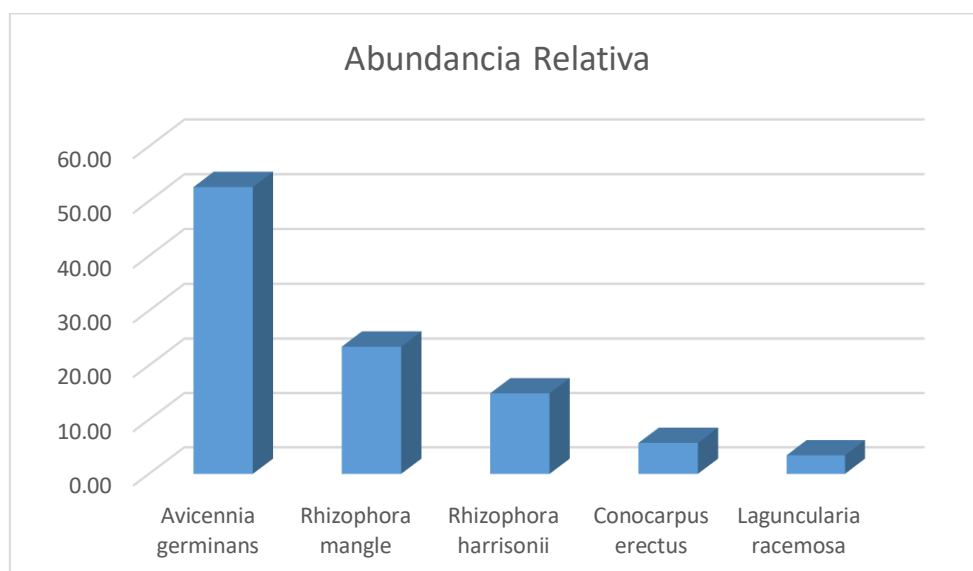


Figura 22: Abundancia relativa en manglar de franja baja

b) Frecuencia: En el estudio realizado la especie más frecuente en MFB fue *Avicennia germinans*, seguida de *Rhizophora mangle* y *Rhizophora harrisonii*. La especie menos frecuente es *Laguncularia racemosa*. (ver Cuadro 11, Fig 23)

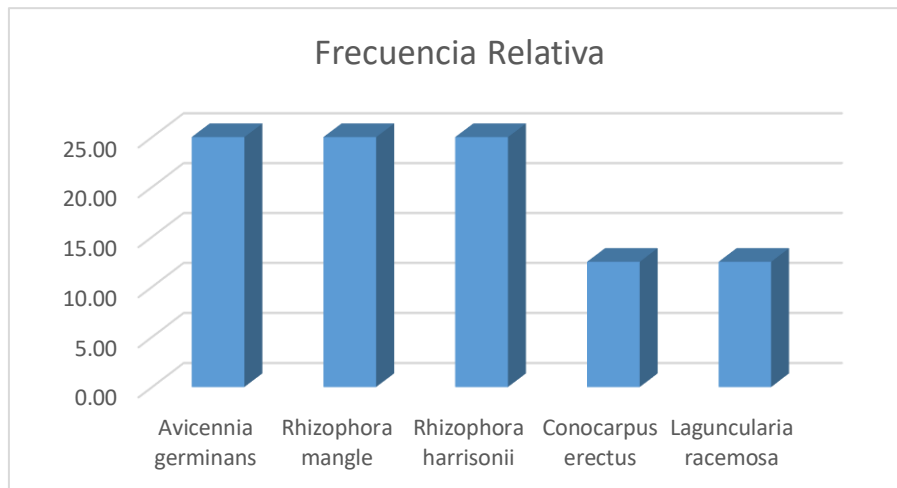


Figura 23: Frecuencia relativa manglar de franja baja

c) Dominancia: En el estudio realizado la especie más dominante en MFB fue *Rhizophora mangle*, seguida de *Avicennia germinans* y *Rhizophora harrisonii*. La especie menos dominante es *Laguncularia racemosa* (ver Cuadro 11, Fig 24)

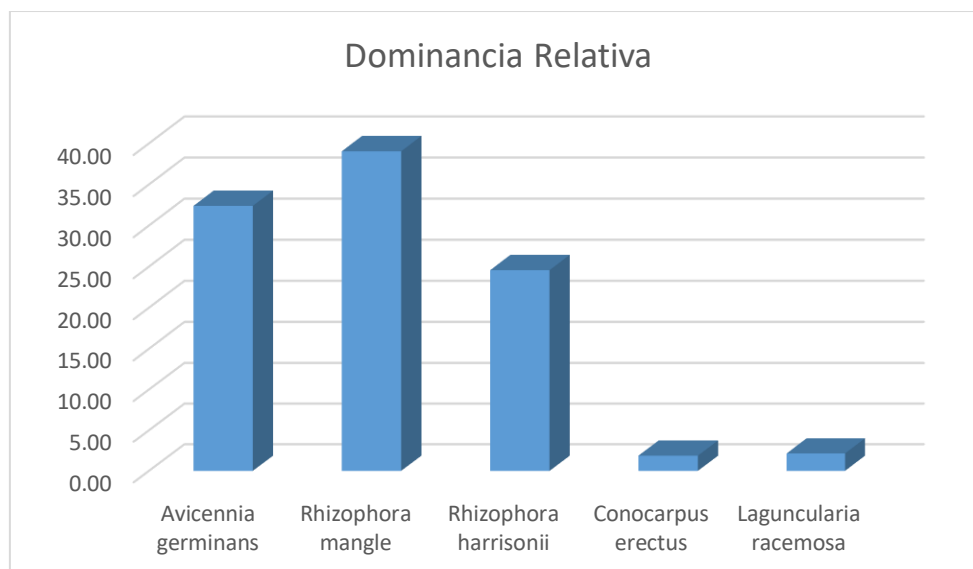


Figura 24: Dominancia Relativa Manglar de franja baja

d) Índice de valor de importancia (IVI): El Índice de Valor de Importancia permite comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal. Las especies con mayor peso ecológico en MFB fueron *Avicennia germinans* con 36.65%, seguido de *Rhizophora harrisonii* con 29.16% y *Rhizophora mangle* con 21.47%. La especie de

menor importancia ecológica fue *Laguncularia racemosa* con 6.02%. (Ver cuadro 11, Fig 25)

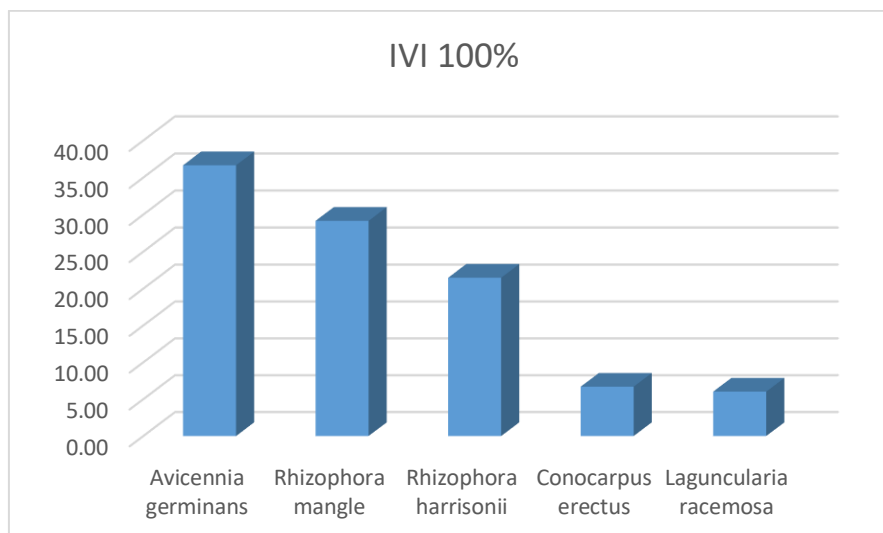


Figura 25: Índice de Valor de Importancia Manglar de franja Baja

4.6.4. Manglar de Franja Media (MFM)

Cuadro 12: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Manglar de Franja Media

Especies	Aba	Ab%	Fra	FrA	Di	Di%	IVI 100%
<i>Rhizophora harrisonii</i>	48	35.82	5	50	0.585	36.82	40.88
<i>Rhizophora mangle</i>	86	64.18	5	50	1.003	63.18	59.12
Total	134	100.00	10	100	1.588	100.00	100

a) Abundancia: En el estudio realizado la especie más abundante para MFM es *Rhizophora mangle*, mientras que la menos abundante es *Rhizophora harrisonii* (ver cuadro 12, Fig 26)

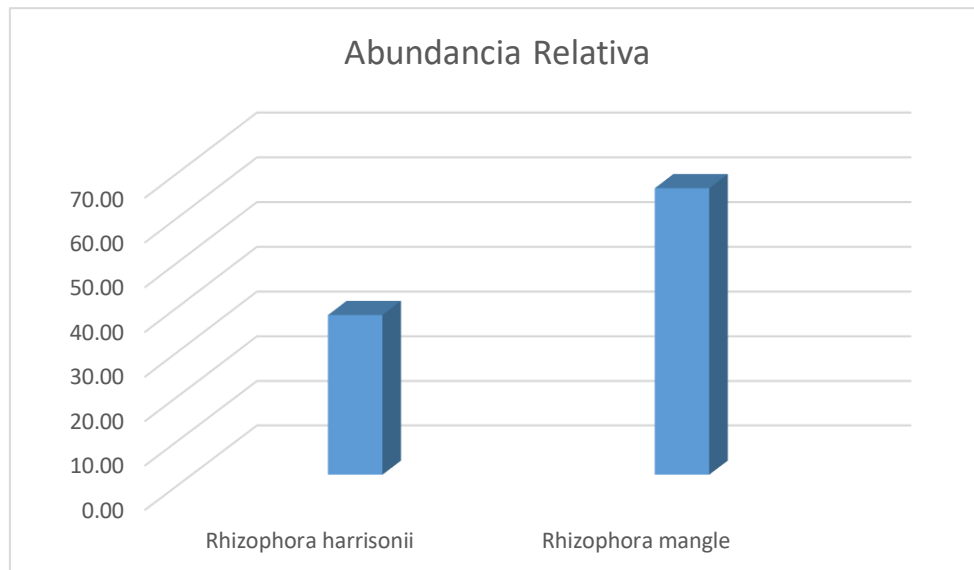


Figura 26: Abundancia Relativa Manglar de Franja Media

b) Frecuencia: En el estudio realizado la especie más frecuente para MFM fue *Rhizophora harrisonii* y *Rhizophora mangle*, ambas con la misma cantidad de frecuencia por parcela. (Ver cuadro 12, Fig 26)

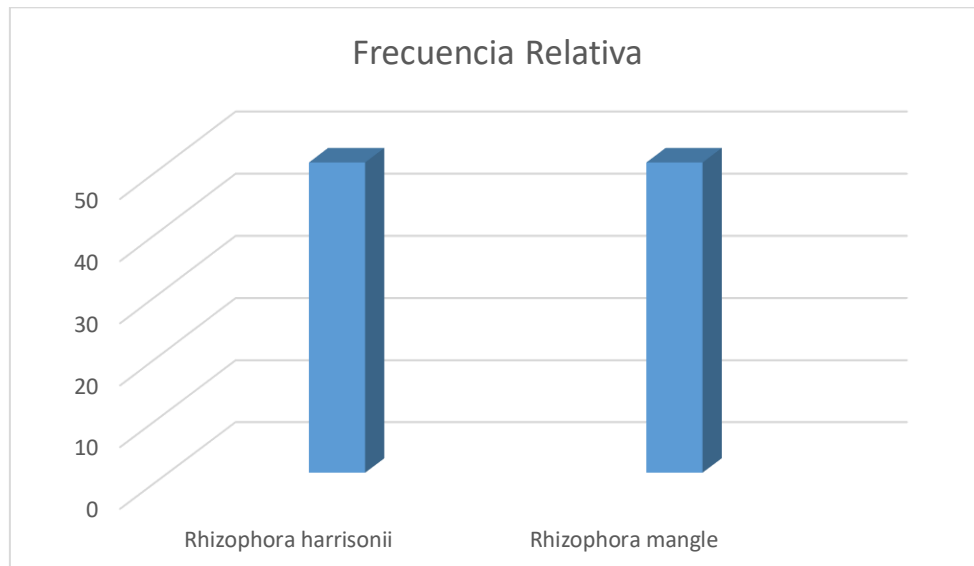


Figura 27: Frecuencia Relativa Manglar de Franja Media

- c) **Dominancia:** En el estudio realizado la especie más dominante para MFM fue *Rhizophora mangle*. La especie menos dominante es *Rhizophora harrisonii* (ver Cuadro

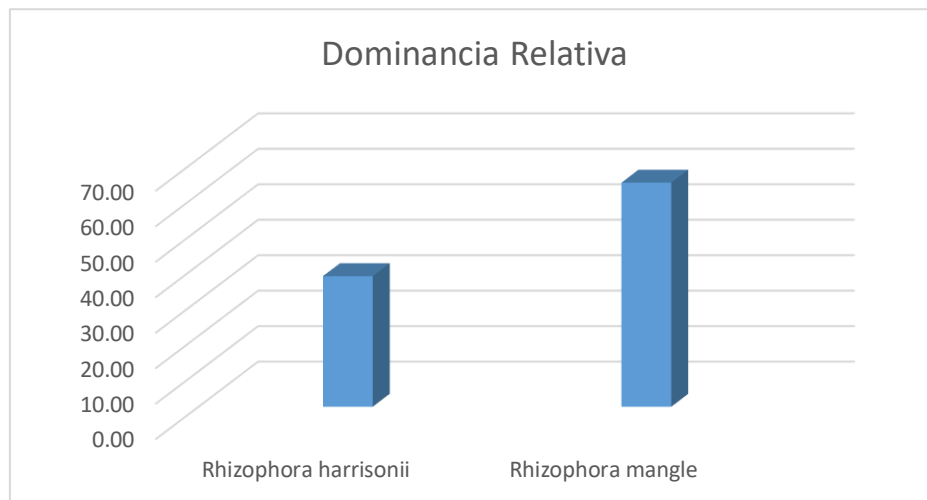


Figura 28: Dominancia Relativa Manglar de Franja Media

- d) **Índice de valor de importancia para MFM (IVI):** El Índice de Valor de Importancia permite comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal. Las especies con mayor peso ecológico en MFB fueron *Rhizophora mangle* con 59.12% y *Rhizophora harrisonii* con 40.88%. (Ver cuadro 12, Fig 29)

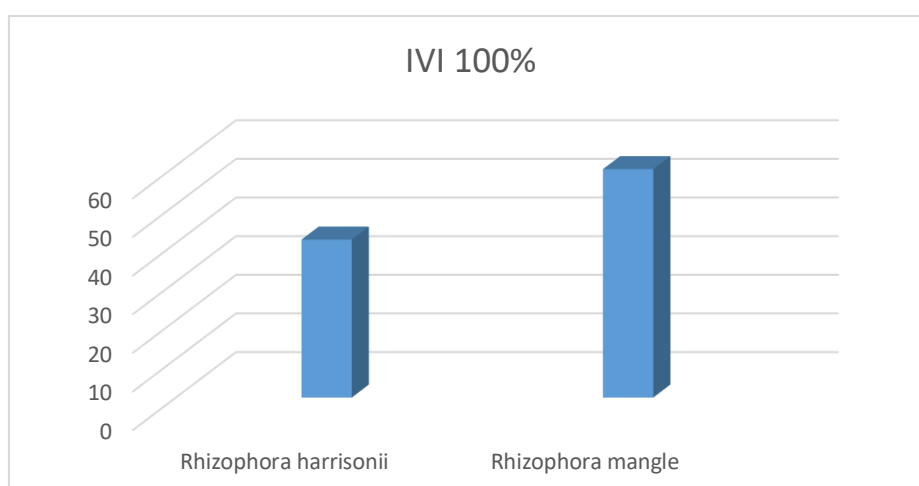


Figura 29: Índice de Valor de Importancia Manglar de Franja Media

4.6.5. Manglar de Franja Alta (MFA)

Cuadro 13: Índice de Valor de Importancia, Ab%, FrA, Di%, de Manglar de Franja Alta

Especie	Aba	Ab%	Fra	FrA	Di	Di%	IVI 100 %
<i>Rhizophora mangle</i>	196	89.91	7	77.78	4.242	93.08	86.92
<i>Rhizophora harrisonii</i>	22	10.09	2	22.22	0.316	6.92	13.08
TOTAL	218	100.00	9	100.00	4.558	100.00	100.00

De acuerdo a los resultados reflejados en el cuadro 13, tanto la abundancia, Frecuencia y Dominancia, son más abundantes para *Rhizophora mangle*.

- a) Índice de valor de importancia para MFA (IVI):** El Índice de Valor de Importancia permite comparar el peso ecológico de las especies dentro de la comunidad vegetal. La especie con mayor peso ecológico en MFA es *Rhizophora mangle* con 86.92% y en menor proporción *Rhizophora harrisonii* con 13.08%. (ver cuadro 13, Fig 30)

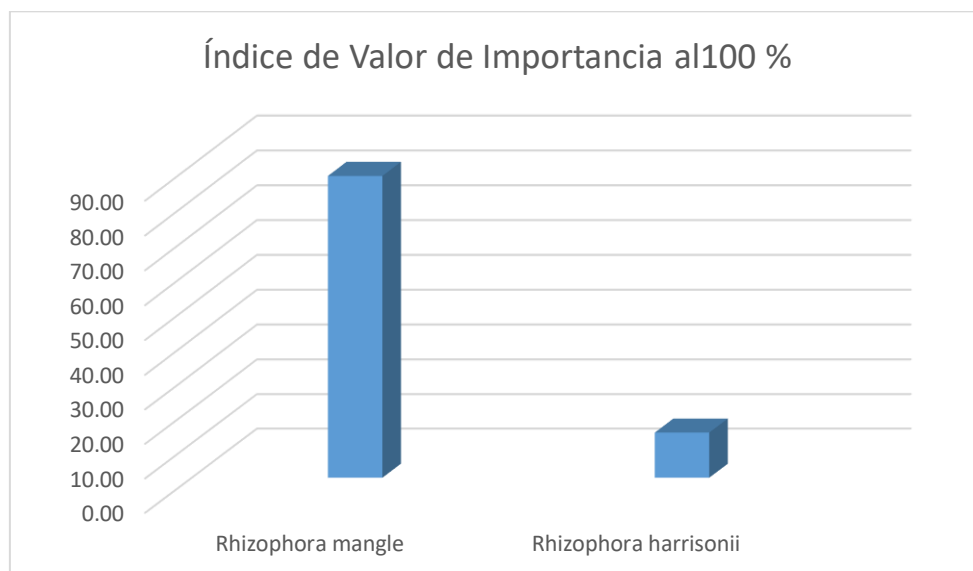


Figura 30: Índice de Valor de Importancia Manglar de Franja Alta

4.7. Jerarquización de la Importancia de Especies de Flora dentro del Área de Estudio “SNLMT” , a partir de la Clasificación del NDVI y IVI de las Parcelas de Monitoreo Permanente.

Las especies de flora más importantes en el área de estudio – SNLMT, se clasificaron de manera general (Ver cuadro 14) donde se obtuvo un Índice de Valor de Importancia para los dos tipos de bosques.

La jerarquización de las especies de flora se logró a partir de la clasificación manual del NDVI en el área de estudio para cada tipo de cobertura según su rango de NDVI y su IVI a partir de la evaluación de las Parcelas de Monitoreo Permanente.

a) Área sin Cobertura Vegetal.

1. Cuerpos de Agua (NDVI entre -0.471 y 0.0033) lo constituyen principalmente canales de drenes naturales, por donde se realiza el intercambio de agua salada del océano pacífico y agua dulce del río Zarumilla, así como el movimiento y cambios de mareas. Esta zona abarca un área de 497.4 hectáreas (ver cuadro 15) lo que representa un 16.73% del área del SNLMT.
2. Zonas Salitrosas – Bancos de Arena (NDVI entre 0.0033 y 0.270) lo constituyen espacios de zonas con exceso de sales donde no es posible el crecimiento vegetal, estas zonas son inundadas periódicamente por grandes mareas conocidas en este sector como aguajes, por otra parte, los bancos de área que son apreciados cuando la marea está en un nivel muy bajo. Estas zonas abarcan un área de 452.4 hectáreas (Ver cuadro 15) lo que representa un 15.22% del área del SNLMT.

b) Área con Cobertura Vegetal

3. Bosque Seco Semi Denso (NDVI entre 0.270 y 0.371) la cobertura vegetal lo constituye asociaciones vegetales donde la especie vegetal de mayor importancia es el *Caesalpinia paipai* con un IVI de 38.45% seguido del *Prosopis pallida* con 28.9% y *Bursera graveolens* con 18.58% (Ver cuadro 9). Esta zona abarca un área de 126.4 Ha (ver cuadro 15) lo que representa un 4.25% del área del SNLMT
4. Bosque Seco Denso (NDVI entre 0.371 y 0.478) la cobertura vegetal lo constituye asociaciones vegetales donde la especie vegetal de mayor importancia es *Bursera graveolens* con un IVI de 23.74% seguido de *Caesalpinia paipai* con 16.49% y *Ceiba Trichistandra* con 15.84% (Ver cuadro 10). Esta zona abarca un área de 116.6 Ha (ver cuadro 15) lo que representa un 3.92% del área del SNLMT.
5. Manglar de Franja Baja (NDVI entre 0.478 y 0.728) la cobertura vegetal lo constituye asociaciones vegetales donde la especie vegetal de mayor importancia es *Avicennia germinans* con un IVI de 36.65% seguido de *Rhizophora mangle* con 29.16%, *Rhizophora harrisonii* con 21.47%, y en menor proporción *Conocarpus erectus* con 6.69% y *Laguncularia racemosa* con 6.02% (ver cuadro 11). Esta zona abarca un área de 228.8 Ha (ver cuadro 15) lo que representa un 7.7% del área del SNLMT
6. Manglar de Franja Media (NDVI entre 0.728 y 0.808) la cobertura vegetal lo constituye asociaciones vegetales donde la especie vegetal de mayor importancia es *Rhizophora mangle* con un IVI de 59.12%, seguido de *Rhizophora harrisonii* con 40.88% (Ver cuadro 12), Esta zona abarca un área de 605.4 Ha (ver cuadro 15) lo que representa un 20.37% del área del SNLMT

7. Mangle de franja Alta (NDVI entre 0.808 y 0.888) la cobertura vegetal lo constituye asociaciones vegetales donde las única dos especies encontradas durante el levantamiento de información de las PMP fue *Rhizophora mangle* y *Rhizophora harrisonii* con IVI de 86.92% y 13.08% consecutivamente (Ver cuadro 13). Esta zona abarca un área de 945.6 Ha (ver cuadro 15) lo que representa un 31.81% del área del SNLM

Cuadro 14 Relación del índice normalizado diferencial de la Vegetación (NDVI) con el Índice de Valor de Importancia (IVI)

Tipo de Bosque	Especies	Cuerpos de Agua	Zonas Salitrosas - Bancos de Arena	Bosque Seco Semi Denso	Bosque Seco Denso	Manglar de Franja Baja	Manglar de Franja Media	Manglar de Franja Alta	Promedio
		NDVI (-0.471-0.003)	NDVI (0.003 - 0.270)	NDVI (0.270 - 0.371)	NDVI (0.371 - 0.478)	NDVI (0.478 - 0.728)	NDVI (0.728 - 0.808)	NDVI (0.808 - 0.888)	
B. Seco	IVI <i>C. paipai</i> %	0.0	0.0	38.45	16.49	0.0	0.0	0.0	27.5
	IVI <i>B. graveolens</i> %	0.0	0.0	17.85	23.74	0.0	0.0	0.0	20.8
	IVI <i>P. Pallida</i> %	0.0	0.0	28.90	4.94	0.0	0.0	0.0	16.9
	IVI <i>C. trichistandra</i> %	0.0	0.0	0.0	15.84	0.0	0.0	0.0	7.9
	IVI <i>Cereus sp.</i> %	0.0	0.0	5.43	8.97	0.0	0.0	0.0	7.2
	IVI <i>C. lutea</i> %	0.0	0.0	6.73	5.63	0.0	0.0	0.0	6.2
	IVI <i>C. vitifolium</i> %	0.0	0.0	1.32	8.47	0.0	0.0	0.0	4.9
	IVI <i>L. huasango</i> %	0.0	0.0	1.32	4.87	0.0	0.0	0.0	3.1
	IVI <i>P. excelsum</i> %	0.0	0.0	0.0	4.90	0.0	0.0	0.0	2.5
	IVI <i>C. ruiziana</i> %	0.0	0.0	0.0	3.42	0.0	0.0	0.0	1.7
	IVI <i>Rutacea sp.</i> %	0.0	0.0	0.0	1.83	0.0	0.0	0.0	0.9
	IVI <i>C. avicennifolia</i> %	0.0	0.0	0.0	0.90	0.0	0.0	0.0	0.5
B. Manglar	IVI <i>R. mangle</i> %	0.0	0.0	0.0	0.0	21.47	40.88	86.9	49.8
	IVI <i>R. harrisonii</i> %	0.0	0.0	0.0	0.0	29.16	59.12	13.1	33.8
	IVI <i>A. germinans</i> %	0.0	0.0	0.0	0.0	36.65	0.0	0.0	12.2
	IVI <i>C. erectus</i> %	0.0	0.0	0.0	0.0	6.69	0.0	0.0	2.2
	IVI <i>L. racemosa</i> %	0.0	0.0	0.0	0.0	6.03	0.0	0.0	2.0

A partir de la relación del NDVI e IVI, se obtuvieron promedios de IVI, los mismos que nos indican las especies de mayor y menor valor ecológico para los dos tipos de ecosistemas presentes en el Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes, Siendo para bosque seco las de mayor valor ecológico las especies *Caesalpinia paipai* con 27.5% y *Bursera graveolens* con 20.8% y la de menor valor ecológico *Capparis avicennifolia* con 0.5% (Ver cuadro 14, fig. 31). Y siendo para bosque manglar la especie de mayor importancia ecológica *Rhizophora mangle* con 49.8% seguido de *Rhizophora harrisonii* con 33.8% y la especie de menor valor ecológico es *Laguncularia racemosa* con 2.0% (Ver cuadro, fig. 32).

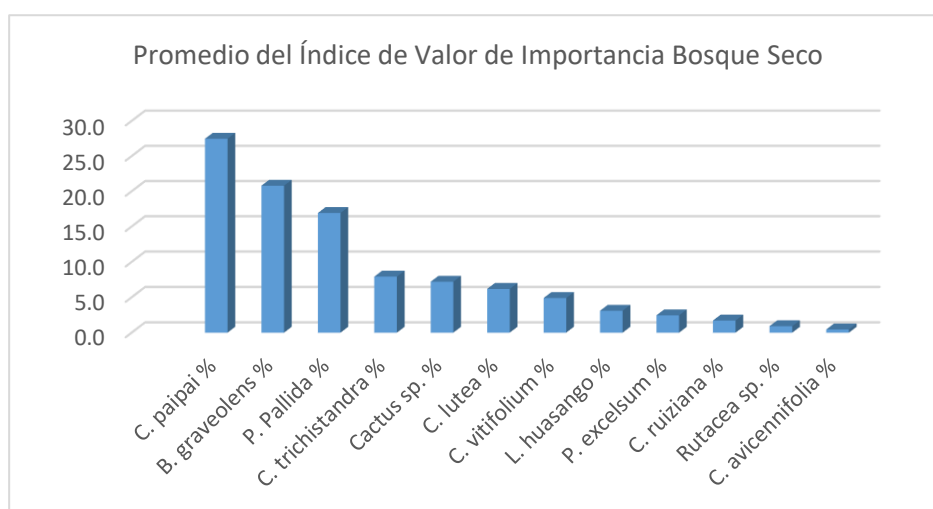


Figura 31: Índice de Valor de Importancia Para Bosque Seco – SNLMT

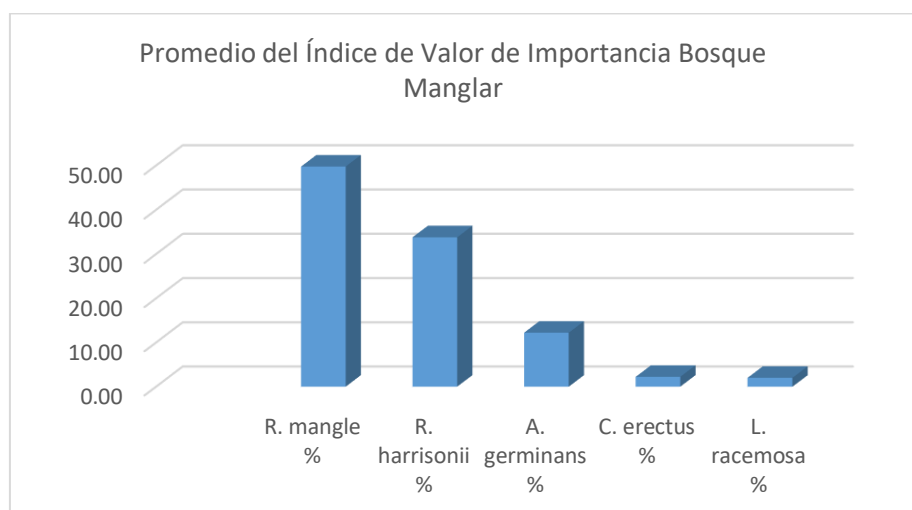


Figura 32: Índice de Valor de Importancia Para Bosque Manglar – SNLMT

4.8. Determinación de la cobertura Vegetal a Partir de la Evaluación de los Valores NDVI

A partir del procesamiento de datos y el uso de herramientas de teledetección, se logró definir con los valores NDVI los tipos de cobertura, clasificándolos en el ArcMap, de donde se obtuvieron resultados significativos, estableciendo la superficie en hectáreas para cada tipo de cobertura, a partir de la cual se logró determinar la cantidad aproximada de individuos totales para los ecosistemas manglar y bosque seco.

Cuadro 15: Área (Ha) ocupado para cada tipo de cobertura, así como la densidad de Inv/Ha

Tipo de Cobertura	Hectáreas (Ha)	Porcentaje (%) del Área Ocupada	NDVI		Densidad (Ind/Ha)	Total aprox. De Individuos
Cuerpos de Agua	497.4	16.73	-0.471	0.0033	0	0
Zonas Salitrosas - Bancos de Arena	452.4	15.22	0.0033	0.27	0	0
Bosque Seco Semi Denso	126.4	4.25	0.27	0.371	164	20730
Bosque Seco Denso	116.6	3.92	0.371	0.478	363	42326
Manglar de Franja Baja	228.8	7.7	0.478	0.728	500	114400
Manglar de Franja Media	605.4	20.37	0.728	0.808	536	324494
Manglar de Franja Alta	945.6	31.81	0.808	0.888	623	589109

4.9. Actividades economicas dentro del ANP “Santuario Nacional Los Manglares

Las actividades productivas dentro del ecosistema manglar, son actividades de extracción de recursos hidrobiologicos como el cangrejo rojo del manglar “*uccides occidentalis*” y la concha negra “*anadara tuberculosa*”, actualmente dentro del ANP, no se desarrolla algun tipo de crianza de langostino por parte de empresas privadas, sin embargo, años atrás, se contaba con la existencia de pozas de crianza de este, las mismas que actualmente forman parte de la zona de recuperación del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes.

4.10. DISCUSIONES

- a) Los resultados de la investigación realizada en el SNLMT, a partir de la aplicación de percepción remota y evaluaciones de PMP, nos indican que el 68.06% del área existente presenta cobertura vegetal, lo que equivale a 2022.8 hectáreas, de las 2972 hectáreas totales que tiene el SNLMT. Además de presentar dos tipos de ecosistemas, siendo el de mayor predominancia en Bosque Manglar con 1779.8 hectáreas y en menor proporción el Bosque seco con 243 hectáreas.
- b) En cuanto a la evaluación de la cobertura vegetal, se evaluó 1.45 Ha para bosque seco, donde se registraron 377 individuos comprendidos en doce especies, siendo las especies de mayor densidad y con un Índice de Valor de Importancia mayor "*Caesalpinia paipai*", "*Bursera graveolens*" y "*Prosopis pallida*" y las de menor densidad, así como menor Índice de Valor de Importancia "*Capparis avicennifolia*"
- c) Durante la evaluación no se lograron identificar dentro de las PMP las especies de sapote de zorro "*Capparis scabrida*" y guayacán "*Tabebuia* sp.", sin embargo, estas fueron identificadas, durante los recorridos preliminares, así como durante la evaluación de la cobertura vegetal de bosque seco.
- d) Para bosque manglar, se evaluaron 0.95 Ha de cobertura vegetal, donde se registraron 391 individuos, comprendidos en cinco especies, siendo las de mayor densidad y con un IVI mayor "*R. mangle*", "*R. harrisonii*" y "*A. germinans*", y la de menor densidad, así como menor Índice de Valor de Importancia "*L. racemosa*", siendo este tipo de ecosistema el mas representativo y el de mayor importancia ecológica dentro del SNLMT.
- e) El ecosistema manglar del SNLTM, es un ecosistema con formaciones de dos ecotonos o frontera ecológica que permite la formación de dos tipos ecosistemas, ambos muy diferenciados el uno del otro, siendo esta particularidad la que llevo a desarrollar diseños aleatorios simples a fin de evaluar ambos ecosistemas, tal como lo menciona la (LINEA BASE DEL CONTRATO DE ADMINISTRACIÓN DEL SANTUARIO NACIONAL

LOS MANGLARES DE TUMBES, 2009) donde aplicaron los mismos diseños a fin de evaluar las formaciones vegetales y evitar sesgos entre ambos ecotonos.

- f) De acuerdo a la (LINEA BASE DEL CONTRATO DE ADMINISTRACIÓN DEL SANTUARIO NACIONAL LOS MANGLARES DE TUMBES, 2009), donde se desarrolló un estudio de evaluación botánica en bosque seco donde instalaron transectos para evaluar la cobertura vegetal de bosque seco, encontraron una densidad que fluctúa entre 50 a 240 Indiv/Ha, y de acuerdo al nuevo estudio realizado, este arrojó un resultado promedio de 264 Indiv/Ha, lo que representa un aumento mínimo de 9.09%.
- g) Se determinó en el estudio que en el bosque manglar la especie *Rhizophora mangle* es la de mayor importancia de acuerdo Índice de Valor de Importancia calculado, además de ser la especie con más Indiv/Ha, esto se pudo corroborar con el Plan Maestro del SNLMT de (INRENA, 2007) donde menciona que la especie de mangle que predomina es el (*Rhizophora mangle*).
- h) En los resultados de densidad de individuos del Manglar De Franja Baja, se determinó que dichos resultados no son precisos en cuanto a la evaluación de las parcelas realizadas, esto debido a que parte de la instalación de las parcelas fueron entre el Manglar de Franja Media y Manglar de Franja Baja. Por lo que los resultados en cuanto a individuos pueden ser superior a lo encontrado, siendo la especie de mangle que predomina en la mayor extensión de este tipo de franja *A. germinan*.
- i) Para realizar la interpretación de los datos NDVI, se consideraron 2 imágenes satelitales (Sentinel 2) de fechas distintas de tal manera que se consideraron los ciclos de precipitación en las que intervienen ciclos fenológicos de la cobertura vegetal en el SNLMT, así como poder distinguir las oscilaciones naturales de la vegetación de los cambios de la distribución espacial causados por estos factores naturales tal como establece (Gómez Almonte, 2005). La comparación de los valores NDVI máximos y mínimos obtenidos de ambas imágenes satelitales, permitieron establecer criterios y evaluar en que tiempo se debe realizar la adquisición de futuras imágenes satelitales para realizar y visualizar el

comportamiento de la estructura de los dos ecotonos que se encuentran en el interior del SNLMT.

- j) Considerando que para esta investigación se realizó una clasificación no supervisada, así como una estratificación de diferentes tipos de cobertura in situ, estas sirvieron para comparar el comportamiento de los ecotonos presentes en el SNLM, siendo la imagen satelital adquirida del mes de noviembre, la que permitió la clasificación en 7 tipos de cobertura (1) Cuerpos de Agua, (2) Zonas salitrosas – Bancos de Arena, (3) Bosque Seco Semi Denso, (4) Bosque Seco Denso, (5) Manglar de Franja Baja, (6) Manglar de Franja Media, (7) Manglar de Franja Alta.
- k) El tipo de cobertura sin presencia de vegetación (1) cuerpos de agua y (2) Zonas salitrosas – Bancos de arena, se encuentran en un rango de -0.471 y 0.27 , estos valores no concuerdan con lo que dice (Canezas C., Cepeda P., & Bodoni S., 2007) donde establece que los valores positivos no muy elevados presentan vegetación rala, por otro lado se concuerda que los valores de los cuerpos de agua son negativos.
- l) Para (Cargua, Rodriguez, Romero, & Santillan, 2018) a partir de la evaluación de manual de los pixeles de los resultados NDVI indica que, los valores positivos y negativos cercanos a (0) representan un tipo de cobertura nula, sin embargo los resultados positivos cercanos a (0) pueden representar la presencia de algas, debido a que estos organismos realizan fotosíntesis y reflejan cierto tipo de ondas tal como establece (Camarena Gómez, 2010) donde menciona que las algas presentan pigmentos fotosintéticos, clorofila a, clorofila b, clorofitas y briofitos, siendo estas moléculas capaces de absorber y reflejar el espectro de bandas azul (400-500 nm) y rojo (600 – 700 nm).
- m) Los siguientes tipos de cobertura para el ecosistema bosque seco representan valores mayores a (0) y (0.27), siendo para los tipos de bosque seco denso y semi denso rangos que oscilan entre 0.27 y 0.478 coinciden con (Gómez Almonte, Índice de vegetación en áreas del bosque seco del noroeste del Perú a partir de imágenes satelitales, 2005) en su estudio de Índice de Vegetación en Bosque Seco del Noroeste Peruano,

donde categoriza a la Vegetación mediana con un rango de 0.2 a 0.4 y una vegetación alta superior a 0.4.

- n) Para la Cobertura de bosque manglar, esta es considerada un tipo de cobertura sana, por lo que presenta niveles bajos de reflectividad del espectro de la bandas roja y azul, alto en banda verde y muy alto en el infrarrojo cercano. Los valores obtenidos a partir de la clasificación oscilan entre 0.478 y 0.888, valores que es común para este tipo de ecosistema, tal como lo expresa (Vázquez Lule, 2012) en su análisis de rangos NDVI del ecosistema manglar, encuentra valores que oscilan entre 0.45 y 0.9
- o) De las cinco especies de mangle presentes en el SNLMT, las especies *R. mangle* y *R. harrisonii*, son las únicas especies que se pueden encontrar en las tres franjas de acuerdo a la evaluación realizada en las PMP.
- p) La especie de mangle *C. erectus*, es la única especie de mangle que se puede encontrar en la franja baja del ecosistema manglar, esto debido a que esta especie se encuentra en los límites del ecosistema manglar, y más cercana al ecosistema de bosque seco, para (Basañes Muñoz, y otros, 2008) la especie *C. erectus* se sitúa en una zona donde la influencia de la marea no llega, por lo que está en contacto con otras especies arbóreas distintas a las especies de mangle.

V. Conclusiones y recomendaciones

5.1. CONCLUSIONES

- a). Esta ejecución de esta investigación logro cumplir con los objetivos planteados, los cuales fueron validados mediante varios análisis, y procesamiento de imágenes satelitales, dando resultados confiables y reales que pueden servir para plantear nuevas estudios o posibles intervenciones para la conservación del ANP.
- b). A partir del procesamiento de imágenes satelitales Sentinel 2, se logró determinar la estructura del ecosistema manglar, el cual se corroboró a partir del trabajo de campo mediante la evaluación de parcelas de monitoreo permanente, obteniendo como resultado tres tipos de franja en dicho ecosistema, los que se encuentran definidos por las diferentes especies de mangle,
- c). Para el ecosistema de bosque seco, este se logró definir en dos tipos estructurales, esto debido a que las especies de bosque seco presentes en el interior del SNLMT, no tienen las condiciones ideales para un desarrollo óptimo, siendo la principal causa de esta los niveles altos de salinidad, por otro lado, solo algunas especies de bosque seco pueden tolerar ciertas concentraciones elevadas de salinidad, corroborando esto con los valores (NDVI) obtenidos a partir del procesamiento de las imágenes satelitales Sentinel 2
- d). Los Índices de Vegetación de Diferencia Normalizado (NDVI) producto del procesamiento de imágenes de alta resolución (Sentinel 2), permitieron estimar el estado de cobertura vegetal presente en el SNLMT, así como la diferenciación de los dos tipos de ecosistemas logrando caracterizar y asignar valores para cada tipo de cobertura vegetal.
- e). La instalación de las PMP, en los ecosistemas bosque manglar y bosque seco presentes en el SNLMT, lograron definir y establecer el tipo de asociaciones vegetales presentes en cada tipo de ecosistema, además de

determinar el tipo de especie y densidad de cada una de ellas, lo que logro determinar el tipo de vegetación que comprende la cobertura vegetal presente en el SNLMT.

- f). El Índice de Valor de Importancia, logro definir la dominancia, frecuencia y abundancia de las especies presentes en el SNLMT, siendo las especies de mayor importancia ecológica, *Rhizophora mangle* para bosque manglar y *Caesalpinia paipai* para bosque seco.

5.2. Recomendaciones

- a) Se deben realizar estudios a partir del procesamiento de imágenes satelitales con alta resolución con herramientas de teledetección para determinar el comportamiento de la cobertura vegetal de los a través de los años, y determinar la variación, crecimiento y/o disminución del mismo.
- b) Para determinar el comportamiento de las características estructurales y la diferenciación de los dos ecosistemas presentes en el SNLMT, es necesario contar con imágenes satelitales de periodos de época donde no se presenten lluvia, esto debido a que el bosque seco puede reflejar las ondas de las bandas roja e infrarroja en época de lluvia, lo que podría dificultar la discriminación de ambos ecosistemas ya que adquieren los mismos valores NDVI.

VI. Referencias Bibliográficas

- Acosta Velázquez, J., & Rodríguez Zúñiga, M. T. (2007). *"Los manglares de México: estado actual y establecimiento de un programa de monitoreo a largo plazo: 1ra. etapa"*. México, D.F.
- Alvis Gordo, J. F. (2009). *ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE UN BOSQUE NATURAL LOCALIZADO EN ZONA RURAL DEL MUNICIPIO POPAYAN*. Causa, Colombia: Universidad de Cauca.
- Arellano Sánchez, C. W. (2020). *Caracterización de la cobertura vegetal boscosa del Sector Sur de la Poligonal Olmos Proyecto Especial Olmos Tinajones (PEOT) mediante teledetección (imagen de satélite Landsat)*. Lambayeque, Perú.
- Basañes Muñoz, A. d., Cruz Lucas, M. A., Dominguez Barradas, C., Gonzáles Gándara, C., Serrano Solís, A., & Hernández Azuara, A. (2008). *Estructura y Producción de Conocarpus erectus L. en el Sitio Ramsar "Manglares y Humedales de Tuxpan"*. Veracruz, México.
- Blancos Librero, J. F. (2016). *Cambios globales en los manglares del golfo de Urabá (Colombia) : entre la cambiante línea costera y la frontera agropecuaria en expansión*. Urabá, Colombia: Universidad de Antioquia, Instituto de Biología.
- Boone Kauffman, J., Donato, D. C., & Adame, M. F. (2012). Protocolo para la medición, monitoreo y reporte de la estructura, biomasa y reservas de carbono de los manglares. *Documento de Trabajo* , 117.
- Bravo Morales, N. F. (2017). *TEORÍA - TELEDETECCIÓN ESPACIAL LANDSAT, SENTINEL-2, ASTER L1T Y MODIS*. Tingo María - Huánuco: GEOMÁTICA AMBIENTAL S.R.L.
- Camarena Gómez, M. T. (2010). *Monitorización de Floraciones de Macrialgas Verdes en la Bahía de Cádiz Mediante Técnicas Ópticas*. Puerto Real, España.
- Canezas C., R., Cepeda P., J., & Bodoni S., A. (2007). *Descripción Cartográfica de la Hoya Hidrográfica del Río Elqui*. Coquimbo, Chile.
- Cárcamo, A. M., & Rejas Ayuga, J. G. (2015). Análisis multitemporal mediante teledetección espacial SIG del cambio de cobertura del suelo en el municipio de Danlí, El Paraíso, en los años 1987 -2011. *CIENCIAS ESPACIALES*, 13.
- Cargua, F., Rodriguez, M., Romero, B., & Santillan, P. (2018). Evaluación del estado de conservación del bosque de ceja andina del Parque Nacional

Sangay (Ecuador), para una mejor gestión del recurso forestal. *ESPACIOS*, 29.

- Criollo De La Cruz, S. C. (2018). *Evaluación de la cobertura vegetal de los parques del programa de adopción de parques y zonas verdes de la ciudad de Cali como estrategia para la mitigación de las islas de calor*. Cali, Colombia.
- Díaz V., R., & Miranda M., J. (2012). *Áreas Naturales Protegidas en el Perú: Efectos sobre la Deforestación y su relación con el Bienestar de la Población Amazónica*. Editorial, Instituto de Estudios Peruanos.
- Durán García, Rafael, & García Contreras, Gerardo. (2011). Distribución espacial de la vegetación. *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*, 131.
- Estrada Marquez, C. (1997). *EVALUACION DE LA REGENERACION NATURAL EN BOSQUES DE PINO DE LA UCODEFO N°4 DE DURANGO, MEXICO*. Tesis de maestria, Durango.
- Gómez Almonte, M. K. (2004). *Índice de vegetación en áreas del bosque seco del noroeste del Perú a partir de imágenes satelitales*. Piura, Perú.
- Gómez Almonte, M. K. (2005). *Índice de vegetación en áreas del bosque seco del noroeste del Perú a partir de imágenes satelitales*. Piura, Perú.
- INRENA. (2007 - 2011). *Plan Maestro del Santuario Nacional Los Manglares de Tumbes 2007 - 2011*. Lima, Perú: INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES - INRENA.
- Kleinn, C., & Morales, D. (2004). Consideraciones metodológicas al establecer parcelas permanentes de observación en bosque natural o plantaciones forestales. *Revista Forestal Centroamericana*, 7.
- Macas Espinosa, V. X. (Abril, 2020). *DETECCIÓN DE CAMBIOS EN LA COBERTURA VEGETAL, MEDIANTE TELEDETECCIÓN EN EL SITIO RAMSAR MANGLARES DEL ESTUARIO INTERIOR DEL GOLFO GUAYAQUIL "DON GOYO"*. Guayaquil, Ecuador.
- Manríquez Duarte, E., Martínez Flores, G., & Castro, J. A. (2016). DETECCIÓN DE LA COBERTURA DE MANGLAR MEDIANTE EL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES LANDSAT. *Pistas Educativas*, 15.
- MEDA Subsidiary, P. (2009). *LINEA BASE DEL CONTRATO DE ADMINISTRACIÓN DEL SANTUARIO NACIONAL LOS MANGLARES DE TUMBES*. San Isidro, Lima: MEDA.
- Menéndez Carrera, L. M. (2013). *EL ECOSISTEMA DE MANGLAR EN EL ARCHIPIELAGO CUBANO: BASES PARA SU GESTION*. Tesis Doctoral.

- Pavon Lagos, L. (2014). *"Competencia de Rhizophora spp., Avicennia germinans y Laguncularia racemosa en parcelas establecidas en el ecosistema de manglar en la Isla Santa Lucía, Las Peñitas"*. Tesis, León.
- Restrepo Martínez, J., & Vivas Aguas, L. J. (2007). *Manual metodológico sobre el monitoreo de los manglares del Valle del Cauca y fauna asociada, con énfasis en aves y especies de importancia económica*. Santa Marta: CVC.
- Rodríguez Murillo, Y. I. (2016). *Caracterización de la Cobertura Vegetal en la Zona de Manejo y Preservación Ambiental del Humedal Techo*. Bogotá D.C, Colombia.
- Rosales Enríquez, O. A. (2017). *"Análisis Multitemporal del Uso del Suelo y Cobertura Vegetal de la Cuenca del Río Tahuando y Proyección de Cambios al Año 2031, en el Cantón Ibarra, Provincia de Imbabura"*. Ibarra, Ecuador.
- Tafur Rojas, M. R. (2017). *Variación de la Cobertura Vegetal Boscosa del Santuario Histórico Bosque de Pomac - SHBP, del año 2008 al año 2015*. Lambayeque, Perú.
- Vallejo Joyas, M., Londoño Vega, A., López Camacho, R., Galeano, G., Álvarez Dávila, E., & Devia Álvarez, W. (2006). *ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS PERMANENTES EN BOSQUES DE COLOMBIA VOL. 1*. Bogotá.
- Vázquez Lule, A. D. (2012). *EXPLORACIÓN DE PARÁMETROS BIOFÍSICOS CON SERIES DE TIEMPO DE PRODUCTOR MODIS Y ESTIMACIÓN DE BIOMASA CON IMÁGENES DE RADAR EN LOS MANGLARES DE LAGUNA, PON ATASTA, CAMPECHE Y LAGUNA AGUA BRAVA, NAYARIT, MÉXICO*. México D.F.
- Vera Andrade, E. A. (2018). *Evaluación y Análisis de los Cambios de Cobertura Vegetal del Manglar del Refugio de Vida Silvestre Manglares Estuario Río Esmeralda*. Esmeraldas, Ecuador.

VII. Anexos

7.1. Panel Fotográfico



Figura 33: Evaluación de parámetros dasométricos y georreferenciación de especies de bosque seco "*Loxopterygium huasango*" y "*Ceiba Trichistandra*"

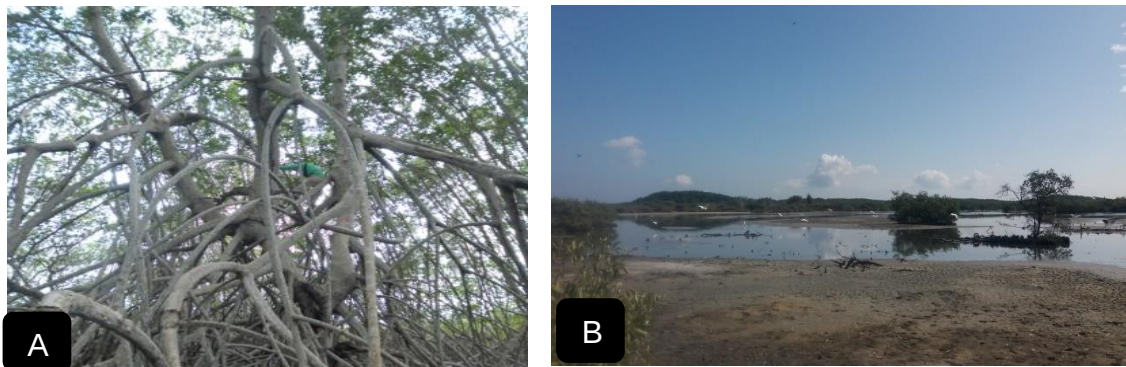


Figura 34: Evaluación de parámetros dasométricos en bosque manglar (A). Isla Almejas, interior del ANP – SNLMT (B).



Figura 35: Hito 4, delimitación del ANP – SNLMT (A). Zona de Recuperación (B).

7.2. Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Manglar de Franja Alta

Parcela	Especie (N. Científico)	DAP	H	Coordenadas "X"	Coordenadas "Y"
1	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	7.9	579925	9620207
1	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	8.2	579915	9620210
1	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	7	579923	9620218
1	<i>Rhizophora mangle</i>	18.7803	10	579920	9620223
1	<i>Rhizophora mangle</i>	17.50706	8.9	579918	9620218
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	8.2	579924	9620223
1	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	8.9	579922	9620211
1	<i>Rhizophora mangle</i>	18.46199	9.3	579918	9620207
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	7.6	579914	9620212
1	<i>Rhizophora mangle</i>	18.14368	10.2	579917	9620215
1	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	8.5	579914	9620219
1	<i>Rhizophora mangle</i>	16.55213	8.2	579912	9620224
1	<i>Rhizophora mangle</i>	15.5972	8	579924	9620218
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6.9	579924	9620214
1	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	9.3	579923	9620221
1	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	7.6	579912	9620214
1	<i>Rhizophora mangle</i>	16.23382	9.5	579907	9620217
1	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	7.5	579932	9620220
1	<i>Rhizophora mangle</i>	19.09861	9.9	579929	9620224
1	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	7	579928	9620224
1	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	8.5	579923	9620207
1	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	9.3	579915	9620206
1	<i>Rhizophora mangle</i>	14.00565	8.2	579912	9620207
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	8	579918	9620210
1	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	9	579921	9620211
1	<i>Rhizophora mangle</i>	19.73523	10.5	579920	9620215
1	<i>Rhizophora mangle</i>	17.50706	9.3	579916	9620216
1	<i>Rhizophora mangle</i>	18.7803	10	579912	9620218
1	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	8	579913	9620221
1	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	7.6	579919	9620220
1	<i>Rhizophora mangle</i>	13.68734	9	579926	9620218
1	<i>Rhizophora mangle</i>	10.18592	4.8	579927	9620221
1	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	9	579926	9620214
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	7.7	580611	9619492
2	<i>Rhizophora mangle</i>	18.14368	10.5	580612	9619494
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	8.9	580606	9619497
2	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	9.8	580612	9619497

2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	8.2	580615	9619495
2	<i>Rhizophora mangle</i>	18.46199	10.2	580619	9619502
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	8.5	580626	9619500
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	10	580631	9619497
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	8.8	580630	9619502
2	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	9.2	580622	9619497
2	<i>Rhizophora mangle</i>	20.69016	12.2	580616	9619496
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	9.4	580614	9619499
2	<i>Rhizophora mangle</i>	18.14368	11.4	580617	9619502
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	8.5	580607	9619493
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	8	580620	9619490
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	8.2	580624	9619489
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	9	580628	9619495
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	8.6	580623	9619492
2	<i>Rhizophora mangle</i>	17.50706	9.6	580630	9619494
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.5972	8.7	580619	9619500
2	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	7.3	580621	9619502
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	9.5	580624	9619505
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.5972	10.3	580624	9619495
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	8.2	580620	9619493
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.77748	7.7	580613	9619487
2	<i>Rhizophora mangle</i>	19.09861	12.5	580614	9619489
2	<i>Rhizophora mangle</i>	20.05354	12	580628	9619500
2	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	9.5	580625	9619498
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	8.5	580621	9619490
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	9	580619	9619489
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	8	580616	9619492
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	9	580617	9619494
2	<i>Rhizophora mangle</i>	16.23382	8.6	580619	9619498
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	8.4	580623	9619495
2	<i>Rhizophora mangle</i>	18.7803	10	580625	9619494
2	<i>Rhizophora mangle</i>	14.96058	8.5	580627	9619498
2	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	9.3	580623	9619501
2	<i>Rhizophora mangle</i>	14.64227	8.9	580619	9619498
3	<i>Rhizophora mangle</i>	32.46764	17.4	579047	9620754
3	<i>Rhizophora mangle</i>	31.1944	15	579044	9620757
3	<i>Rhizophora mangle</i>	38.19722	18	579045	9620766
3	<i>Rhizophora mangle</i>	28.64791	15.5	579049	9620770
3	<i>Rhizophora mangle</i>	36.28736	17.8	579048	9620762
3	<i>Rhizophora mangle</i>	37.24229	17.5	579052	9620760
3	<i>Rhizophora mangle</i>	28.96622	16.8	579052	9620760
3	<i>Rhizophora mangle</i>	36.92398	18	579056	9620759
3	<i>Rhizophora mangle</i>	34.3775	15.8	579055	9620756

3	<i>Rhizophora mangle</i>	33.42257	15.5	579061	9620765
3	<i>Rhizophora mangle</i>	38.83384	18.2	579057	9620772
3	<i>Rhizophora mangle</i>	35.65074	17.8	579050	9620770
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	6.8	580718	9622256
4	<i>Rhizophora mangle</i>	13.68734	8	580726	9622251
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.00565	7.5	580724	9622256
4	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	8.9	580721	9622255
4	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	6.5	580727	9622247
4	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6.9	580722	9622245
4	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	7.5	580719	9622251
4	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	8.8	580716	9622247
4	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	9	580715	9622245
4	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	7.5	580708	9622237
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	7.9	580712	9622247
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	8.2	580702	9622237
4	<i>Rhizophora mangle</i>	16.55213	8.4	580708	9622243
4	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	7.2	580712	9622242
4	<i>Rhizophora mangle</i>	20.05354	10	580707	9622248
4	<i>Rhizophora mangle</i>	20.69016	9.9	580711	9622254
4	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	9.2	580706	9622253
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	6.8	580701	9622249
4	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6.4	580699	9622243
4	<i>Rhizophora mangle</i>	16.23382	9.4	580712	9622251
4	<i>Rhizophora mangle</i>	20.37185	10.2	580714	9622254
4	<i>Rhizophora mangle</i>	16.55213	9.2	580704	9622244
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	8	580704	9622242
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.18592	6.5	580708	9622241
4	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	7.8	580711	9622239
4	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	7	580707	9622235
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.00565	7.7	580705	9622239
4	<i>Rhizophora mangle</i>	16.23382	9	580696	9622242
4	<i>Rhizophora mangle</i>	16.87044	9.5	580698	9622246
4	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	9.6	580700	9622252
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	8.2	583853	9621169
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	8.2	583853	9621161
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	8.1	583851	9621163
5	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	8.5	583846	9621163
5	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	9	583850	9621166
5	<i>Rhizophora mangle</i>	18.46199	9	583847	9621172
5	<i>Rhizophora mangle</i>	10.82255	6.8	583849	9621168
5	<i>Rhizophora mangle</i>	18.46199	9.4	583845	9621166
5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	7.8	583847	9621172
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	8.2	583848	9621175

5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	6.7	583850	9621172
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6.9	583859	9621174
5	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	8.1	583856	9621173
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	7.3	583855	9621170
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	7	583858	9621172
5	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	6.5	583852	9621172
5	<i>Rhizophora mangle</i>	14.64227	7.6	583854	9621176
5	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	8.8	583852	9621167
5	<i>Rhizophora mangle</i>	18.7803	8.5	583858	9621168
5	<i>Rhizophora mangle</i>	17.50706	8.8	583854	9621163
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	7	583851	9621160
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6.5	583847	9621169
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	7	583844	9621168
5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6.5	583845	9621170
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	7	583846	9621170
5	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	7.2	583849	9621172
5	<i>Rhizophora mangle</i>	18.14368	8.8	583844	9621174
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	8	583851	9621170
5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6.5	583848	9621166
5	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	9	583847	9621165
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5.3	583844	9621165
5	<i>Rhizophora mangle</i>	17.50706	8.8	583841	9621166
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	6.9	583851	9621170
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.68734	7	583853	9621169
6	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	7.9	576541	9622462
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	17.18875	8.6	576542	9622462
6	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	8.5	576556	9622463
6	<i>Rhizophora mangle</i>	15.5972	8	576551	9622461
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.77748	7.3	576550	9622464
6	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6.8	576545	9622457
6	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	7.2	576544	9622460
6	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	7	576541	9622456
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	16.55213	9	576546	9622455
6	<i>Rhizophora mangle</i>	18.46199	8.5	576547	9622460
6	<i>Rhizophora mangle</i>	19.73523	9.3	576541	9622454
6	<i>Rhizophora mangle</i>	15.5972	8	576537	9622452
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.73241	7.4	576532	9622453
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.36903	7.5	576533	9622460
6	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	6.3	576538	9622461
6	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	6.8	576530	9622464
6	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6.8	576534	9622466
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.32396	7.6	576535	9622464
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.05072	6.8	576529	9622457

6	<i>Rhizophora mangle</i>	14.64227	7.2	576545	9622463
6	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	7	576553	9622461
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.45917	6.6	576550	9622457
6	<i>Rhizophora mangle</i>	19.73523	9.8	576542	9622448
6	<i>Rhizophora mangle</i>	16.87044	8	576557	9622455
6	<i>Rhizophora mangle</i>	21.00847	10.5	576549	9622462
6	<i>Rhizophora mangle</i>	19.41692	9.5	576538	9622446
6	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	8	576540	9622461
6	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	9	576538	9622459
6	<i>Rhizophora mangle</i>	14.00565	7.3	576537	9622458
6	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	7	576534	9622456
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.68734	7.6	576538	9622454
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.05072	6.5	576540	9622453
6	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6.8	576541	9622450
6	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6.8	576536	9622449
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.05072	7	576531	9622457
6	<i>Rhizophora mangle</i>	17.50706	9.1	576532	9622462
6	<i>Rhizophora harrisonii</i>	20.05354	9.8	576543	9622454
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.32396	7	576581	9621829
7	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	6.2	576575	9621821
7	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	7	576569	9621814
7	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6.8	576565	9621816
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.09579	6.5	576568	9621820
7	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	7.3	576570	9621827
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.73241	6.8	576574	9621824
7	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6	576573	9621836
7	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6	576569	9621832
7	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6.2	576565	9621832
7	<i>Rhizophora mangle</i>	16.23382	8.3	576569	9621838
7	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6	576556	9621834
7	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6	576565	9621832
7	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	4.3	576559	9621830
7	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5.5	576554	9621826
7	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	6.7	576551	9621824
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.18592	5	576562	9621821
7	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6.3	576563	9621823
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.32396	6.8	576563	9621819
7	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.9	576569	9621823
7	<i>Rhizophora mangle</i>	15.5972	8	576560	9621827
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	5.8	576565	9621826
7	<i>Rhizophora mangle</i>	14.64227	7.6	576562	9621811
7	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6.8	576570	9621827
7	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	7.3	576575	9621827

7	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	7	576579	9621826
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.45917	6.8	576578	9621823
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.18592	6.6	576578	9621819
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.09579	6.5	576573	9621812
7	<i>Rhizophora mangle</i>	13.68734	6.9	576569	9621810
7	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	6	576564	9621811
7	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	5.9	576569	9621822
7	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	6.9	576572	9621820
7	<i>Rhizophora harrisonii</i>	15.5972	7.6	576571	9621817

7.3. Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Manglar de Franja Media.

Parcelas	Especie (N. Científico)	DAP	H	Coordenadas "X"	Coordenadas "Y"
1	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	5.5	583076	9620883
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6	583079	9620884
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.45917	5	583079	9620887
1	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6	583075	9620886
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	6.2	583073	9620890
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	5.2	583079	9620892
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	15.27889	6.5	583070	9620890
1	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	4.4	583074	9620887
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	5.9	583069	9620889
1	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	6.5	583066	9620888
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.50424	4.8	583069	9620887
1	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	4.5	583071	9620891
1	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	4.5	583066	9620890
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.45917	5.3	583072	9620885
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.00565	6.6	583069	9620885
1	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	4.5	583073	9620880
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	5.5	583078	9620883
1	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	6.2	583065	9620884
1	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	5.6	583071	9620882
1	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5.2	583072	9620887
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.14086	6	583073	9620884
1	<i>Rhizophora mangle</i>	8.276064	4.5	583077	9620882
1	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	6.5	583077	9620889
2	<i>Rhizophora mangle</i>	17.18875	7.8	581992	9620391
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5.2	581997	9620394
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.73241	6.8	581998	9620395

2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.05072	6.5	581992	9620397
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	5	581993	9620402
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.230994	4.6	582000	9620401
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	3.8	582003	9620402
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.09579	5.2	581996	9620402
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.05072	5.8	581993	9620405
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.50424	5.3	581990	9620404
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.00565	5.5	581985	9620403
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.4141	5.2	581988	9620399
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.8	581987	9620394
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.77748	5.8	581989	9620403
2	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	7.6	581985	9620399
2	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	7	581993	9620405
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	7.8	581988	9620389
2	<i>Rhizophora mangle</i>	17.82537	7.8	581982	9620395
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.50424	5	581982	9620397
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	15.27889	7.6	581997	9620398
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.18592	4.8	581994	9620395
2	<i>Rhizophora mangle</i>	10.82255	5	581991	9620392
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	16.55213	5.9	581996	9620393
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	5.6	582000	9620395
2	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	5.8	582002	9620399
3	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.5	581513	9619597
3	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5	581514	9619600
3	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	5.8	581513	9619598
3	<i>Rhizophora mangle</i>	9.230994	5.3	581512	9619594
3	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.1	581517	9619599
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	4.6	581517	9619595
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	16.55213	5.9	581510	9619590
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	15.5972	6.2	581514	9619592
3	<i>Rhizophora mangle</i>	14.64227	6.1	581511	9619592
3	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5	581512	9619591
3	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	5.3	581506	9619591
3	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	5.7	581509	9619594
3	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	4.9	581508	9619591
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.05072	5.6	581509	9619592
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.77748	5.5	581510	9619596
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.09579	5.3	581522	9619595
3	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6.1	581519	9619598
3	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6.5	581519	9619594
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	16.55213	7.6	581521	9619594
3	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.9	581508	9619589
3	<i>Rhizophora mangle</i>	11.14086	5.5	581514	9619594

3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	4.2	581520	9619596
3	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5.5	581519	9619597
3	<i>Rhizophora mangle</i>	10.82255	5	581515	9619596
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	16.55213	5.9	581515	9619594
3	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	6.5	581514	9619590
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.64227	6.5	581518	9619597
3	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.77748	5.2	581520	9619597
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.32396	6.2	579113	9620874
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.05072	6	579115	9620871
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.96058	5.5	579120	9620874
4	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5	579117	9620875
4	<i>Rhizophora mangle</i>	8.912684	4.8	579121	9620878
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.18592	5	579125	9620874
4	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	5.3	579117	9620870
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	4.6	579130	9620877
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.96058	6.5	579131	9620880
4	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.5	579125	9620881
4	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	6.2	579129	9620887
4	<i>Rhizophora mangle</i>	8.276064	4.6	579130	9620884
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.50424	5	579125	9620890
4	<i>Rhizophora mangle</i>	16.55213	6.9	579125	9620886
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.82255	5.2	579124	9620884
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	15.5972	6.8	579115	9620881
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.96058	6.5	579113	9620885
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.18592	5.6	579118	9620882
4	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	6	579118	9620880
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	5.1	579113	9620880
4	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	6	579128	9620880
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.867615	5.1	579132	9620886
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.32396	5.5	579133	9620887
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	4.8	579132	9620890
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	5	579125	9620877
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	13.36903	5.5	579122	9620876
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	4.9	579121	9620881
4	<i>Rhizophora mangle</i>	14.64227	6	579130	9620874
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	6.3	577094	9622342
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	14.64227	7	577083	9622342
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.867615	4.9	577078	9622347
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	4.5	577077	9622344
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	6	577081	9622345
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.82255	5.3	577086	9622339
5	<i>Rhizophora mangle</i>	15.91551	7.6	577087	9622340
5	<i>Rhizophora mangle</i>	14.00565	7	577090	9622346

5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	5.2	577078	9622341
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5	577082	9622352
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.36903	6.2	577091	9622340
5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.77748	5.2	577086	9622355
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	12.73241	6	577074	9622341
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.82255	5.5	577089	9622351
5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.2	577093	9622343
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	4	577087	9622348
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	4	577070	9622341
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.4141	5.2	577085	9622340
5	<i>Rhizophora mangle</i>	13.05072	6	577086	9622346
5	<i>Rhizophora mangle</i>	15.27889	7.2	577089	9622344
5	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	5	577092	9622343
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6.2	577087	9622342
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.73241	6.5	577084	9622340
5	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	5.9	577079	9622343
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.230994	5	577079	9622345
5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6	577075	9622347
5	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6	577082	9622349
5	<i>Rhizophora mangle</i>	12.09579	6	577087	9622352
5	<i>Rhizophora mangle</i>	10.82255	5.7	577085	9622350
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5.1	577084	9622346

7.4. Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Manglar de Franja Media.

Parcelas	Especie (N. Científico)	DAP	H	Coordenadas "X"	Coordenadas "Y"
1	<i>Avicennia germinans</i>	13.05072	3.8	583322	9620961
1	<i>Avicennia germinans</i>	10.82255	3.5	583321	9620957
1	<i>Avicennia germinans</i>	6.047893	2.8	583318	9620954
1	<i>Avicennia germinans</i>	4.774652	2.6	583312	9620950
1	<i>Avicennia germinans</i>	7.321134	2	583318	9620956
1	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.3	583318	9620961
1	<i>Avicennia germinans</i>	5.092962	2	583326	9620964
1	<i>Avicennia germinans</i>	4.774652	2.4	583320	9620964
1	<i>Avicennia germinans</i>	6.047893	2.4	583324	9620968
1	<i>Avicennia germinans</i>	10.50424	3	583330	9620965
1	<i>Avicennia germinans</i>	5.729583	2	583324	9620959
1	<i>Avicennia germinans</i>	10.50424	3	583329	9620962
1	<i>Avicennia germinans</i>	8.276064	2	583318	9620967
1	<i>Avicennia germinans</i>	4.456342	1.8	583312	9620966
1	<i>Avicennia germinans</i>	5.729583	1.8	583316	9620965
1	<i>Leguncularia racemosa</i>	6.684513	2.2	583314	9620962
1	<i>Leguncularia racemosa</i>	4.774652	2.5	583310	9620963
1	<i>Avicennia germinans</i>	4.774652	1.4	583308	9620959
1	<i>Avicennia germinans</i>	6.047893	3.3	583308	9620957
1	<i>Leguncularia racemosa</i>	4.456342	2.5	583309	9620955
1	<i>Leguncularia racemosa</i>	5.411273	2	583313	9620956
1	<i>Avicennia germinans</i>	7.957754	2.4	583316	9620955
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	5.6	583315	9620959
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.14086	6.4	583319	9620958
1	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	4.8	583315	9620953
1	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	6	583312	9620958
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	6	582220	9620565
2	<i>Rhizophora mangle</i>	7.957754	6	582216	9620565
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.50424	6.5	582215	9620568
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.14086	6.5	582216	9620572
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	6.2	582217	9620569
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.230994	6	582221	9620568
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.14086	6.6	582222	9620572
2	<i>Rhizophora mangle</i>	7.321134	5	582214	9620575
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6.8	582213	9620569
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	6.6	582210	9620569
2	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	6.5	582207	9620571

2	<i>Rhizophora mangle</i>	7.002823	4.6	582207	9620568
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	8.276064	5	582207	9620574
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5.6	582210	9620574
2	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	6	582211	9620578
2	<i>Rhizophora mangle</i>	8.912684	4.2	582211	9620580
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5	582214	9620578
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5	582216	9620576
2	<i>Rhizophora mangle</i>	8.912684	4.5	582214	9620572
2	<i>Rhizophora mangle</i>	10.82255	6.2	582209	9620571
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	6	582221	9620574
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.82255	6.3	582218	9620574
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	10.50424	6.2	582219	9620570
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	11.14086	5.5	582218	9620567
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.867615	6.3	582216	9620569
2	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	6.4	582212	9620578
2	<i>Rhizophora mangle</i>	10.82255	5.6	582208	9620568
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5.2	582212	9620573
2	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	5.5	582212	9620567
2	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	5	582214	9620566
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1.2	581799	9619972
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.3	581799	9619973
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.3	581797	9619974
3	<i>Avicennia germinans</i>	5.092962	1.8	581796	9619974
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.2	581796	9619973
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1.2	581798	9619971
3	<i>Avicennia germinans</i>	2.864791	1	581799	9619970
3	<i>Avicennia germinans</i>	2.864791	1	581797	9619970
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.774652	1.6	581791	9619973
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.6	581789	9619973
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.138032	1.5	581790	9619974
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1	581791	9619974
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1	581793	9619974
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1.2	581788	9619971
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1	581788	9619973
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.4	581789	9619969
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.456342	1.4	581789	9619971
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.138032	1.2	581792	9619968
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1.2	581793	9619968
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1.1	581792	9619964
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1.1	581793	9619965
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1.3	581794	9619964
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.2	581793	9619964
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1	581792	9619966

3	<i>Avicennia germinans</i>	4.456342	1.5	581794	9619966
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.3	581793	9619967
3	<i>Avicennia germinans</i>	5.092962	1.2	581797	9619968
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.774652	1.6	581796	9619964
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1	581796	9619964
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1	581798	9619967
3	<i>Avicennia germinans</i>	5.092962	1.8	581795	9619968
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.2	581797	9619967
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1	581796	9619966
3	<i>Avicennia germinans</i>	2.864791	1.2	581800	9619968
3	<i>Avicennia germinans</i>	2.864791	1	581798	9619969
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.774652	1.7	581794	9619969
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.138032	1.2	581794	9619970
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1	581795	9619971
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1.3	581790	9619968
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.456342	1.2	581789	9619966
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1.2	581791	9619972
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.819722	1.3	581792	9619971
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1	581793	9619973
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1	581794	9619973
3	<i>Avicennia germinans</i>	4.138032	1.1	581796	9619974
3	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1.2	581796	9619976
4	<i>Avicennia germinans</i>	5.729583	1.6	582186	9619533
4	<i>Avicennia germinans</i>	4.138032	1.2	582177	9619543
4	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1	582183	9619537
4	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1	582176	9619530
4	<i>Avicennia germinans</i>	6.047893	1.8	582177	9619534
4	<i>Avicennia germinans</i>	6.684513	1.6	582171	9619539
4	<i>Avicennia germinans</i>	3.183102	1.1	582182	9619542
4	<i>Avicennia germinans</i>	4.456342	1.1	582180	9619529
4	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1	582182	9619528
4	<i>Avicennia germinans</i>	7.639444	1.5	582182	9619534
4	<i>Avicennia germinans</i>	4.774652	1.2	582185	9619541
4	<i>Avicennia germinans</i>	4.138032	1.3	582189	9619539
4	<i>Avicennia germinans</i>	3.501412	1.1	582172	9619533
4	<i>Avicennia germinans</i>	7.002823	1.5	582183	9619532
4	<i>Avicennia germinans</i>	7.321134	1.6	582176	9619527
4	<i>Avicennia germinans</i>	6.366203	1.8	582174	9619532
4	<i>Avicennia germinans</i>	7.002823	1.6	582188	9619535
4	<i>Avicennia germinans</i>	12.73241	2.6	582179	9619541
4	<i>Avicennia germinans</i>	12.09579	2.3	582178	9619546
4	<i>Avicennia germinans</i>	7.321134	1.7	582178	9619537
4	<i>Leguncularia racemosa</i>	4.456342	2.3	582180	9619533

4	<i>Avicennia germinans</i>	5.729583	1.5	582174	9619535
4	<i>Rhizophora mangle</i>	5.092962	1.6	582179	9619544
4	<i>Rhizophora mangle</i>	5.729583	1.5	582184	9619544
4	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	2	582186	9619541
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	4.456342	1.3	582183	9619540
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	4.456342	1.5	582185	9619528
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	5.6	582189	9619532
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	6.2	582188	9619537
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.867615	6	582187	9619539
4	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6.6	582183	9619540
4	<i>Rhizophora mangle</i>	9.230994	5.5	582191	9619542
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.50424	6	582189	9619543
4	<i>Rhizophora mangle</i>	10.18592	6	582182	9619547
4	<i>Rhizophora mangle</i>	11.45917	6.3	582181	9619545
4	<i>Rhizophora mangle</i>	8.912684	5.4	582177	9619547
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.867615	6	582187	9619545
4	<i>Rhizophora harrisonii</i>	8.276064	4.9	582186	9619545
4	<i>Rhizophora mangle</i>	8.276064	4.2	582187	9619543
5	<i>Avicennia germinans</i>	7.321134	2	576784	9622418
5	<i>Avicennia germinans</i>	8.276064	2	576787	9622421
5	<i>Avicennia germinans</i>	9.230994	2.5	576790	9622420
5	<i>Avicennia germinans</i>	6.047893	1.9	576794	9622423
5	<i>Avicennia germinans</i>	6.684513	2	576797	9622431
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	7.957754	6	576792	9622427
5	<i>Rhizophora mangle</i>	8.276064	5.2	576787	9622425
5	<i>Rhizophora mangle</i>	8.594374	5.5	576784	9622423
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	6.5	576781	9622423
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.549305	6.5	576778	9622425
5	<i>Avicennia germinans</i>	9.867615	6.5	576788	9622431
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	6	576790	9622434
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	8.594374	4.5	576794	9622431
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	8.276064	5	576800	9622430
5	<i>Rhizophora mangle</i>	7.321134	4	576780	9622433
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	8.594374	4.5	576785	9622429
5	<i>Rhizophora harrisonii</i>	9.230994	4.6	576788	9622424
5	<i>Avicennia germinans</i>	10.18592	7	576782	9622429
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	4.4	576796	9622428
5	<i>Rhizophora mangle</i>	7.002823	4	576798	9622429
5	<i>Avicennia germinans</i>	6.366203	4.5	576778	9622429
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.867615	4.8	576783	9622432
5	<i>Rhizophora mangle</i>	8.276064	4.9	576785	9622435
5	<i>Rhizophora mangle</i>	9.549305	5.2	576781	9622433
6	<i>Conocarpus erectus</i>	4.456342	1.8	582693	9620560

6	<i>Conocarpus erectus</i>	3.819722	1.5	582689	9620552
6	<i>Conocarpus erectus</i>	5.092962	2	582680	9620556
6	<i>Conocarpus erectus</i>	3.819722	1.5	582674	9620548
6	<i>Conocarpus erectus</i>	3.819722	1.5	582665	9620541
6	<i>Conocarpus erectus</i>	3.183102	1.5	582660	9620536
7	<i>Conocarpus erectus</i>	3.819722	1.6	576885	9622278
7	<i>Conocarpus erectus</i>	5.092962	2.2	576884	9622266
7	<i>Conocarpus erectus</i>	3.819722	1.6	576874	9622266
7	<i>Conocarpus erectus</i>	4.456342	1.6	576878	9622268

7.5. Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Bosque Seco Semi Denso.

Parcela	Especie (N. Científico)	DAP	H	Coordenadas "X"	Coordenadas "Y"
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.59436693	4.8	583616	9620910
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.7774658	4.8	583616	9620911
1	<i>Bursera graveolens</i>	7.0028175	4.8	583614	9620911
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	14.3239449	5	583616	9620914
1	<i>Bursera graveolens</i>	27.0563403	6.4	583617	9620918
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.27605704	7.2	583622	9620916
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	14.9605647	4.5	583621	9620910
1	<i>Bursera graveolens</i>	12.7323954	3.2	583625	9620912
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.91267681	6.2	583627	9620916
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.91267681	4.8	583620	9620907
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.63943727	5	583622	9620904
1	<i>Bursera graveolens</i>	8.27605704	4.9	583625	9620911
1	<i>Bursera graveolens</i>	8.59436693	5.2	583628	9620906
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.2309867	5.4	583629	9620897
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.91267681	3.5	583621	9620898
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	6.36619772	3.5	583625	9620901
1	<i>Bursera graveolens</i>	20.0535228	4.8	583616	9620905
1	<i>Bursera graveolens</i>	16.2338042	5.2	583615	9620900
1	<i>Bursera graveolens</i>	22.6000019	5.4	583611	9620898
2	<i>Bursera graveolens</i>	16.5521141	5.4	583665	9620908
2	<i>Bursera graveolens</i>	25.4647909	4.8	583666	9620915
2	<i>Bursera graveolens</i>	18.7802833	5.2	583669	9620907
2	<i>Bursera graveolens</i>	14.3239449	6.2	583671	9620910
2	<i>Bursera graveolens</i>	12.0957757	3	583672	9620911
2	<i>Bursera graveolens</i>	9.54929659	3.5	583676	9620910

2	<i>Bursera graveolens</i>	17.1887339	5	583672	9620914
2	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.140846	4	583681	9620913
2	<i>Cactus sp.</i>	10.8225361	1.8	583678	9620905
2	<i>Cactus sp.</i>	10.1859164	3	583677	9620903
2	<i>Cactus sp.</i>	10.1859164	2.5	583678	9620903
2	<i>Cactus sp.</i>	10.1859164	2.5	583678	9620902
2	<i>Cactus sp.</i>	10.5042262	2.5	583676	9620901
2	<i>Cactus sp.</i>	10.1859164	2.5	583678	9620902
2	<i>Cactus sp.</i>	10.1859164	2.5	583674	9620903
2	<i>Ceiba trischistandra</i>	20.6901426	8	583671	9620892
2	<i>Ceiba trischistandra</i>	40.4253555	10.5	583667	9620896
2	<i>Bursera graveolens</i>	17.5070437	8.4	583669	9620899
3	<i>Ceiba trischistandra</i>	34.6957776	10.4	583711	9620917
3	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690152	6.2	583712	9620916
3	<i>Bursera graveolens</i>	14.3239449	7.1	583714	9620913
3	<i>Bursera graveolens</i>	15.9154943	5.8	583717	9620915
3	<i>Cactus sp.</i>	10.1859164	3	583717	9620915
3	<i>Ceiba trischistandra</i>	22.281692	8.2	583719	9620918
3	<i>Rutaceae sp.</i>	3.18309886	2	583722	9620913
3	<i>Rutaceae sp.</i>	18.1436635	7	583717	9620910
3	<i>Rutaceae sp.</i>	3.81971863	2.2	583720	9620907
3	<i>Ceiba trischistandra</i>	35.3323974	14	583725	9620918
3	<i>Ceiba trischistandra</i>	20.6901426	8	583728	9620917
3	<i>Bursera graveolens</i>	11.4591559	5.5	583726	9620912
3	<i>Cactus sp.</i>	10.5042262	2.5	583723	9620911
3	<i>Pithecellobium excelsum</i>	4.13802852	2.54	583724	9620911
3	<i>Rutaceae sp.</i>	8.27605704	3.8	583724	9620909
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	16.2338042	4	583729	9620910
3	<i>Ceiba trischistandra</i>	79.5774715	14.2	583721	9620905
3	<i>Rutaceae sp.</i>	8.27605704	3.5	583727	9620904
3	<i>Pithecellobium excelsum</i>	6.68450761	4	583727	9620898
3	<i>Rutaceae sp.</i>	7.0028175	3.8	583726	9620894
3	<i>Rutaceae sp.</i>	12.7323954	5.4	583722	9620891
3	<i>Bursera graveolens</i>	7.95774715	3.8	583722	9620896
3	<i>Bursera graveolens</i>	14.005635	3.4	583719	9620904
3	<i>Ceiba trischistandra</i>	23.8732415	12.5	583717	9620897
3	<i>Cordia lutea</i>	14.3239449	4	583715	9620904
3	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.95774715	3	583713	9620897
4	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.95774715	3.5	583768	9620905
4	<i>Coccoloba ruiziana</i>	5.41126807	3.2	583768	9620904
4	<i>Coccoloba ruiziana</i>	5.09295818	4	583768	9620907
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	16.870424	4.2	583769	9620906
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	24.8281711	6.4	583766	9620910

4	<i>Bursera graveolens</i>	15.2788745	3.5	583767	9620912
4	<i>Coccoloba ruiziana</i>	5.72957795	2.8	583768	9620913
4	<i>Loxopteriginum huasango</i>	22.281692	12.8	583769	9620910
4	<i>Bursera graveolens</i>	6.68450761	2	583768	9620912
4	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.2309867	4	583773	9620913
4	<i>Bursera graveolens</i>	10.5042262	3.5	583772	9620911
4	<i>Coccoloba ruiziana</i>	5.09295818	4.2	583777	9620910
4	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.5	583779	9620907
4	<i>Loxopteriginum huasango</i>	32.4676084	12	583777	9620904
4	<i>Bursera graveolens</i>	15.2788745	4	583773	9620902
4	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.140846	4.5	583774	9620907
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	54.4309905	12	583777	9620907
4	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690152	4	583778	9620902
4	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.2	583776	9620899
4	<i>Coccoloba ruiziana</i>	4.45633841	2.5	583771	9620899
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	39.4704259	13	583767	9620897
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	38.5154962	13.1	583770	9620895
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	34.6957776	12.5	583769	9620900
4	<i>Bursera graveolens</i>	25.4647909	4.2	583770	9620902
4	<i>Bursera graveolens</i>	9.86760647	2.4	583767	9620899
4	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.32112738	1.8	583767	9620901
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	38.1971863	12.5	583766	9620903
4	<i>Cordia lutea</i>	10.5042262	2.5	583763	9620903
4	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859164	2.5	583765	9620906
4	<i>Ceiba trischistandra</i>	47.7464829	12	583762	9620907
5	<i>Bursera graveolens</i>	14.005635	4.8	583129	9620789
5	<i>Bursera graveolens</i>	12.4140856	3.8	583139	9620782
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	19.0985932	4	583131	9620781
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.91267681	2.3	583139	9620773
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.1859164	4.8	583146	9620787
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.140846	4.2	583139	9620782
5	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859164	3	583138	9620778
5	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859164	3.25	583140	9620769
5	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690152	4.5	583140	9620769
5	<i>Bursera graveolens</i>	20.3718327	5.4	583131	9620766
5	<i>Bursera graveolens</i>	17.1887339	4.8	583135	9620774
5	<i>Bursera graveolens</i>	14.3239449	4	583123	9620763
5	<i>Bursera graveolens</i>	15.2788745	4	583132	9620760
5	<i>Bursera graveolens</i>	15.5971844	4	583117	9620770
5	<i>Coccoloba ruiziana</i>	8.91267681	3	583110	9620770
5	<i>Bursera graveolens</i>	11.140846	4	583115	9620779
6	<i>Coccoloba ruiziana</i>	7.95774715	3.5	583147	9620720
6	<i>Coccoloba ruiziana</i>	8.27605704	3	583151	9620723

6	<i>Coccoloba ruiziana</i>	7.95774715	2.8	583152	9620727
6	<i>Coccoloba ruiziana</i>	9.54929659	2.6	583153	9620733
6	<i>Coccoloba ruiziana</i>	9.54929659	2.9	583154	9620726
6	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	3.3	583155	9620723
6	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690152	4.5	583153	9620721
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.95774715	5	583161	9620721
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	21.0084525	5.1	583166	9620720
6	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	3	583164	9620714
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.54929659	2.6	583170	9620715
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	14.3239449	3.5	583157	9620714
6	<i>Bursera graveolens</i>	31.1943688	6.2	583155	9620707
6	<i>Bursera graveolens</i>	17.5070437	4	583161	9620710
6	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.2	583159	9620711
6	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.0028175	2.5	583157	9620708
6	<i>Bursera graveolens</i>	15.2788745	3.5	583146	9620706
6	<i>Bursera graveolens</i>	12.7323954	3.5	583150	9620711
6	<i>Pithecellobium excelsum</i>	8.27605704	3.5	583142	9620715
6	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859164	2.5	583137	9620713
6	<i>Bursera graveolens</i>	11.140846	3.8	583137	9620720
6	<i>Cordia lutea</i>	8.91267681	3.2	583141	9620725
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	15.9154943	4.3	583192	9620667
7	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	3	583193	9620672
7	<i>Bursera graveolens</i>	20.3718327	5.4	583192	9620670
7	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690152	3.9	583194	9620670
7	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	3.8	583197	9620679
7	<i>Bursera graveolens</i>	10.8225361	3	583197	9620675
7	<i>Bursera graveolens</i>	9.54929659	3	583201	9620670
7	<i>Bursera graveolens</i>	15.5971844	5.2	583205	9620669
7	<i>Cordia lutea</i>	7.63943727	1.8	583202	9620665
7	<i>Bursera graveolens</i>	16.5521141	4	583197	9620664
7	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	3.5	583202	9620660
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	26.7380304	4	583202	9620656
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	15.9154943	3.3	583197	9620656
7	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.8	583199	9620651
7	<i>Bursera graveolens</i>	22.281692	4.3	583200	9620653
7	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690152	4	583193	9620660
7	<i>Bursera graveolens</i>	15.9154943	35	583190	9620662
7	<i>Bursera graveolens</i>	14.3239449	3.2	583188	9620664
7	<i>Bursera graveolens</i>	19.0985932	6	583190	9620659
7	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	3	583192	9620657
7	<i>Bursera graveolens</i>	14.6422548	3	583188	9620653
7	<i>Bursera graveolens</i>	14.005635	2.5	583187	9620657
7	<i>Bursera graveolens</i>	11.140846	2.8	583183	9620656

7	<i>Bursera graveolens</i>	9.54929659	2	583179	9620658
7	<i>Cordia lutea</i>	9.54929659	2	583176	9620661
7	<i>Bursera graveolens</i>	12.4140856	3	583180	9620664
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	17.1887339	4.2	583181	9620669
7	<i>Bursera graveolens</i>	12.0957757	3.5	583179	9620671
7	<i>Bursera graveolens</i>	18.4619734	4.8	583173	9620666
7	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	3	583184	9620668
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	22.281692	4	583187	9620678
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.7323954	4.2	582780	9620631
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	9.86760647	3.4	582785	9620631
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.3690152	4	582781	9620631
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11.7774658	3.6	582782	9620628
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.6873251	4.1	582786	9620625
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	15.2788745	4.2	582789	9620628
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11.7774658	4.5	582794	9620621
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.0957757	3.8	582788	9620612
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20.0535228	5	582787	9620618
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.0957757	4.5	582779	9620623
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	10.5042262	3.1	582779	9620619
8	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11.4591559	2.8	582774	9620617
9	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.3690152	4.2	582833	9620624
9	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11.4591559	3.2	582839	9620625
9	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.0957757	3.5	582841	9620620
9	<i>Cordia lutea</i>	6.36619772	2.3	582834	9620620
9	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.0957757	3.9	582827	9620617
9	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.0507053	4	582820	9620625
9	<i>Bursera graveolens</i>	10.5042262	3	582829	9620629
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.3690152	5.2	582886	9620626
10	<i>Bursera graveolens</i>	11.140846	2.8	582884	9620627
10	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.5	582884	9620622
10	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859164	2.2	582884	9620629
10	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2	582886	9620626
10	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.95774715	3.5	582887	9620626
10	<i>Pithecellobium excelsum</i>	8.27605704	3.4	582887	9620623
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	17.5070437	5.5	582886	9620622
10	<i>Caesalpinia paipai</i>	19.0985932	5	582886	9620624
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.3690152	5.4	582889	9620625
10	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.5	582890	9620623
10	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.32112738	3	582893	9620623
10	<i>Bursera graveolens</i>	10.8225361	4.2	582892	9620618
10	<i>Pithecellobium excelsum</i>	9.86760647	3.9	582888	9620618
10	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.6	582887	9620615
10	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.32112738	2.8	582885	9620618

10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	14.3239449	4.5	582878	9620615
10	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	19.7352129	5.8	582881	9620615
10	<i>Capparis ovalifolia</i>	9.54929659	2.9	582883	9620620
10	<i>Capparis ovalifolia</i>	7.0028175	3.2	582875	9620618
10	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.32112738	3.1	582876	9620618
10	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.63943727	2.9	582879	9620618
10	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.5	582878	9620621
10	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.5	582880	9620623
10	<i>Loxopteriginum huasango</i>	41.3802852	16	582874	9620625
11	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.3	582933	9620624
11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.0957757	6.8	582934	9620629
11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	13.3690152	3.4	582936	9620633
11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	11.140846	6	582940	9620629
11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	10.8225361	8	582936	9620629
11	<i>Loxopteriginum huasango</i>	12.7323954	6.5	582928	9620627
11	<i>Loxopteriginum huasango</i>	19.7352129	7.2	582929	9620625
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	23.8732415	7	582926	9620621
11	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	26.1014107	10.4	582930	9620620
11	<i>Loxopteriginum huasango</i>	21.6450723	9.5	582939	9620621
11	<i>Loxopteriginum huasango</i>	15.9154943	8.2	582934	9620619
11	<i>Cactus sp.</i>	9.54929659	2.5	582946	9620626
11	<i>Pithecellobium excelsum</i>	7.32112738	3	582944	9620635
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.4591559	3	576573	9619065
12	<i>Prosopis pallida</i>	14.6422548	4.3	576578	9619069
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	16.2338042	3.6	576581	9619076
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.27605704	2.6	576586	9619070
12	<i>Prosopis pallida</i>	8.91267681	2.6	576582	9619061
12	<i>Prosopis pallida</i>	9.54929659	3.2	576565	9619062
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.95774715	3	576573	9619059
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	6.36619772	2.5	576565	9619070
12	<i>Prosopis pallida</i>	6.68450761	2.8	576571	9619078
12	<i>Cordia lutea</i>	5.41126807	2	576559	9619073
12	<i>Cordia lutea</i>	8.27605704	2.3	576560	9619063
13	<i>Caesalpinia paipai</i>	20.6901426	4	576631	9619158
13	<i>Prosopis pallida</i>	14.6422548	4	576631	9619154
13	<i>Prosopis pallida</i>	12.0957757	3.2	576634	9619153
13	<i>Prosopis pallida</i>	11.4591559	3.3	576637	9619155
13	<i>Prosopis pallida</i>	13.0507053	3.6	576640	9619152
13	<i>Caesalpinia paipai</i>	13.6873251	4.2	576641	9619149
13	<i>Caesalpinia paipai</i>	12.4140856	2.5	576637	9619144
13	<i>Caesalpinia paipai</i>	18.1436635	3	576636	9619148
13	<i>Prosopis pallida</i>	13.6873251	4	576633	9619145
13	<i>Prosopis pallida</i>	13.0507053	3.5	576629	9619143

13	<i>Caesalpinia paipai</i>	4.77464829	1.7	576630	9619149
14	<i>Prosopis pallida</i>	16.5521141	5.8	576657	9619190
14	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859164	3.6	576663	9619194
14	<i>Prosopis pallida</i>	9.86760647	4	576667	9619194
14	<i>Cordia lutea</i>	5.09295818	1.5	576669	9619188
14	<i>Cordia lutea</i>	5.09295818	1.8	576667	9619187
14	<i>Prosopis pallida</i>	7.95774715	3.4	576664	9619183
14	<i>Prosopis pallida</i>	7.63943727	3.2	576661	9619181
14	<i>Prosopis pallida</i>	10.5042262	4	576657	9619185
14	<i>Prosopis pallida</i>	15.5971844	4.6	576660	9619187
14	<i>Caesalpinia paipai</i>	14.3239449	3.6	576653	9619182
14	<i>Bursera graveolens</i>	16.5521141	3.8	576652	9619194
14	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690152	3	576674	9619190
14	<i>Bursera graveolens</i>	11.4591559	2.5	576669	9619184

7.6. Datos Dasométricos Obtenidos De Las Parcelas De Monitoreo Permanente En Bosque Seco Semi Denso.

Parcela	Especie (N. Científico)	DAP	H	Coordenadas "X"	Coordenadas "Y"
1	<i>Cactus sp.</i>	9.5493	2.5	583183	9620819
1	<i>Cactus sp.</i>	9.5493	2.5	583190	9620823
1	<i>Cactus sp.</i>	9.5493	2.4	583187	9620821
1	<i>Cactus sp.</i>	9.5493	2.2	583196	9620820
1	<i>Cactus sp.</i>	9.5493	2.4	583184	9620829
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	15.5972	4.8	583198	9620813
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	3.6	583186	9620800
1	<i>Caesalpinia paipai</i>	13.0507	4.3	583187	9620810
2	<i>Bursera graveolens</i>	14.0056	3.5	583196	9620626
2	<i>Cordia lutea</i>	9.8676	4.2	583193	9620620
2	<i>Bursera graveolens</i>	10.5042	3.5	583200	9620610
2	<i>Bursera graveolens</i>	9.8676	2.1	583206	9620615
2	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690	2.5	583202	9620615
2	<i>Bursera graveolens</i>	7.9577	3.0	583199	9620603
2	<i>Bursera graveolens</i>	11.1408	2.8	583196	9620609
2	<i>Bursera graveolens</i>	10.5042	2.4	583191	9620612
2	<i>Bursera graveolens</i>	9.5493	2.4	583192	9620610
2	<i>Bursera graveolens</i>	21.6451	5.0	583190	9620608
2	<i>Bursera graveolens</i>	13.3690	3.0	583189	9620604
2	<i>Cordia lutea</i>	7.3211	3.2	583183	9620608
2	<i>Bursera graveolens</i>	9.5493	2.8	583179	9620623

2	<i>Bursera graveolens</i>	10.5042	3.3	583175	9620622
2	<i>Bursera graveolens</i>	17.5070	4.0	583184	9620617
2	<i>Caesalpinia paipai</i>	20.0535	4.5	583185	9620622
3	<i>Prosopis pallida</i>	12.7324	6.4	582987	9620633
3	<i>Loxopteriginum huasango</i>	12.0958	5.5	582992	9620634
3	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	12.0958	4.4	582989	9620630
3	<i>Prosopis pallida</i>	14.6423	6.8	582980	9620631
3	<i>Prosopis pallida</i>	10.8225	4.8	582995	9620637
4	<i>Bursera graveolens</i>	10.5042	4.5	582579	9620307
4	<i>Caesalpinia paipai</i>	12.7324	3.9	582571	9620303
4	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.4592	3.2	582576	9620304
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.5042	3.5	582635	9620304
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.8676	2.7	582637	9620302
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.1408	3.2	582636	9620297
5	<i>Prosopis pallida</i>	12.7324	3.5	582629	9620293
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.5042	3.2	582626	9620301
5	<i>Cordia lutea</i>	9.5493	1.5	582629	9620299
5	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	3.5	582623	9620295
5	<i>Prosopis pallida</i>	12.7324	2.5	582626	9620291
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	3.3	582681	9620311
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.5042	2.2	582691	9620310
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.9127	4.2	582694	9620312
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.2310	3.0	582693	9620305
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.1408	4.0	582689	9620297
6	<i>Prosopis pallida</i>	19.0986	6.5	582688	9620303
6	<i>Prosopis pallida</i>	15.5972	5.7	582687	9620291
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	2.5465	3.2	582682	9620288
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	4.1	582670	9620292
6	<i>Cordia lutea</i>	9.5493	2.5	582672	9620298
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	3.2	582668	9620297
6	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.1859	4.0	582676	9620297
6	<i>Cactus sp.</i>	9.5493	3.0	582673	9620301
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.1408	3.4	582729	9620303
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.9127	3.2	582734	9620309
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.8676	3.5	582738	9620312
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	12.0958	3.3	582725	9620306
7	<i>Caesalpinia paipai</i>	13.3690	3.1	582736	9620313
7	<i>Prosopis pallida</i>	29.2845	7.3	582726	9620313
8	<i>Prosopis pallida</i>	11.1408	5.2	582777	9620296
8	<i>Prosopis pallida</i>	20.6901	5.2	582790	9620298
8	<i>Bursera graveolens</i>	11.4592	4.8	582787	9620306
8	<i>Bursera graveolens</i>	9.5493	2.5	582783	9620308

9	<i>Caesalpinia paipai</i>	13.0507	3.9	582771	9620305
9	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.4592	3.5	576294	9618733
9	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859	3.3	576296	9618744
9	<i>Prosopis pallida</i>	12.0958	6.0	576306	9618737
9	<i>Prosopis pallida</i>	10.5042	5.5	576307	9618732
9	<i>Bursera graveolens</i>	12.7324	4.5	576306	9618725
9	<i>Bursera graveolens</i>	10.1859	3.6	576299	9618722
10	<i>Prosopis pallida</i>	12.7324	3.5	576329	9618780
10	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.1859	3.5	576330	9618788
10	<i>Prosopis pallida</i>	9.5493	4.2	576339	9618782
10	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.5042	3.3	576336	9618780
10	<i>Bursera graveolens</i>	9.5493	3.0	576344	9618773
10	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.5042	3.0	576345	9618775
10	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.1408	4.5	576343	9618768
10	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	3.5	576332	9618766
10	<i>Prosopis pallida</i>	12.7324	2.5	576327	9618765
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	3.3	576362	9618811
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.5042	2.2	576360	9618815
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.9127	4.2	576362	9618820
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.2310	3.0	576368	9618811
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.1408	4.0	576371	9618817
11	<i>Prosopis pallida</i>	19.0986	6.5	576375	9618814
11	<i>Prosopis pallida</i>	15.5972	5.7	576377	9618809
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	2.5465	3.2	576375	9618804
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	4.1	576372	9618802
11	<i>Cordia lutea</i>	9.5493	2.5	576366	9618799
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	3.2	576367	9618805
11	<i>Caesalpinia paipai</i>	10.1859	4.0	576357	9618804
11	<i>Cactus sp.</i>	9.5493	3.0	576349	9618814
12	<i>Prosopis pallida</i>	11.4592	4.8	576388	9618860
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	11.4592	3.0	576390	9618865
12	<i>Bursera graveolens</i>	11.1408	3.8	576386	9618846
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	13.0507	4.1	576378	9618848
12	<i>Caesalpinia paipai</i>	12.0958	3.1	576390	9618842
12	<i>Prosopis pallida</i>	23.2366	9.0	576373	9618857
12	<i>Prosopis pallida</i>	15.2789	6.2	576387	9618854
12	<i>Prosopis pallida</i>	11.1408	5.2	576397	9618856
13	<i>Caesalpinia paipai</i>	12.7324	3.8	576422	9618901
13	<i>Prosopis pallida</i>	20.6901	5.2	576437	9618888
13	<i>Bursera graveolens</i>	11.4592	4.8	576425	9618885
13	<i>Bursera graveolens</i>	9.5493	2.5	576414	9618892
13	<i>Caesalpinia paipai</i>	13.0507	3.9	576415	9618881
14	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.9577	3.0	576547	9619033

14	<i>Cordia lutea</i>	6.6845	2.5	576549	9619044
14	<i>Cordia lutea</i>	5.7296	1.9	576557	9619036
14	<i>Prosopis pallida</i>	16.2338	5.5	576557	9619029
14	<i>Caesalpinia paipai</i>	6.0479	3.2	576556	9619025
14	<i>Prosopis pallida</i>	12.4141	3.4	576547	9619023
14	<i>Caesalpinia paipai</i>	13.6873	4.2	576542	9619021
14	<i>Caesalpinia paipai</i>	9.5493	2.8	576543	9619025
14	<i>Caesalpinia paipai</i>	8.9127	2.7	576533	9619023
15	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.9577	2.6	576593	9619123
15	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.3211	2.6	576605	9619121
15	<i>Prosopis pallida</i>	16.8704	6.0	576620	9619109
15	<i>Prosopis pallida</i>	10.5042	3.2	576610	9619104
15	<i>Caesalpinia paipai</i>	6.6845	3.0	576615	9619108
15	<i>Caesalpinia paipai</i>	6.0479	2.8	576605	9619100
15	<i>Caesalpinia paipai</i>	7.6394	3.2	576592	9619103
15	<i>Prosopis pallida</i>	9.5493	3.6	576594	9619111
15	<i>Caesalpinia paipai</i>	12.0958	2.3	576599	9619108

7.7. Tabla de Valores NDVI, Coordenadas, del Perfil Longitudinal de las Imágenes Satelitales Sentinel 2 – en el SNLMT “Isla Matapalo”

N° Pixel	Valores NDVI		Coordenadas	
	Marzo	Noviembre	x	Y
1	0.86512178	0.86326152	583967.413	9621178.38
2	0.87108433	0.86258721	583958.582	9621158.2
3	0.85171223	0.84632331	583949.752	9621138.02
4	0.8386606	0.82458162	583940.921	9621117.83
5	0.84913677	0.67779392	583932.091	9621097.65
6	0.86299974	0.48757172	583923.261	9621077.47
7	0.86613977	0.43325526	583914.43	9621057.28
8	0.8693139	0.39281577	583905.6	9621037.1
9	0.87649125	0.41958043	583896.769	9621016.91
10	0.87563026	0.41946036	583887.939	9620996.73
11	0.85591191	0.40338165	583879.108	9620976.55
12	0.85984755	0.3715651	583870.278	9620956.36
13	0.85750252	0.38339293	583861.448	9620936.18
14	0.84761906	0.39708266	583852.617	9620915.99
15	0.8647297	0.35186794	583843.787	9620895.81
16	0.82704151	0.38167259	583834.956	9620875.63
17	0.80051446	0.38433844	583826.126	9620855.44
18	0.71890247	0.37368643	583817.295	9620835.26
19	0.77024263	0.37860781	583808.465	9620815.08
20	0.81229597	0.40702212	583799.635	9620794.89
21	0.84729469	0.39094985	583790.804	9620774.71
22	0.29992107	0.2868132	583781.974	9620754.52
23	0.11970318	0.156	583773.143	9620734.34
24	0.30830041	0.01022574	583764.313	9620714.16
25	0.27249274	0.07094746	583755.483	9620693.97
26	0.3800199	0.02799228	583746.652	9620673.79
27	0.28860295	0.04360902	583737.822	9620653.61
28	0.30650154	0.04739705	583728.991	9620633.42
29	0.27591416	0.03801653	583720.161	9620613.24
30	0.26127762	0.0433037	583711.33	9620593.05
31	0.22476928	0.04363002	583702.5	9620572.87
32	0.23924895	0.05358255	583693.67	9620552.69
33	0.21788375	0.0383536	583684.839	9620532.5
34	0.21169591	0.0398773	583676.009	9620512.32
35	0.23545538	0.05684344	583667.178	9620492.13
36	0.21662763	0.0465995	583658.348	9620471.95
37	0.24516909	0.04749679	583649.517	9620451.77
38	0.29091996	0.04330963	583640.687	9620431.58

39	0.32667705	0.05157862	583631.857	9620411.4
40	0.31652492	0.05484401	583623.026	9620391.22
41	0.34258401	0.05305846	583614.196	9620371.03
42	0.34946576	0.0766526	583605.365	9620350.85
43	0.34978139	0.07373774	583596.535	9620330.66
44	0.32422122	0.10071671	583587.705	9620310.48
45	0.27852136	0.12029161	583578.874	9620290.3
46	0.11692651	0.10011596	583570.044	9620270.11
47	0.23358449	0.34137428	583561.213	9620249.93
48	0.7352528	0.68745667	583552.383	9620229.74
49	0.75034773	0.68299901	583543.552	9620209.56
50	0.76508856	0.70331585	583534.722	9620189.38
51	0.77583188	0.73008698	583525.892	9620169.19
52	0.81138009	0.74034196	583517.061	9620149.01
53	0.8906064	0.8350755	583508.231	9620128.83
54	0.8860451	0.86810619	583499.4	9620108.64
55	0.87925422	0.88474578	583490.57	9620088.46
56	0.88885534	0.8905775	583481.739	9620068.27
57	0.87637699	0.88600451	583472.909	9620048.09
58	0.8826021	0.883533	583464.079	9620027.91
59	0.87271088	0.85231829	583455.248	9620007.72
60	0.86178625	0.82805693	583446.418	9619987.54
61	0.86242115	0.82598472	583437.587	9619967.36
62	0.86751521	0.84154534	583428.757	9619947.17
63	0.87525153	0.84802598	583419.926	9619926.99
64	0.87807041	0.86208791	583411.096	9619906.8
65	0.87088919	0.8556059	583402.266	9619886.62
66	0.87154859	0.84936529	583393.435	9619866.44
67	0.87632614	0.85013223	583384.605	9619846.25
68	0.8765201	0.86009443	583375.774	9619826.07
69	0.86833483	0.85434657	583366.944	9619805.88
70	0.87074828	0.80058497	583358.114	9619785.7
71	0.87415731	0.84916049	583349.283	9619765.52
72	0.87681895	0.87282228	583340.453	9619745.33
73	0.86385643	0.87304944	583331.622	9619725.15
74	0.86867791	0.870601	583322.792	9619704.97
75	0.87844193	0.88410383	583313.961	9619684.78
76	0.8937583	0.88560653	583305.131	9619664.6
77	0.89334154	0.86709416	583296.301	9619644.41
78	0.89266223	0.85746354	583287.47	9619624.23