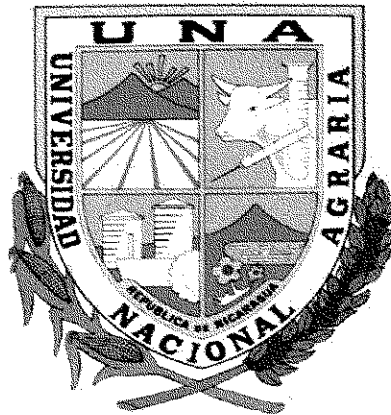


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente
FARENA



TRABAJO DE DIPLOMA

**“ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE SEIS
ÁREAS BOSCOSAS EN EL MONUMENTO NACIONAL
ARCHIPIÉLAGO DE SOLENTINAME”**

AUTOR

Br. Jader Guzmán Neira

ASESORES

Ing. Msc. René Ayerdis

Ing. Msc. Javier López

Managua, Nicaragua

Marzo de 2001

ÍNDICE GENERAL

TITULO

PAG.

Índice de Tablas.....	i
Índice de Figuras.....	iii
Agradecimientos.....	v
Dedicatoria.....	vi
Resumen.....	vii
Summary.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	3
General.....	3
Específicos.....	3
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
2.1. Inventario forestal	4
2.2. Objetivos del inventario forestal	5
2.2.1. Definición de objetivos	5
2.2.2. Indicadores para la definición de objetivos.....	6
2.3. Parámetros florísticos.....	8
2.3.1. Potencial productivo.....	8
2.3.2. Composición florística.....	8
2.3.2. Coeficiente de mezcla.....	8
2.3.4. Estructura horizontal de la vegetación.....	9
2.3.5. Abundancia.....	9
2.3.6. Frecuencia.....	9
2.3.7. Dominancia.....	10
2.3.8. Índice de valor de importancia (IVI).....	10
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1. Descripción del área.....	11
3.1.1. Características biofísicas.....	12
a. Ubicación y extensión.....	12
b. Suelos.....	13
c. Clima.....	13
d. Zona de vida.....	15
e. Vegetación.....	15

3.2.	Proceso metodológico.....	16
3.2.1.	Distribución y tamaño de parcelas.....	16
3.2.2.	VARIABLES DASOMÉTRICAS.....	17
3.2.3.	VARIABLES SILVICULTURALES.....	18
3.2.4.	Calcúlo y delimitación del área.....	19
3.3.	Reconocimiento del área.....	19
3.4.	Ejecución del inventario.....	20
3.5.	Descripción de las islas y secuencia de los inventarios.....	20
3.5.1.	Isla Elvis Chavarría – Bosque 1.....	20
3.5.2.	Isla Elvis Chavarría – Bosque 2.....	21
3.5.3.	Isla La Venada – Bosque 3.....	22
3.5.4.	Isla El Zapote – Bosque 4.....	23
3.5.5.	Isla El Zapote – Bosque 5.....	24
3.5.6.	Isla Mancarrón – Bosque 6.....	24
3.6	Análisis e interpretación de información.....	26
IV.	RESULTADOS.....	27
4.1.	Composición florística.....	27
4.2.	Análisis estadístico.....	31
4.3.	Isla Elvis Chavarría – Bosque 1.....	34
4.3.1.	Estructura horizontal.....	34
4.3.2.	Estructura vertical.....	37
4.3.3.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	39
4.3.4.	Estado silvicultural.....	40
4.3.4.1.	Causas de daños.....	40
4.3.4.2.	Ubicación del daño.....	41
4.3.4.3.	Estado sanitario.....	42
4.4.	Isla Elvis Chavarría - Bosque 2.....	43
4.4.1.	Estructura horizontal.....	43
4.4.2.	Estructura vertical.....	47
4.4.3.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	49
4.4.4.	Estado silvicultural.....	50
4.4.4.1.	Causas de daños.....	50
4.4.4.2.	Ubicación del daño.....	51
4.4.4.3.	Estado sanitario.....	52
4.5.	Isla La Venada – Bosque 3.....	53
4.5.1.	Estructura horizontal.....	53
4.5.2.	Estructura vertical.....	55
4.5.3.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	57

4.5.4.	Estado silvicultural.....	59
4.5.4.1.	Causas de daños.....	59
4.5.4.2.	Ubicación del daños.....	59
4.5.4.3.	Estado sanitario.....	60
4.6.	Isla El Zapote - Bosque 4.....	61
4.6.1.	Estructura horizontal.....	61
4.6.2.	Estructura vertical.....	63
4.6.3.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	65
4.6.4.	Estado silvicultural.....	66
4.6.4.1.	Causas de daños.....	66
4.6.4.2.	Ubicación del daño.....	67
4.6.4.3.	Estado sanitario.....	68
4.7.	Isla El Zapote – Bosque 5.....	69
4.7.1.	Estructura horizontal.....	69
4.7.2.	Estructura vertical.....	71
4.7.3.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	72
4.7.4.	Estado silvicultural.....	73
4.7.4.1.	Causas de daños.....	73
4.7.4.2.	Ubicación del daños.....	73
4.7.4.3.	Estado sanitario.....	74
4.8.	Isla Mancarrón – bosque 6.....	75
4.8.1.	Estructura horizontal.....	75
4.8.2.	Estructura vertical.....	78
4.8.3.	Índice de Valor de Importancia (IVI).....	80
4.8.4.	Estado silvicultural.....	81
4.8.4.1.	Causas de daños.....	81
4.8.4.2.	Ubicación del daño.....	82
4.8.4.3.	Estado sanitario.....	83
4.9.	Análisis general.....	84
4.9.1.	Abundancia.....	85
4.9.2.	Dominancia.....	86
4.9.3.	Volumen y Potencial productivo.....	87
V.	CONCLUSIONES.....	90
VI.	RECOMENDACIONES.....	92
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	94
VIII.	ANEXO.....	96
8.1.	Anexo 1, Formatos.....	97
8.2.	Anexo 2, Tablas de categorías Diamétricas.....	99

8.3. Anexo 3, Tablas de categorías de Alturas.....

106

INDICE DE TABLAS

TABLA		PAG
1	Áreas y coordenadas de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.....	26
2	Especies comerciales encontradas en los bosques durante el estudio. Archipiélago de Solentiname, 1999.....	27
3	Especies potencialmente comerciales encontradas en los bosques durante el estudio. Archipiélago de Solentiname, 1999.....	28
4	Especies no comerciales encontradas en los bosques durante el estudio. Archipiélago de Solentiname, 1999.....	29
5	Resultados del análisis estadístico por parcela para los bosques inventariados. Archipiélago de Solentiname.....	33
6	Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	40
7	Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	41
8	Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	41
9	Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	42
10	Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	50
11	Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	51
12	Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	51
13	Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	52
14	Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 3. Isla La Venada, 1999.....	58
15	Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 3. Isla La Venada, 1999.....	59
16	Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 3. Isla La Venada, 1999.....	60
17	Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 3. Isla La Venada, 1999.....	60

18	Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.....	66
19	Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.....	67
20	Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.....	67
21	Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.....	68
22	Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 5. Isla El Zapote, 1999.....	73
23	Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 5. Isla El Zapote, 1999.....	73
24	Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 5. Isla El Zapote, 1999.....	74
25	Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.....	81
26	Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.....	82
27	Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.....	82
28	Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.....	83

INDICE DE FIGURAS

FIGURA		PAG
1	Archipiélago de Solentiname, 1999.....	12
2	Diseño de inventario. Archipiélago de Solentiname, 1999.....	17
3	Isla Elvis Chavarría, bosque 1. Propiedad del señor Bayardo Guevara, 1999.....	34
4	Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	35
5	Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías de alturas, bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	37
6	Bosque propiedad de Bayardo Guevara. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	38
7	Isla Elvis Chavarría, bosque 2. Propiedad del señor Alfonso Sequeira, 1999.....	43
8	Isla Elvis Chavarría, bosque 2. Loma El Grito, Propiedad del señor Alfonso Sequeira, 1999.....	44
9	Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	46
10	Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categoría de alturas, bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	47
11	Bosque propiedad de Alfonso Sequeira. Isla Elvis Chavarría, 1999.....	48
12	Isla La Venada, bosque 3. Propiedad del señor Julio Chamorro, 1999..	53
13	Distribución de individuos por categoría diamétrica, bosque 3. Isla La Venada, 1999.....	54
14	Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categoría de alturas, bosque 3. Isla La Venada, 1999.....	56
15	Bosque propiedad de Julio Chamorro. Isla La Venada, 1999.....	57
16	Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 4. Isla El Zapote, 1999.....	61
17	Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categoría de alturas, bosque 4. Isla El Zapote, 1999.....	63
18	Bosque propiedad de A.P.D.S. Isla El Zapote, 1999.....	64

19	Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 5. Isla El Zapote, 1999.	69
20	Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categoría de alturas, bosque 5. Isla El Zapote, 1999.....	71
21	Isla El Zapote, bosque propiedad de A.P.D.S, 1999.....	72
22	Isla Mancarrón, bosque 6. Propiedad de la Asociación para el Desarrollo de Solentiname (A.P.D.S), 1999.....	75
23	Isla Mancarrón, bosque 6. La Comuna, 1999.....	76
24	Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.....	77
25	Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categoría de alturas, Bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.....	78
26	Bosque propiedad de A.P.D.S. Isla Mancarrón, 1999.....	79
27	Comparación por categorías diamétricas de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.....	84
28	Comparación por número de individuos por hectárea de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.....	85
29	Comparación de la estructura horizontal de acuerdo al área basal por hectárea de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.....	86
30	Comparación del volumen por hectárea de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.....	88

AGRADECIMIENTO

- ❖ A la Asociación de Cooperación Rural en África y América Latina, por su total colaboración, especialmente a su Director en San Carlos, Juan Antonio Ricci.
- ❖ A mi Madre María Mercedes Neira, por su amor y total apoyo durante todo estos años de educación en los cuales a sabido darme siempre la mano y total apoyo.
- ❖ A mis Abuelos María Lidia de Neira y José Abrahán Neira por sus consejos y ayuda durante todos estos años.
- ❖ A mis asesores (Ing. René Ayerdis e Ing. Javier López) que dirigieron mi trabajo de investigación con empeño y eficiencia.
- ❖ A todas las personas que de una u otra manera me ayudaron a concluir esta larga jornada.

DEDICATORIA

- ❖ A mi Señor Jehová Dios, por darme la paciencia, sabiduría y fortaleza para enfrentar los diferentes obstáculos que la vida nos pone.
- ❖ A mi madre que ha sabido superar todos los obstáculos junto a mí.
- ❖ A mis hermanos y mi familia en general, especialmente a mi hijo Jader Eduardo Guzmán a quien amo tanto.
- ❖ A mi esposa María Amalia Valencia Jarquín por su amor incondicional.
- ❖ A mi infatigable amiga Walkyria Aburto Chávez, que me ha enseñado el gran valor de una amistad.
- ❖ A mis compañeros de la carrera, con los que también superé obstáculos y compartimos tantos momentos inolvidables durante los cinco años.
- ❖ A todos los profesores que me impartieron clase, por haber dado toda su calidad profesional para formar uno nuevo.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en 1999 y consiste en el estudio de la Estructura y Composición Florística de seis bosques del Monumento Nacional Archipiélago de Solentiname, los objetivos de este estudio son: Determinar la estructura vertical y horizontal de las seis áreas boscosas, conocer la composición florística y abundancia de la vegetación presente en las seis áreas boscosas y generar información que permita la elaboración de planes de manejo de conservación, que contribuyan al fomento de la productividad, crecimiento, desarrollo y conservación de estas seis áreas boscosas.

Para ejecutar el inventario se utilizó el diseño de parcelas sistemáticas, se estudiaron seis áreas boscosas ubicadas en las islas Elvis Chavarría, Mancarrón, El Zapote y La Venada. Estos fueron seleccionados por su importancia y representatividad en el archipiélago.

Los resultados muestran que la composición florística de las seis áreas boscosas se encuentra conformada por 75 especies las que de acuerdo al uso de estas en el archipiélago se dividen en 15 especies comerciales, 27 especies potencialmente comerciales y 33 especies no comerciales. Las especies más representativas de los seis bosques inventariados de acuerdo a los datos de índice de valor de importancia (IVI) son: Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondia mombi*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Guarumo (*Cecropia spp*), y Jiñocuabo (*Bursera simarouba*). Estas especies representan a 35 familias, siendo las familias más representativas las Sterculiaceae, Anacardiaceae, Bixaceae, Cecropiaceae y Burseraceae.

Los resultados de estructura horizontal muestran que un promedio entre 60 a 85% de la población de estos bosques presentan diámetros entre los 5 y 19.9 cm, la estructura vertical del vuelo forestal se distribuye en los pisos bajos de los bosques con alturas predominantes entre los 5 y 9.9 metros. Los datos de estado silvicultural muestran que las principales causas de daños y enfermedades en la masa forestal son ocasionadas por comejenes y el viento, lo que se justifica por las condiciones que caracterizan el archipiélago como son la alta humedad relativa y las fuertes ráfagas de vientos.

SUMMARY

The present work was carried out in 1999 and it consists on the study of the Structure and floristry composition of six forests of the Monument National Archipelago of Solentiname, the objectives of this study are: To determine the vertical and horizontal structure of the six forests areas, to know the floristry composition and abundance of the present vegetation in the six forests areas and to generate information that allows the elaboration of plans of conservation handling that you/they contribute to the development of the productivity, growth, development and conservation of these six forests areas.

To execute the inventory the design of systematic parcels it was used, six forests areas was studied located in the islands Elvis Chavarría, Mancarrón, The Sapota and The Venada. These were selected by their importance and representative ness in the archipelago.

The results show that the floristry composition of the six forests areas are conformed by 75 species those that according to the use of these in the archipelago are divided in 15 commercial species, 27 species potentially commercial and 33 non commercial species. The most representative species in the six forests inventoried according to the data of index of value of importance (IVI) they are: Veal Guácimo (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondia mombi*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Guarumo (*Cecropia spp*) and Jiñocuabo (*Bursera simarouba*). These species represent to 35 families, being the most representative families the Sterculiaceae, Anacardiaceae, Bixaceae, Cecropiaceae and Burseraceae.

The results of horizontal structure show that an average among 60 to the population's of these forests 85% presents diameters between the 5 and 19.9 cm, the vertical structure of the forest flight is distributed in the low floors of the forests with predominant heights between the 5 and 9.9 meters. The data of state silvicultural show that the main causes of damages and illnesses in the forest mass are caused by comejen and the wind, what is justified for the conditions that characterize the archipelago like they are the high relative humidity and the strong blasts of winds.

I. INTRODUCCIÓN

El alto nivel de destrucción y degradación que están sufriendo los bosques del archipiélago de Solentiname, es causado en gran parte por el incremento de las áreas destinadas a las prácticas agropecuarias y a los constantes incendios que se producen en la región. En los bosques que aún conservan su estado natural la degradación genética es otra amenaza ocasionada por la extracción selectiva de especies.

Anteriormente se habían realizado estudios de la estructura de la vegetación a través de la fotointerpretación y algunos muestreos de los principales estratos del archipiélago, pero no proporcionaban suficiente información como para hacer operativa la elaboración y ejecución de un Plan de Manejo.

El presente trabajo brinda información sobre los bosques estudiados, en cuanto a composición florística, número de individuos por hectárea, área basal por hectárea, volumen por hectárea, disposición de la estructura vertical y horizontal y el Índice de Valor de Importancia (IVI) de las especies que lo conforman. Otra información que se incluye son resultados de los análisis estadísticos y el estado silvicultural en el que se encuentran estos bosques.

Esta información se utilizará para la elaboración de Planes de Manejo de Conservación, que deberán ser realizados de acuerdo a los objetivos, criterios y directrices de la categoría de Monumento Nacional, garantizando la protección y conservación de los diferentes ecosistemas naturales, así como el aprovechamiento de todos los bienes y servicios que se generan del bosque entre los que podemos mencionar: producción de madera, leña, materia prima para artesanías, belleza escénica para la elaboración de la ya renombrada pintura primitivista, realización de investigaciones, la educación y el ecoturismo que ya es un rubro de importancia en la región.

El archipiélago de Solentiname cuenta con áreas boscosas y humedales con una gran biodiversidad por lo que es necesario realizar un manejo sostenible de estas áreas, considerando los siguientes enfoques de sostenibilidad.

1. Sostenibilidad económica, donde se garantice una distribución equitativa de los bienes y servicios que se obtienen del bosque, así como, una valoración de sus productos teniendo en cuenta que el bosque no es solo productor de madera, sino de variados productos que garantizan ingresos, alimentos (producto de la caza), medicina, leña y otros, a los habitantes de Solentiname, especialmente a dueños de bosques.
2. Sostenibilidad social, la cual se explica bajo dos criterios: uno donde dueños de bosques y comunidades que viven alrededor de estos se hagan participe de la protección, conservación y manejo sostenible del bosque. Y el otro donde estos actores tomen conciencia del valor del bosque como fuente de innumerables bienes y servicios.
3. Sostenibilidad ecológica, la cual persigue mantener un equilibrio entre lo que el bosque puede producir y lo que se puede extraer de este, es importante que los diferentes actores que interactúan en el bosque realicen un aprovechamiento racional de este, ya que su permanencia es dependiente de su capacidad productiva y reproductiva. Además, se deberán respetar los nichos ecológicos y todas sus especies, que aunque no tienen un valor comercial que generen ingresos, poseen un gran valor muchas de ellas, porque sin estas especies otras de valor comercial podrían desaparecer.

Objetivos

General

- ❖ Determinar la estructura y el estado actual de seis áreas boscosas del Archipiélago de Solentiname.

Específicos

- ❖ Determinar la estructura vertical y horizontal de las seis áreas boscosas.
- ❖ Conocer la composición florística y abundancia de la vegetación presente en las seis áreas boscosas.
- ❖ Generar información que permita la elaboración de planes de manejo para la conservación, que contribuyan al fomento de la productividad, crecimiento, desarrollo y conservación de estas seis áreas boscosas.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Inventario forestal

El inventario forestal es el método adecuado para obtener y coleccionar información fiable y satisfactoria del bosque con una finalidad determinada. En otras palabras, en el inventario se busca conocer la población boscosa con el objeto de aplicar este conocimiento a la solución de diversos problemas forestales tanto teóricos como prácticos. Por lo tanto, la profundidad y variedad de la información obtenida en el bosque estarán en función de las necesidades que estos problemas plantean y de la posibilidad de satisfacerlos (Malleux, 1987).

Los inventarios forestales suelen considerarse como sinónimo de estimaciones de la cantidad de madera de un bosque, aunque también es conveniente pensar en la calidad, ya que cualquier estimación de las cantidades de madera de un bosque tiene poco significado si no se considera en relación con la zona donde los árboles están. Un bosque no es simplemente una cierta cantidad de madera, sino una asociación de plantas vivas que puede y debe tratarse como una riqueza renovable (Romahn, et al, 1982).

Desde el punto de vista de cálculo, además de la cantidad de madera que se estime, un inventario forestal completo, debe incluir una descripción de la zona forestal y régimen de propiedad, así como el cálculo del volumen de los árboles (o de otros parámetros), de su incremento y de su merma. Según el objetivo del inventario podrán eliminarse o incluirse uno o más de estos elementos, sin embargo, para una completa evaluación de una zona forestal y en especial para su explotación con miras a un rendimiento constante se deberán conocer todos. Cuando las zonas forestales son importantes, deberán incluirse también funciones recreativas, actividades de explotación de cuencas hidrográficas y de la vida silvestre o de su posible conservación para otros usos (Romahn, et al, 1982).

A veces sólo serán objetos del inventario las cantidades y calidades de madera, en otros casos habrá que obtener, además, datos relacionados con otros recursos, con creciente frecuencia sólo interesan estos últimos y se procesarán observaciones y medidas diferentes ó adicionales para su valoración. Gran parte de estas informaciones suelen obtenerse muchas veces de los inventarios de la madera, que servirán entonces para estimar otros valores asociados a los forestales. Por ejemplo, la composición forestal aprecia las posibilidades recreativas ó relacionadas con las cuencas hidrográficas (Romahn, et al, 1982).

2.2. Objetivos del inventario forestal

Es muy importante definir con claridad los distintos objetivos del inventario propuesto, debe considerarse la importancia relativa de cada uno de ellos para poder llevar a cabo las operaciones que mejor resuelvan el problema. También se debe de tener en cuenta las inevitables restricciones y limitaciones, tales como el tiempo, fondos disponibles y la aptitud del personal.

2.2.1. Definición de objetivos

Los objetivos deben definirse conjuntamente con el personal que ha de utilizar los resultados (esto es responsabilidad de las decisiones de los ingenieros forestales y de los especialistas en inventarios).

El especialista debe diseñar un inventario que facilite a los usuarios la información que necesita en forma adecuada y con la precisión requerida. Esta cooperación con los posibles usuarios es necesaria desde el momento en que se prepara el inventario hasta la salida de los últimos resultados (Romahn et al, 1982).

2.2.2. Indicadores para la definición de objetivos

❖ Límites y cavidad exacta del área a inventariar

Se debe verificar la existencia de buenos y recientes mapas topográficos y de uso de la tierra y/o imágenes de sensores remotos que faciliten las decisiones sobre este punto (Romahn, et al, 1982).

❖ División del área a inventariar

La intensidad del inventario depende del tamaño de la última sub-división del bosque para la que se solicitan resultados con una determinada precisión (no se incluyen en esta división las estratificaciones realizadas para mejorar la precisión de los resultados de cualquier unidad a inventariar) (Romahn, et al, 1982).

Esta división ó clasificación del área a inventariar puede hacerse de acuerdo con los siguientes factores (Romahn, et al, 1982).

- Basados en índices bioclimáticos (como por ejemplo, una clasificación de los terrenos por su capacidad productora).
- En relación con los actuales usos de la tierra y su vegetación.
- Con relación a los criterios de ordenación o manejo del monte, tales como:
 1. Propiedad y dependencia.
 2. Administración.
 3. Fisiografía y accesibilidad.
 4. Protección (Cuencas hidrográficas).
 5. Tramos de corta.
 6. Combinación de dos o más clasificaciones anteriores.

❖ **Naturaleza de la información requerida**

Esta puede ser gráfica (planos, mosaico, gráficos y mapas, etc.), descripción cualitativa (por ejemplo: tipos de ecosistemas existentes, composición florística, estado silvicultural, etc.) o descripción cuantitativa (por ejemplo: estructura vertical y horizontal, densidad, etc.).

❖ **Presentación de la información solicitada**

Conocido el tipo de información a proporcionar, así como, la precisión deseada, puede decidirse el método de presentación eventual de los resultados. El formato de las tablas finales, por ejemplo, será diseñado y mostrado a los usuarios para obtener su aprobación ya que la claridad y la reducción del "Tiempo de acceso", a los resultados son dos cualidades importantes del informe ó memoria de un inventario.

❖ **Precisión de la información requerida**

La precisión de los resultados correspondientes a los parámetros más importantes debe de ser determinada antes del inventario (Romahn, et al, 1982).

2.3. Parámetros florísticos

2.3.1. Potencial productivo

Las implicaciones económicas del manejo deben ser consideradas más ampliamente. Estas van más allá de la provisión de madera, la generación de ingresos y el empleo de trabajadores. Incluyen alimentos y otros bienes del bosque, el valor presente de futuros productos forestales (algunos todavía no usados, conocidos o aún sospechados), y el valor económico de la protección ambiental, la conservación de la biomasa, biodiversidad y la estabilidad climática (Finegan, 1993).

2.3.2. Composición florística

El número de especies en un bosque húmedo tropical es alto, sin embargo, hay que considerar que el 40 % - 50 % del total de los árboles existentes en una superficie determinada corresponden sólo al 10 ó 15 % del total de las especies locales. Hans Lamprecht (1990) , afirma que los bosques tropicales húmedos son las comunidades vegetales más ricas de la tierra, no obstante, hay muy poca información que demuestre este hecho, agrega que la perturbación puede contribuir al mantenimiento de la diversidad de una comunidad dada la diferenciación de nichos de regeneración de las especies (Denslow, 1987, citado por Mejía, 1994).

2.3.3. Coeficiente de mezcla

Es un índice que se usa como factor para medir la intensidad de mezcla de las especies, es de frecuente empleo para caracterizar diferentes tipos de bosques tropicales, se calcula dividiendo el número de especies encontrados entre el total de árboles de las muestras de cada tipo, obteniéndose una cifra que presenta el promedio de individuos de cada especie (Vega, 1968, citado por Araúz, 1996).

2.3.4. Estructura horizontal de la vegetación

Las estructuras en el plano horizontal son, simplemente, las distribuciones matemáticas que presentan las variables cualitativas medidas en el mismo plano principalmente, el diámetro de los árboles a la altura del pecho (DAP) y el área basal (Finegan, 1992, citado por Mejía, 1994).

El área basal es un indicador útil del potencial productivo de un bosque (Finegan, 1991, citado por Mejía, 1994).

2.3.5. Abundancia

La abundancia es el número de árboles por especie. Se distinguen entre abundancia absoluta (número de individuos por especie) y relativa (proporción porcentual de cada especie en el número total de árboles (Lamprecht, 1990).

2.3.6. Frecuencia

Es la existencia o falta de una especie en determinada subparcela. La frecuencia proporciona una idea aproximada de la homogeneidad de un bosque, valores altos en las clases de frecuencia IV - V (frecuente, Muy frecuente) y valores bajos en I - II (Rala, Ocasional) indican la existencia de una composición florística homogénea. Altos valores en las clases I - II indican heterogeneidad florística acentuada (Lamprecht, 1990). El método seguido para calcular la frecuencia absoluta de las especies consiste en relacionar el porcentaje de las muestras en que aparece cada especie con el porcentaje total (100%) de las muestras levantadas (Lamprecht, 1962, citado por Araúz, 1996).

2.3.7. Dominancia

Es el grado de cobertura de las especies, como expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. En el análisis forestal, se considera la suma de las proyecciones de las copas, las que resultan trabajosas y en algunos casos imposibles de medir. Por ello, generalmente, éstas no son evaluadas, sino que se emplean las áreas basales, calculadas como sustitutos de los verdaderos valores de dominancia (Lamprecht, 1990).

Visto así, la dominancia permite, medir la potencialidad del medio ambiente y constituye un parámetro muy útil para la determinación de calidades de sitio, dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras (Finol, 1976; Cárdenas, 1986, citados por Araúz, 1996).

2.3.8. Índice de valor de importancia (IVI)

Este índice resulta de la suma de los valores relativos de la abundancia, frecuencia y la dominancia (Lamprecht, 1962, citado por Araúz, 1996). El índice de valor de importancia (IVI) es usado fundamentalmente para comparar diferentes comunidades, sobre la base de las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran son los de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad en particular (Matteuccis y Colma, 1982, citados por Araúz).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Descripción del área

Los bosques del archipiélago han sido intervenidos en su mayoría, quedando algunos remanentes en la Isla Mancarroncito. Los bosques de otras islas han perdido terreno por el incremento del área agropecuaria, los constantes incendios y el aumento demográfico en la región (aunque, está se estabiliza con la migración de la población hacia Costa Rica).

Estos bosques se encuentran en áreas escarpadas y pedregosas, la mayoría son bosques intervenidos y tacotales, de porte bajo. Las especies maderables han sufrido un aprovechamiento excesivo y al mismo tiempo una degradación genética por el aprovechamiento selectivo.

La composición florística y faunística se enfrenta a una alta tasa de reducción en su población, este archipiélago esta incluido dentro del sistema de áreas protegidas como Monumento Nacional, que se describe en el "Reglamento de Áreas Protegidas", como el área que contiene rasgos naturales y/o históricos-culturales de valor destacado o excepcional por su rareza implícita, sus calidades representativas o estéticas.

De acuerdo a la información presentada por, Hodson y Feiny (1971), Catastro (1971), Hodsong (1973), MIPLAN (1984), Chamorro (1986) y Maynard (1988), el archipiélago de Solentiname presentas las siguientes caractericticas biofísicas.

3.1.1. Características biofísicas

a. Ubicación y extensión

El archipiélago de Solentiname (figura 1), formado por un conjunto de 36 islas, islotes y cayos, esta ubicado en extremo sureste del Lago Cocibolca, entre los 11°20' latitud norte y 85°04' latitud Oeste. Cuenta con una extensión de 4,020 hectáreas, las islas mayores son Mancarrón, La Venada, Mancarroncito y Elvis Chavarría (figura 1). Solentiname presenta una altitud entre 30 y 250 msnm.

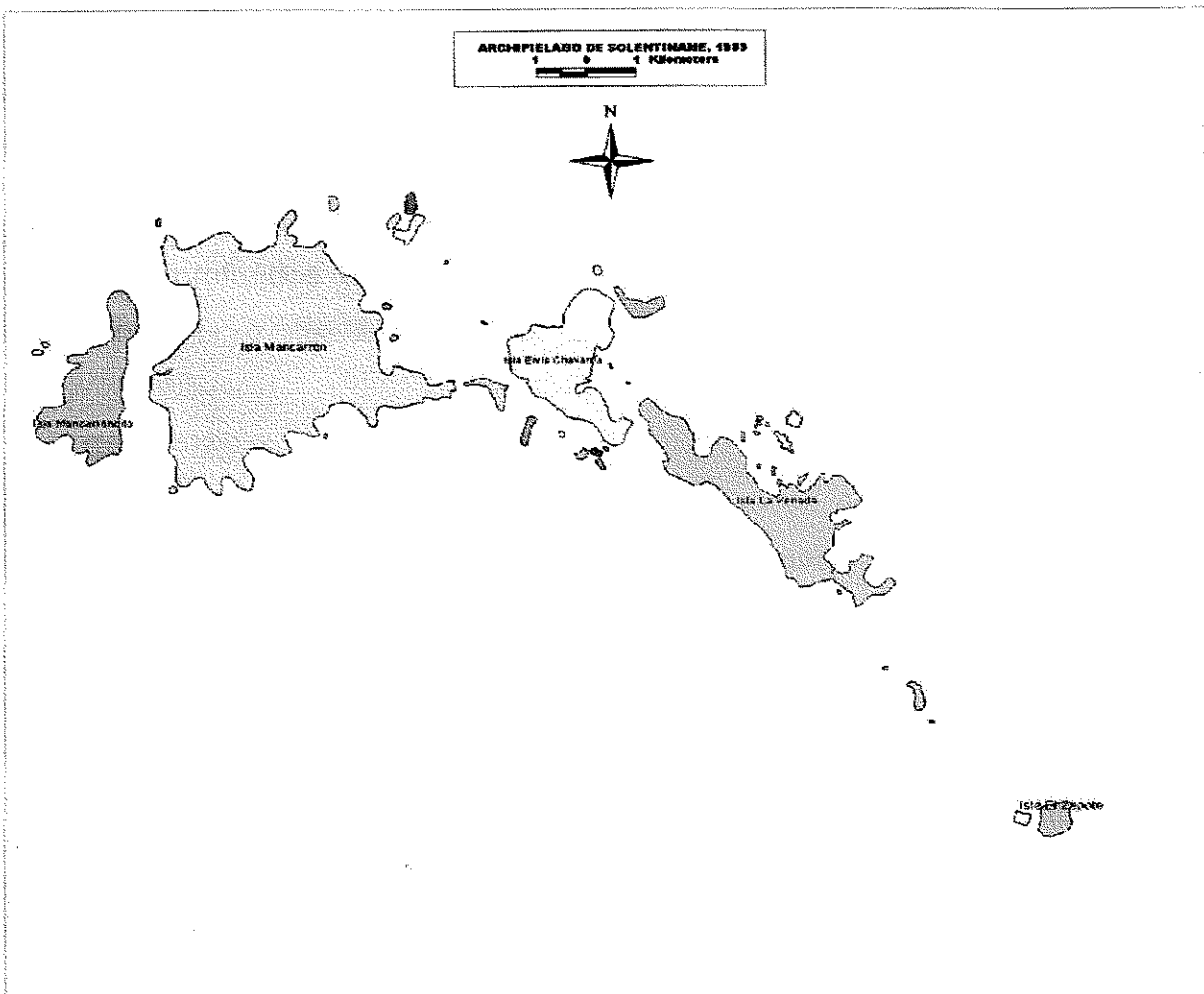


Figura 1. Archipiélago de Solentiname, 1999.

b. Suelos

El archipiélago se encuentra en la provincia de la depresión Nicaragüense y particularmente en la sub-provincia "Formas Aisladas del Terciario". El material geológico pertenece al grupo "Coyol", de origen volcánico, formado principalmente por ignimbritas y basaltos. En algunas islas se encuentran material volcánico del Cuaternario, constituido por material aluvial. El relieve del terreno es quebrado con pendientes que van del 10 al 50%.

Existe muy poca información de suelos siendo la única disponible la efectuada por catastro en el estudio de reconocimiento edafológico de la Región Sur – Este. Los suelos del archipiélago, por las condiciones de clima y precipitación, son de desarrollo mediano, estos se definieron como una asociación de suelos profundos y bien drenados, con alto contenido de materia orgánica (6.7%) en el horizonte "A" y moderada (1.93%) en el horizonte "B".

c. Clima

El Archipiélago, según Holdridge (1978) se ubica en la zona de vida de transición del Bosque Tropical Húmedo al Bosque Tropical Seco. Por su posición geográfica, el archipiélago se diferencia de todas las demás regiones climáticas del Río San Juan, pues es, una zona de transición entre el Pacífico y el Atlántico, formando parte de la cordillera volcánica Central de Nicaragua.

Los datos de precipitación se han tomado de la estación Isla del Padre (INETER, 1969/87). De ellos se desprende que las lluvias están distribuidas entre 6-7 meses, el resto del período es de época seca o de poca precipitación. Según los años analizados la mayor precipitación ha sido ligeramente superior a los 2,000 mm/ año, siendo la media cercana a los 1,400 mm/ año, por lo que, en base a estos datos el archipiélago corresponde a zona tropical lluviosa, con estación seca definida (INETER, 1969/87).

La temperatura promedio anual en el archipiélago casi no presenta diferencias significativas, siendo de unos 26 °C y presentado una máxima de 27 °C y una mínima de 24.9 °C. Según la clasificación de Köopen (1) Solentiname se localiza en el grupo "A", donde la temperatura media anual esta en el rango de 24-30 °C (INETER, 1969/87).

En el Lago Cocibolca predominan los vientos Noreste y Sudeste, pero a nivel regional el INETER reporta dirección Este.

La humedad relativa es de moderadamente alta a alta y anda en el orden del 80 - 90 %. Durante todo el año, dando valores máximos en los meses de Junio-Diciembre, prácticamente donde ocurren las mayores precipitaciones Junio- Noviembre y donde la velocidad del viento es mínima (INETER, 1969/87).

Así mismo el valor mínimo de humedad relativa ocurre en los meses de Marzo-Abril, 71- 66% respectivamente, donde la radiación solar máxima está en el orden de los 463% y 434% y los valores medios máximos están en 386% y 370 % para los meses antes señalados (INETER, 1969/87).

Correlacionando la evaporación, precipitación, velocidad del viento y temperatura, se puede decir que la evaporación es mayor (203-213%) en la época seca, cuando la temperatura llega a sus valores más altos (cerca de 30 °C) y la velocidad máxima del viento anda entre 1.2 -1.8 m/ seg. Cuando inician las lluvias la evaporación va disminuyendo (INETER, 1969/87).

d. Vegetación

No existe áreas de bosque virgen en el archipiélago. De las 4,020 ha existentes en Solentiname, menos del 30% de la superficie permanece en estado boscoso, que se puede describir de la siguiente manera:

Bosque alto denso (Bad): son áreas con una cobertura vegetal mayor del 70% sobre el suelo y altura promedio mayor de 20 mts. Con una extensión de 54 ha que representa el 1 % del total del Archipiélago, se encuentra únicamente en la isla Mancarroncito, dentro de la Reserva Natural Mancarroncito.

Bosque bajo denso (Bbd): son áreas con una cobertura vegetal mayor del 70 % sobre el suelo, con una altura promedio entre 1 a 20 m. Comprende una extensión de 184 ha que representa el 5 % del total del Archipiélago.

Bosque alto claro (Bac): son áreas con una cobertura vegetal entre el 40-70 % sobre el suelo, con una altura promedio mayor de 20 m. Comprende una extensión de 248 ha que representa el 7 % del total del Archipiélago.

Bosque bajo claro (Bbc): son áreas con una cobertura entre el 40-70% sobre el suelo, con una altura promedio entre 10-20 m. Comprende una extensión de 386 ha que representa el 11 % del total del Archipiélago.

Tacotal: son áreas con una cobertura vegetal menor del 40% de la superficie del suelo, y con una altura promedio menor a 8 m. Comprende una extensión de 82 ha que representa el 2 % del total del Archipiélago.

3.2. Proceso metodológico

3.2.1. Distribución y tamaño de parcelas

- ❖ Las parcelas utilizadas fueron rectangulares con una dimensión de 20 X 10 metros (200 metros cuadrados). El diseño fue sistemático en transectos con un azimut determinado.
- ❖ La longitud de la línea de inventario dependió de la extensión que el bosque presentaba, considerando que las líneas se iniciaron a partir de los 15 metros o más de la orilla del lago, según el área que era ocupada por la costa. La línea de inventario finalizaba en un punto donde se estimó que la densidad poblacional del bosque era muy baja para poder seguir levantando datos.
- ❖ El espaciamiento entre centro y centro de cada parcela fue de 30 metros y la distancia entre línea y línea de inventario fue de 100 metros. El número y la ubicación de las líneas dependió de la forma y extensión del bosque.
- ❖ El enlace entre líneas, partió de aquellas parcelas o puntos que permitían trazar una perpendicular a la línea de inventario con una longitud de 100 metros, ubicándose la siguiente línea al final de esta distancia.
- ❖ Se lanzaron líneas perpendiculares a las líneas de inventario que se ubicaban en las partes extremas del bosque para poder determinar la distancia de los límites finales del bosque.
- ❖ Las distancias fueron medidas de acuerdo a la pendiente que presentaba el área para disminuir los errores en las distancias causados por la pendiente y/o catenaria.

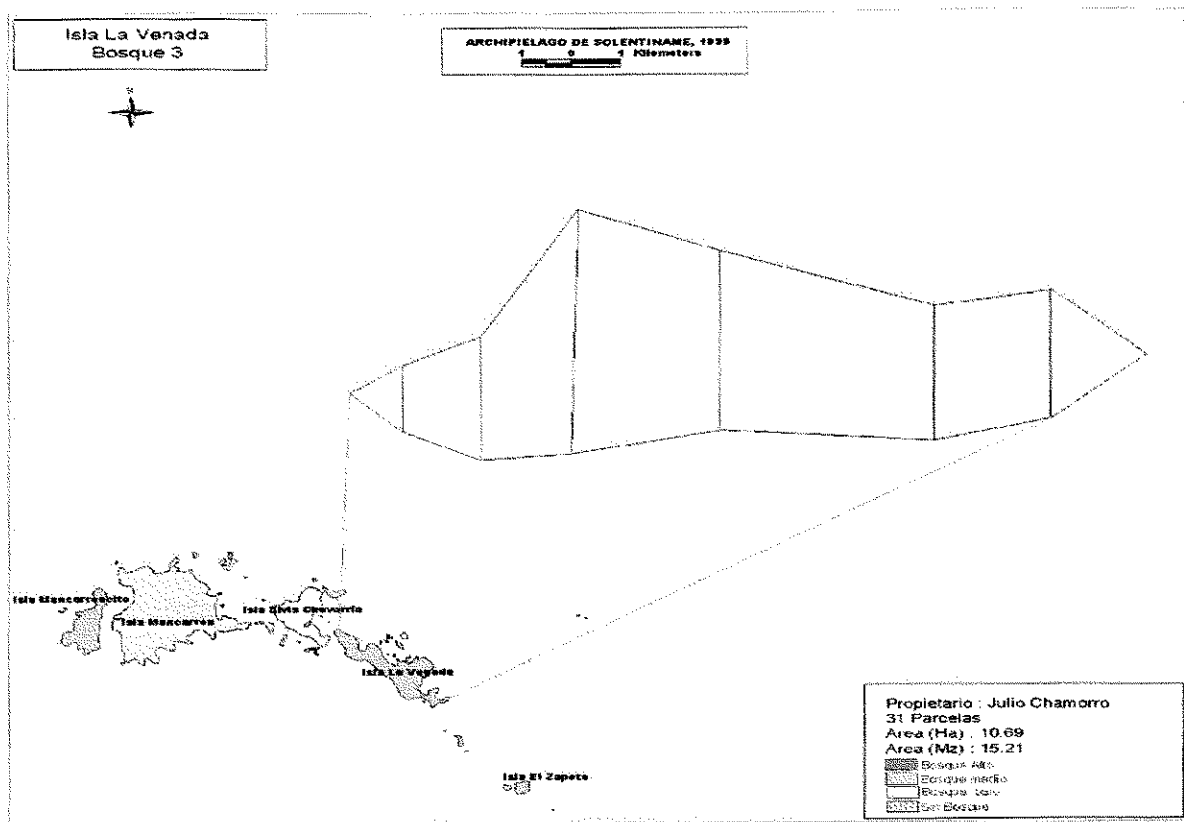


Figura 2. Diseño de inventario. Archipiélago de Solentiname, 1999.

3.2.2. Variables Dasométricas

- ❖ Se consideró como árbol muestra, aquel que presentaba un diámetro a la altura del pecho mayor o igual a los 5 cm, y cuyo centro en la altura del Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) estaba dentro de la parcela. Aquellos árboles que presentaban varios ejes, si éstas se encontraban por debajo de los 1.30 metros se midieron como árboles diferentes.
- ❖ Se midió el Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) utilizando una cinta diamétrica.
- ❖ La altura se determinó con la ayuda de un clinómetro Suunto realizando una lectura a la base del árbol y otra al ápice, y calculando por el método

geométrico la altura del árbol tomando en cuenta la ubicación que tuvo el medidor respecto a la posición del árbol.

- ❖ Se anotó el número de árboles, el número de ejes que presentaba el individuo y el nombre común que recibían los árboles en el área del archipiélago de Solentiname.

3.2.3. Variables Silviculturales

- ❖ Para realizar el análisis del estado silvicultural que presentan los bosques a estudiar, se consideraron las variables silviculturales de estado sanitario de los individuos muestreados, incluyendo la ubicación del daño que presentaban y la causa de este.
- ❖ Las causas de daño o enfermedad se dividió en las categorías: ataque de hongos (1), daños causados por el viento (2), pudriciones (3), daños mecánicos (ya sean estos causados por otros árboles, el hombre u otros factores) (4), presencia de comejen (5), daños causados por incendios forestales (6), presencia simultanea de daño por hongo y vientos (7) y presencia simultánea de daños causados por comejen y hongos (8).
- ❖ Ubicación del daño se dividió en las categorías: daño en la copa (1), en el tronco (2), en la raíz(3), en el tronco y copa (4), en todo el árbol (5) y en el tronco y raíz (6).
- ❖ El estado sanitario se dividió en las categorías de sano (1), enfermo (2) y muerto (3).

3.2.4. Cálculo y delimitación del área

Cada bosque se delimitó utilizando las longitudes de cada línea de inventario, las cuales ayudan a determinar hasta donde llegaban los bosques inventariados. Las líneas estaban separados por una distancia de 100 metros, con lo cual para determinar los bordes extremos del bosque se trazó una línea perpendicular a las líneas ubicadas en la parte de cada extremo del bosque, partiendo de la parte media de cada línea.

Posteriormente, con ayuda de la información derivada del formato de enlace de línea, se dibujó el área inventariada y posteriormente con ayuda de un planímetro polar, se determinó el área. Cada bosque se ubicó en el área donde se encontraba en el mapa, siendo dibujado en un acetato.

3.3. Reconocimiento del área

Se hizo el reconocimiento del área en Julio de 1998, realizando un recorrido por las principales islas. Se efectuaron entrevistas rápidas para poder determinar cuales eran los bosques de mayor interés en el área. Los parámetros de selección fueron la importancia económica, social y ecológica de los bosque en la región.

Luego de haber seleccionado las áreas a inventariar, se procedió a visitar a los propietarios explicándoles la importancia de realizar el estudio en sus bosques y la metodología que se emplearía para la ejecución de este.

Posteriormente se procedió a un reconocimiento general de los bosques para comprobar la factibilidad y la validez del diseño del inventario. Se tuvieron que ajustar el tamaño de las parcelas, el espaciamiento entre parcela y parcela y entre línea y línea de inventario.

3.4. Ejecución del inventario

La ejecución del inventario se realizó en dos fases. La primera se ejecutó de la tercera semana de Agosto a la segunda semana de Septiembre de 1998, cubriendo los bosques de Bayardo Guevara, Alfonso Sequeira y Julio Chamorro.

La segunda se ejecutó de la segunda semana de Octubre a la primera semana de Noviembre de 1998, cubriendo los bosques de la Isla El Zapote y el bosque la Comuna en Mancarrón.

Las dos fases suman un total de dos meses de trabajo de campo, procediendo al trabajo de elaboración de la base de datos y el análisis de la información con el Sistema de Análisis Estadístico (SAS) en sus siglas en ingles.

3.5. Descripción de las Islas y secuencia de los inventarios

3.5.1. Isla Elvis Chavarría – Bosque 1

La Isla San Fernando o Elvis Chavarría tiene suelos derivados de basalto y andesita en sus áreas más planas y en las áreas colinadas, desarrollados a partir de basaltos y depósitos aglomerados de piroclastos y tobas. El relieve es de moderadamente ondulado a escarpado, con pendientes del 4 al 50%, presenta suelos de profundos a superficiales, bien drenados, de textura franco arcillosa y arcillosa en la superficie y el perfil, su color es pardo oscuro en la superficie y pardo amarillento oscuro a pardo rojizo oscuro en el subsuelo, ligeramente pedregosos a muy pedregosos, con erosión ligera a moderada.

El área inventariada designada como bosque 1, es propiedad del señor Bayardo Guevara, se encuentra ubicada en las coordenadas 11°10'30" lat.-N y 84°59'10" long.-O, frente a la Isla El Padre con una extensión de 19.11 ha, se ubicaron seis líneas de inventario con orientación azimutal Este franco (EF), las

líneas de enlace tenían una orientación azimutal Norte – franco (NF) y se establecieron un total de 68 parcelas de 200 m² (20*10 m) (Tabla 1).

Esta área boscosa ha sufrido una intervención para extracción de madera para la construcción de casas, botes, aprovechamiento de leña y actividades de caza. En la actualidad ha sido destinado por parte del propietario como bosque de conservación, pero contrario a sus intenciones, sufre daños por la actividad de aprovechamiento ilegal por parte de desconocidos que en ocasiones tumban árboles de valor económico y ocasionan incendios en el área.

3.5.2. Isla Elvis Chavarría – Bosque 2

Esta área es propiedad del señor Alfonso Sequeira, se encuentra ubicada en las coordenadas 11°09'45" lat.-N y 84°58'05" long-O, frente a la Isla Carolina, con una extensión de 7.9 ha, se ubicaron tres líneas de inventario con orientación azimutal Este – franco (EF), las líneas de enlace tenían una orientación azimutal Sur franco (SF) y se establecieron un total de 28 parcelas de 200 m² (20*10 m) (Tabla 1).

Este bosque se encuentra en la actualidad en conservación, encontrándose árboles de dimensiones considerables con un sotobosque algo despejado. Al igual que el propietario del bosque 1, enfrenta problemas con personas que saquean el pequeño reducto mermando cada vez más la densidad de fauna que se ha conservado en él.

3.5.3. Isla La Venada – Bosque 3

En La Isla La venada, los suelos se formaron a partir de flujos de cenizas formadas por andesitas y riolitas. El relieve en su mayoría es de plano a ondulado, con pendientes del 0 al 15 %. Los suelos son profundos a superficiales, bien drenados, de textura franco arcillosa y arcillosa en la superficie y arcillosa en el subsuelo; su color es negro y pardo grisáceo muy oscuro en la superficie y pardo amarillento oscuro en el subsuelo; se encuentra de ligera a moderadamente erosionados y otros de ligeramente pedregosos a muy pedregosos.

Esta isla cuenta con una población de 205 habitantes. La principal actividad en esta isla es agropecuaria y pesquera, siendo la pesca de *Lepisosteus tropicusn*, *Carcharinus bucas* y *Pristis perotteli* la principal actividad. Un área que ha sufrido un gran impacto es el Humedal San Luis – La Concha (propuesta para área de conservación) por el pastoreo de ganado mayor y menor que afectan las anidaciones de tortugas y cocodrilos, ya sea por compactación de suelo (lo cual disminuye el potencial para anidamiento) o por destrucción de nidos por parte de cerdos.

En la isla se inventarió el bosque 3, propiedad del señor Julio Chamorro y se encuentra ubicado en las coordenadas 84°55'30" long-O y 11°07'45" lat.-N, en el área conocida como punta gorda, con una extensión de 10.69 ha, se ubicaron seis líneas de inventario con orientación azimutal de 50° (50° Nor - este), las líneas de enlace tenían una orientación azimutal de 140° (40° Sur - este) y se establecieron un total de 33 parcelas de 200 m² (20*10 m) (Tabla 3).

3.5.4. Isla El Zapote – Bosque 4

La Isla El Zapote a pesar de que presenta suelos de excelente fertilidad por la contribución del abono orgánico "Gallinaza" por parte del gran número de aves acuáticas que ovopositan en esta isla, además de ser considerada como uno de los santuarios de aves de mayor importancia en el área, por prácticas inadecuadas de uso para la agricultura ha sufrido una degradación gradual en su ecosistema poniendo en peligro su calidad como santuario de aves. Esta degradación ha sido causada por la quema de rastrojos, el despale y daños intencionales a las especies orníticas, así como por el establecimiento temporal de pescadores en las islas de Zapotillo vecina a El Zapote, con la consiguiente utilización de madera para construcciones temporales y fuego al aire libre que degradan la regeneración natural y afectan las especies arbóreas del área. Otro de los problemas encontrados es la extracción de "Guano" utilizado como abono orgánico para las actividades agrícolas.

El bosque 4 se ubica en los 84°45'25" long-O y 11°04'50" lat.-N, con una extensión de 11.15 ha, se ubicaron siete líneas de inventario con orientación con azimut de 260° (80° Sur - oeste), las líneas de enlace tenían una orientación con azimut de 350° (10° Nor - oeste) y se establecieron un total de 38 parcelas de 200 m² (20*10 m) (Tabla 1).

3.5.5. Isla El Zapote – Bosque 5

En la isla se inventarió otra área designada como bosque 5, éste se ubica en las coordenadas 84°45'25" long-O y 11°05'05" Lat.-N, con una extensión de 2.67 ha, se ubicaron tres líneas de inventario con orientación azimutal de 106° (74° Sur - este), las líneas de enlace tenían una orientación azimutal de 16° (16° Nor - este) y se establecieron un total de 11 parcelas de 200 m² (20*10 m) (Tabla 1).

Esta área presenta características de tacotal, donde se observa presencia en su mayoría de especies pioneras como Guarumo (*Cecropia insigni*) y Balsa (*Ochroma lagopus*). Esta área fue utilizada en el pasado como un área de cultivo, pero ha sido abandonada, estableciéndose por regeneración natural un pequeño bosque.

3.5.6. Isla Mancarrón – Bosque 6

La isla Mancarrón es la de mayor extensión del archipiélago, está constituida en su mayoría por suelos derivados de rocas de basalto y depósitos aglomerados de piroclásticos y tobas. La parte intermedia presenta suelos de relieve ligeramente ondulado a escarpado, con pendientes que van del 4 al 50 %; son de moderadamente profundos a superficiales, con textura franco arcillosa en la superficie y arcillosa en el subsuelo, su color es de pardo a pardo oscuro en la superficie y amarillo rojizo en el subsuelo y es de ligeramente pedregoso a muy pedregoso, con una erosión de moderada a fuerte. La parte más alta la constituyen las crestas volcánicas, que son generalmente afloramientos rocosos o suelos muy superficiales con un relieve muy escarpado. Las partes bajas o depresiones son planicies lacustre del cuaternario, con drenaje de imperfecto a pobre y con inundaciones muy frecuentes y prolongadas.

Esta isla tiene un total de 249 habitantes y presenta áreas críticas como el humedal La Salvadora. Aunque la actividad ganadera ha disminuído como actividad económica de la finca, la reintroducción de la ganadería intensiva en estas áreas tan atractivas como productoras de pastos es un peligro permanente si no se llega a concretizar una política clara y estable en el uso y manejo de esta unidad territorial para la conservación de la vida silvestre y el ecoturismo local.

El área designada como bosque 6, es propiedad de la Asociación para el Desarrollo de Solentíname (A.P.D.S) y se encuentra ubicado en las coordenadas 11°09'50" lat.-N y 85°00'30" long-O, con una extensión de 45.18 ha, se ubicaron doce líneas de inventario con orientación azimutal de 308° (52° Nor - oeste), las líneas de enlace tenían una orientación con azimut de 218° (38° Sur - oeste) y se establecieron un total de 123 parcelas de 200 m² (20*10 m) (Tabla 1).

Este bosque ha sufrido extracción maderera, leña y caza para la comunidad que se encuentra en la Isla. Los actuales dueños destinan esta área para la conservación, pero anterior a este inventario fue realizado uno con el objetivo de explotación maderera, por lo que no queda bien definido el uso que darán a este bosque, que es uno de los de más considerable extensión en la Isla y en el archipiélago.

Tabla 1. Áreas y coordenadas de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.

Isla y propietario	Coordenadas	Extensión del bosque
Elvis Chavarria - Bosque 1 Bayardo Guevara.	84°59'10" long-O. 11°10'30" lat-N.	19.11 ha.
Elvis Chavarria - Bosque 2 Alfonso Sequeira.	84°58'10" long-O. 11°09'45" lat-N.	7.90 ha.
La Venada - Bosque 3 Julio Chamorro.	84°55'30" long-O. 11°07'45" lat-N.	10.69 ha.
El Zapote - Bosque 4 A.P.D.S	84°45'25" long-O. 11°04'50" lat-N.	11.15 ha.
El Zapote - Bosque 5 A.P.D.S	84°45'25" long-O. 11°05'05" lat-N.	2.67 ha.
Mancarrón - Bosque 6 La comuna - A.P.D.S	85°00'30" long-O. 11°09'50" lat-N.	45.18 ha.
Total		96.7 Ha

3.6 Análisis e interpretación de la información

Se procesó la información con el programa Excel y el análisis estadístico se realizó con el Sistema de Análisis Estadístico (SAS). Se utilizaron fórmulas de análisis de información de datos provenientes de inventarios sistemáticos, con los que se obtuvieron el número de individuos, área basal y volumen promedio por hectárea, así como datos de Moda, Desviación Standard, Varianza y Límites de Confianza.

IV. RESULTADOS

4.1. Composición florística

Durante el estudio se identificaron un total de 75 especies. De acuerdo al uso de estas especies en el archipiélago su composición florística se estructura en 15 especies comerciales, 27 especies potencialmente comerciales y 33 especies no comerciales (tabla 2, 3 y 4).

Tabla 2. Especies comerciales encontradas en los bosques durante el estudio. Archipiélago de Solentiname, 1999.

Nombre común	Nombre científico	Familia
1. Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae
2. Balso/guano/tambor	<i>Ochroma lagopus</i>	Bombacaceae
3. Cedro real	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae
4. Ceiba	<i>Ceiba pentandra</i>	Bombacaceae
5. Ceiba espino	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae
6. Comenegro	<i>Dialium guianense</i>	Caesalpiniaceae
7. Falso roble	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae
8. Genizaro	<i>Pithecellobium saman</i>	Mimosaceae
9. Guanacaste blanco	<i>Albizia Caribaea</i>	Mimosaceae
10. Guanacaste de oreja	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Mimosaceae
11. Guayabón	<i>Terminalia oblonga</i>	Combretaceae
12. Javillo	<i>Hura Crepitans</i>	Euphorbiaceae
13. Lagarto	<i>Zanthoxylum belizense</i>	Rutaceae
14. Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
15. Teca	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae

Estas especies representan 35 familias, siendo las más representativas las Sterculiaceae, Anacardiaceae, Bixaceae, Cecropiaceae y Burseraceae. Dentro de las especies comerciales se encuentran representadas 11 familias, de las cuales las más representativas son las Lauraceae, Bombacaceae y Mimosaceae (tabla 2).

Dentro de las especies potencialmente comerciales se encuentran representadas 18 familias, de las cuales las más representativas son las Fabaceae, Burseraceae y Sterculiaceae (tabla 3). Dentro de las especies no comerciales se encuentran representadas 21 familias, de las cuales las más representativas son las Caesalpiniaceae, Cecropiaceae, anacardiaceae y Fabaceae (tabla 4).

Tabla 3. Especies potencialmente comerciales encontradas en los bosques durante el estudio. Archipiélago de Solentiname, 1999.

Nombre comun	Nombre científico	Familia
1. Anona	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae
2. Bimbayan	<i>Rehdera trinervis</i>	Verbenaceae
3. Cacao	<i>Theobroma cacao</i>	Sterculiaceae
4. Carao	<i>Cassia grandis</i>	Caesalpiniaceae
5. Carolillo	<i>Ormosia spp</i>	Fabaceae
6. Cola de pava	<i>Cupania dentata</i>	Sapindaceae
7. Chiquirin	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
8. Gavilán	<i>Albizia guachepele</i>	Mimosaceae
9. Guácimo de molinillo	<i>Luehea seemanii</i>	Tiliaceae
10. Guacimo de ternera	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
11. Guachipilín	<i>Diphysia robinoides</i>	Fabaceae
12. Guanábana	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae
13. Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae
14. Jicaro	<i>Crescentia alata</i>	Bignoniaceae
15. Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
16. Madero negro/amarillo	<i>Gliricidia sepium</i>	Fabaceae
17. Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
18. Mamón	<i>Melicoccus bijugatus</i>	Sapindaceae
19. Mango	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae
20. Mora	<i>Chlorophora tinctoria</i>	Moraceae
21. Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
22. Naranja agria	<i>Citrus vulgaris</i>	Rutaceae
23. Ojoche	<i>Brosimum terrabanum</i>	Moraceae
24. Pellejo de toro	<i>Lonchocarpus latifolius</i>	Fabaceae
25. Sonzapote	<i>Licania platypus</i>	Chrysobalanaceae
26. Tempisque	<i>Mastichodendron capiri</i>	Sapotaceae
27. Zapote/Zapotillo	<i>Pouteria sapota</i>	Sapotaceae

Las especies más representativas de los seis bosques inventariados de acuerdo a los datos de índice de valor de importancia (IVI) son: Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondia mombi*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Guarumo (*Cecropia spp*), y Jiñocuabo (*Bursera simarouba*).

En el bosque 1, se encontraron 24 familias siendo las familias más representativas las Sterculiaceae y Anacardiaceae, se identificaron 48 especies siendo las especies más representativas *Guazuma ulmifolia* y *Spondia mombi*, se estima que la composición florística se estructura en 6% de especies comerciales, 51.7% de especies potencialmente comerciales y 42.3% de especies no comerciales (anexo - 8.5). En el bosque 2, se encontraron 20 familias siendo las familias más representativas las Anacardiaceae y Burseraceae, se identificaron 37 especies siendo las especies más representativas *Spondia mombi* y *Bursera simarouba*, se estima que la composición florística se estructura en 5.2% de especies comerciales, 52.2% de especies potencialmente comerciales y 42.7% de especies no comerciales (anexo - 8.6).

Tabla 4. Especies no comerciales encontradas en los bosques durante el estudio. Archipiélago de Solentiname, 1999.

Nombre común	Nombre científico	Familia
1. Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	Lauraceae
2. Aguacatillo	<i>Hernandia sonora</i>	Hernandiaceae
3. Cachito	<i>Stemmadenia donnell-smithii</i>	Apocynaceae
4. Cacho de novillo		
5. Casco de venado	<i>Bahuinia unguata</i>	Caesalpiniaceae
6. Cerito	<i>Casearia corymbosa</i>	Flacourtiaceae
7. Cojón/ Huevo de toro		
8. Chilamate	<i>Ficus spp</i>	Moraceae
9. Espino de rosa		
10. Espino Negro	<i>Pisonia aculeata</i>	Nyctaginaceae
11. Falso achiote	<i>Thespesia populnea</i>	Malvaceae
12. Guabillo	<i>Inga vera ssp Spuria</i>	Mimosaceae
13. Guabo de costa	<i>Inga Sapindoides</i>	Mimosaceae
14. Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	Cecropiaceae
15. Helegueme	<i>Erythrina spp</i>	Fabaceae
16. Hule	<i>Castilla elastica</i>	Moraceae
17. Jicarillo	<i>Plocosperma buxifolium Benth</i>	Loganiaceae
18. Jocote	<i>spondias purpurea</i>	Anacardiaceae
19. Jocote jobo	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae
20. Lechón/ Lechilla	<i>Sapium macrocarpum</i>	Euphorbiaceae
21. Limón real		
22. Limoncillo	<i>capparis pachaca ssp Oxyspala</i>	Capparaceae
23. Palo blanco		
24. Panamá	<i>Sterculia apetala</i>	Sterculiaceae
25. Papalón	<i>Coccoloba belizensis</i>	Polygonaceae
26. Pico de piojo		
27. Plátano		
28. Poponjoche	<i>Pachira aquatica</i>	Bombacaceae
29. Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
30. Sonzonate	<i>Colubrina arborescens</i>	Rhamnaceae
31. Tatacasme	<i>Lasianthaeta fruticosa</i>	Asteraceae
32. Tempate	<i>Jatropha curca</i>	Euphorbiaceae
33. Uña de gato	<i>Machaerium spp</i>	Fabaceae

En el bosque 3, se encontraron 16 familias siendo las familias más representativas las Anacardiaceae y Sterculiaceae, se identificaron 27 especies siendo las especies más representativas *Spondia mombi* y *Guazuma ulmifolia*, se estima que la composición florística se estructura en 4.7% de especies comerciales, 47.2% de especies potencialmente comerciales y 48.1% de especies no comerciales (anexo - 8.7). En el bosque 4, ubicado en la Isla El Zapote se encontraron 13 familias siendo las familias más representativas las Moraceae y Apocynaceae, se identificaron 20 especies siendo las especies más representativas *Ficus spp* y *Stemmadenia donnell – smithii*, se estima que la composición florística se estructura en 12% de especies comerciales, 20% de especies potencialmente comerciales y 68% de especies no comerciales (anexo – 8.8).

En el bosque 5, se encontraron 6 familias siendo las familias más representativas las Bombacaceae y Apocynaceae, se identificaron 9 especies siendo las especies más representativas *Ochroma spp.* y *Stemmadenia donnell – smithii*, se estima que la composición florística se estructura en 10.2% de especies comerciales, 23.4% de especies potencialmente comerciales y 66.4% de especies no comerciales (anexo – 8.9). En el bosque 6, se encontraron 27 familias siendo las familias más representativas las Sterculiaceae y Mimosaceae, se identificaron 48 especies siendo las especies más representativas *Guazuma ulmifolia* y *Enterolobium cyclocarpum*, se estima que la composición florística se estructura en 31% de especies comerciales, 49% de especies potencialmente comerciales y 20% de especies no comerciales (anexo – 8.10).

4.2 Análisis estadístico

En el bosque 1, se establecieron un total de 68 parcelas, logrando una intensidad de muestreo de 7.12%, se determinó que el bosque presenta un coeficiente de variación de 141 %, respondiendo a las características de un bosque muy heterogéneo, tanto en número de individuos como, en volumen por unidad de muestreo. Se estima con un error de muestreo de 33%, que existe un volumen promedio de 240 m³/ ha, oscilando los volúmenes entre los 319.9 m³/ ha y los 160 m³/ ha.

En el bosque 2, se establecieron un total de 28 parcelas de muestreo, logrando una intensidad de muestreo de 7.08%, se determinó que el bosque presenta un coeficiente de variación de 89.74% con relación al volumen y del 40.05% con relación al número de árboles. Esto nos indica que es un bosque muy heterogéneo respecto al volumen y heterogéneo respecto al número de árboles por unidad de muestreo. Se estima con un error de muestreo de 37% que existe un volumen promedio de 466.70 m³/ ha, oscilando este entre los 575.12 m³/ ha y los 262.60 m³/ ha.

En el bosque 3, se establecieron un total de 33 parcelas de muestreo, logrando una intensidad de muestreo de 6%, se determinó que el bosque presenta un coeficiente de variación de 62.78%, siendo relativamente menos heterogéneo que los otros bosques, tanto en volumen como en número de individuos. Se estima con un error de muestreo de 22% que existe un volumen promedio de 116.945 m³/ ha, oscilando entre los 142.162 m³/ ha y los 91.727 m³/ ha.

En el bosque 4, se establecieron 38 parcelas de muestreo, logrando una intensidad de muestreo del 7%, se determinó que el bosque presenta un coeficiente de variación es del 126.7%, lo que caracteriza a un bosque muy heterogéneo respecto al volumen. Esto se debe a la gran variabilidad en su estructura horizontal y vertical y en su mayoría eran Chilamates o matapalos (*Ficus spp*), por lo que estas son especies de gran diámetro y de poca altura. Se estima con un error de muestreo del 40% que existe un volumen promedio de 246 m³/ ha, oscilando los volúmenes entre los 344.889 m³/ ha y los 147.111 m³/ ha.

En el bosque 5, se establecieron 11 parcelas de muestreo, logrando una intensidad de muestreo de 8%, se determinó que el bosque presenta un coeficiente de variación del 110.49% con respecto al volumen, caracterizando a un bosque muy heterogéneo, donde la diferencia en composición florística y estructura está muy marcada. Se estima con un error de muestreo de 42.88% que existe un volumen promedio de 150.5 m³/ ha, oscilando este entre los 164 m³/ ha y los 121.47 m³/ ha.

En el bosque 6, establecieron 123 parcelas, lográndose una intensidad de muestreo de 5.44%, se determinó que el bosque presenta un coeficiente de variación de 110% con respecto al volumen, respondiendo a los parámetros de un bosque muy heterogéneo tanto en número de individuos como en volumen por unidad de muestreo. Se estima con un error de muestreo del 19% que existe un volumen promedio de 151.099 m³/ ha, oscilando entre los 179.14 m³/ ha y los 121.4764 m³/ ha.

Tabla 5. Resultados del análisis estadístico por parcela para los bosques inventariados. Archipiélago de Solentiname, 1999.

Isla-Bosque	n (parcelas)	Media aritmética	Varianza	Desviación standard	Coeficiente de variación	Error standard	Error de muestreo absoluto	Error de muestreo porcentual	Límites de confianza	
									Límite superior	Límite inferior
Elvis Chavarria										
Bosque 1										
No de ejes	68	21.72	114.74	10.71	49.31	1.25	2.49	11.49	24.22	19.22
No de árboles	68	17.35	73.63	8.58	49.45	1.00	1.99	11.51	19.35	15.36
Area basal	68	0.56	0.31	0.56	99.12	0.06	0.13	23.09	0.69	0.43
Volumen	68	4.80	46.58	6.82	141.95	0.79	1.59	33	6.39	3.22
Elvis Chavarria										
Bosque 2										
No de ejes	28	17.57	48.62	6.97	39.68	1.27	2.60	14.80	20.17	14.97
No de árboles	28	16.21	42.17	6.49	40.05	1.18	2.42	14.90	18.64	13.79
Area basal	28	1.03	0.51	0.72	69.26	0.13	0.27	25.80	1.30	0.77
Volumen	28	9.33	70.18	8.38	89.74	1.53	3.13	37.31	11.50	5.25
La Venada										
Bosque 3										
No de ejes	33	20.52	85.51	9.24	45.00	1.55	3.18	15.48	23.69	17.34
No de árboles	33	13.48	29.26	5.41	40.00	0.91	1.86	13.78	15.34	11.62
Area basal	33	0.43	0.04	0.21	48.00	0.04	0.07	16.52	0.51	0.36
Volumen	33	2.34	2.16	1.47	62.78	0.25	0.50	21.56	2.84	1.83
El Zapote										
Bosque 4										
No de ejes	38	7.5	23.88	4.89	65	0.77	1.55	20.67	9.05	5.95
No de árboles	38	7.05	21.35	4.62	65.53	0.72	1.47	20.79	8.52	5.58
Area basal	38	0.61	0.43	0.66	107.27	0.10	0.21	34.03	0.82	0.40
Volumen	38	4.92	38.86	6.23	126.7	0.98	1.98	40.19	6.89	2.94
El Zapote										
Bosque 5										
No de ejes	11	11.64	86.05	9.28	79.72	2.679	5.97	51.29	17.6	5.66
No de árboles	11	11.18	69.96	8.36	74.81	2.42	5.38	48.14	16.56	5.79
Area basal	11	0.46	0.08	0.28	61.68	0.08	0.18	39.69	0.64	0.27
Volumen	11	3.89	6.74	2.59	66.64	0.75	1.67	42.88	5.27	2.23
Mancarrón										
Bosque 6										
No de ejes	123	14.12	41.35	6.43	45.54	0.56	1.11	7.85	15.23	13.01
No de árboles	123	11.75	29.38	5.42	46.11	0.48	0.94	8.00	12.69	10.82
Area basal	123	0.43	0.09	0.30	69.47	0.03	0.05	12.065	0.49	0.38
Volumen	123	3.01	11.03	3.32	110.49	0.29	0.58	19.18	3.58	2.43

4.3. Isla Elvis Chavarría – bosque 1

4.3.1. Estructura horizontal

Los resultados indican que la abundancia poblacional del bosque es de 1,085 ind/ ha, sumando un área basal de 28.2 m²/ ha y un volumen de 240.4 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 6% de especies comerciales, 51.7% de especies potencialmente comerciales y 42.3% de especies no comerciales (anexo – 8.5).

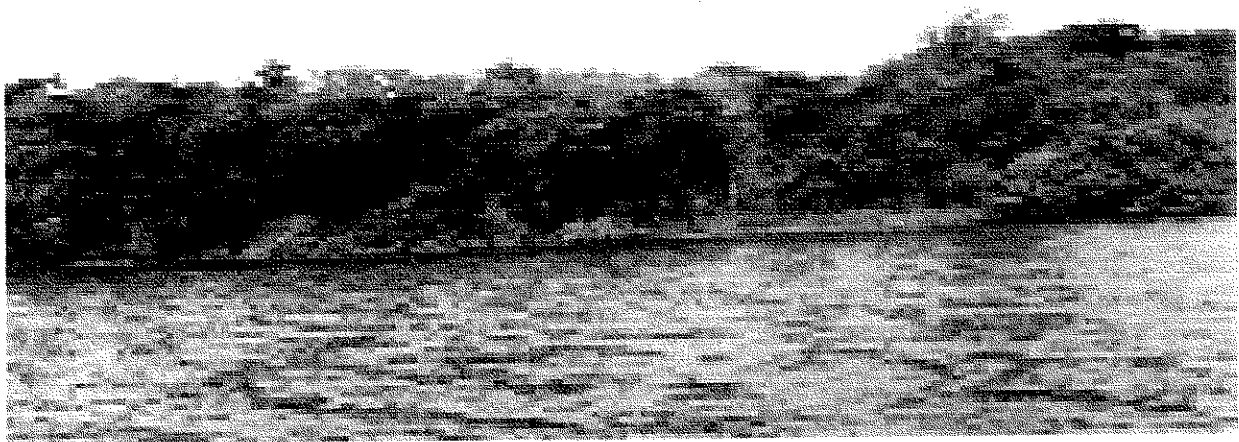


Figura 3. Isla Elvis Chavarría, bosque 1. Propiedad del señor Bayardo Guevara, 1999.

La figura 4. muestra que 912 ind/ ha (84.2%), gran parte de la población presentan diámetros correspondientes a las categorías diamétricas I y II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 5 a 19.9 cm. La categoría I con 494 ind/ ha (45.6%) es la que presenta el mayor número de individuos.

La figura 4, presenta la categoría I con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre 5 a 9.9 cm, presenta una abundancia de 494 ind/ ha (46%), sumando un área basal de 2.09 m²/ ha y un volumen de 6.54 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 1.6% de especies comerciales, 28.5% de especies potencialmente comerciales y 15.5% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.5).

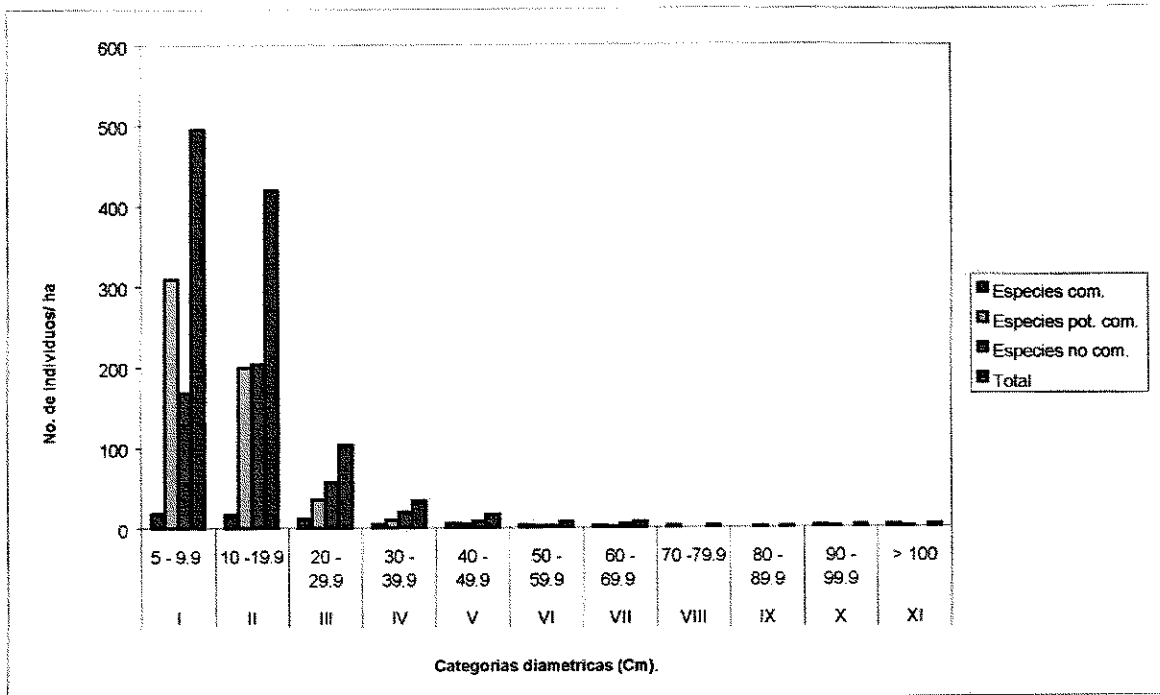


Figura 4. Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.

La figura 4, presenta la categoría II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 10 a 19.9 cm, presenta una abundancia de 418 ind/ Ha (39%), sumando un área basal de 6.27 m²/ ha y un volumen de 27.84 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 1.6% de especies comerciales, 18.3% de especies potencialmente comerciales y 18.7% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.5).

La figura 4, presenta la categoría III con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 20 a 29.9 cm, presenta una abundancia de 104 ind/ ha (9.6%), sumando un área basal de 4.55 m²/ ha y un volumen de 30.22 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 1% de especies comerciales, 3.3% de especies potencialmente comerciales y 5.3 % de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.5).

Las otras categorías presentan una baja abundancia poblacional, es un bosque relativamente joven como se observó, las especies presentan en su mayoría diámetros menores, la densidad de individuos que presentan diámetros mayores es baja. Los datos de composición florística muestran que el mayor porcentaje de las especies son individuos potencialmente comerciales y no comerciales que por lo general presentan las características estructurales de porte bajo, alta densidad poblacional o son arbustos que no alcanzan grandes dimensiones.

Tal es el caso del Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*) y el Jobo (*Spondia mombi*), dichas especies con una alta representatividad en la población.

4.3.2. Estructura vertical

La distribución de los individuos en las categorías de alturas muestran que la mayoría presentan alturas menores a los 15 metros. Las categorías I, II y III son las que presentan mayor abundancia de individuos, la categoría II con 694 ind/ ha y alturas entre 5 a 9.9 metros es la que presenta la mayor abundancia poblacional (figura 5 y anexo – 8.12).

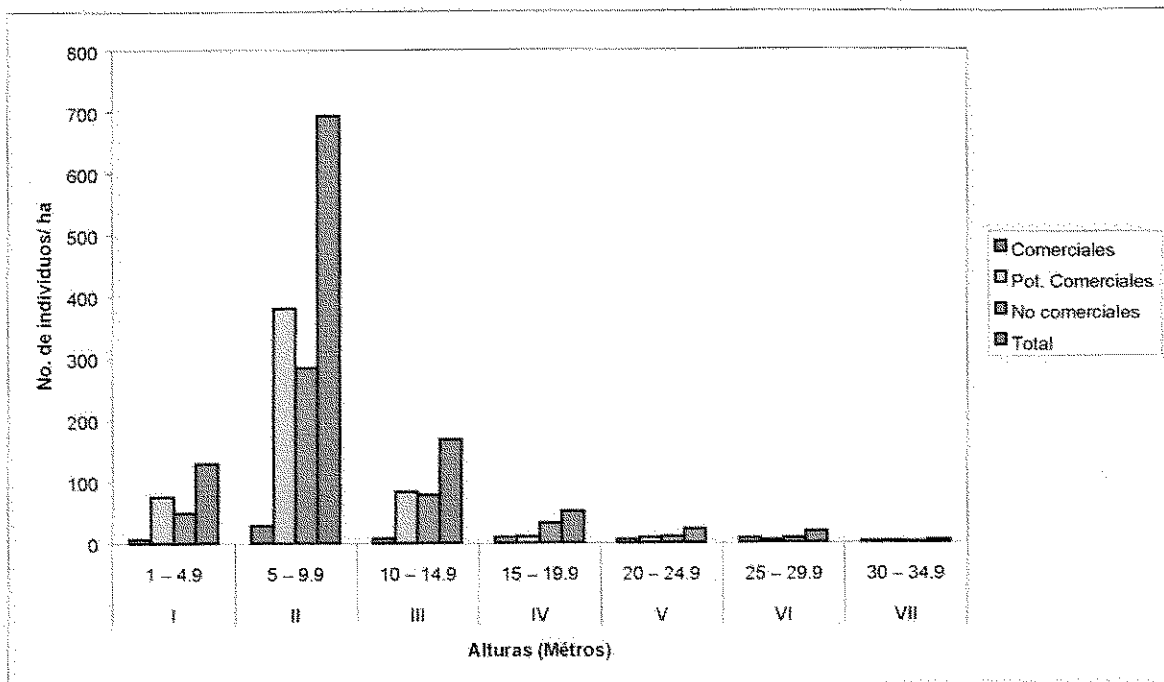


Figura 5. Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías de alturas, bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Se estima que en el área se encuentran 129 ind/ ha (12%) con alturas entre 1 a 4.9 metros, 693 ind/ ha (64%) con alturas entre 5 a 9.9 metros, 168 ind/ ha (15%) con alturas entre los 10 a 14.9 metros, 51 ind/ ha (5%) con alturas entre los 15 a 19.9 metros, 22 ind/ ha (2%) con alturas entre los 20 a 24.9 metros, 18 ind/ ha (1.7%) con alturas entre los 25 a 29.9 metros y 4 ind/ ha (0.3) entre los 30 a 35 metros (anexo – 8.12).

Gran parte de la población se concentran en la categoría II con alturas entre los 5 a 9.9 m, este resultado esta estrechamente relacionado con la composición florística, edad del bosque y condiciones de sitio. En figura 6, se observa que la estructura vertical del vuelo de las especies es principalmente en el piso bajo del bosque existiendo algunos parches de bosque medio y áreas desprovistas de bosque.

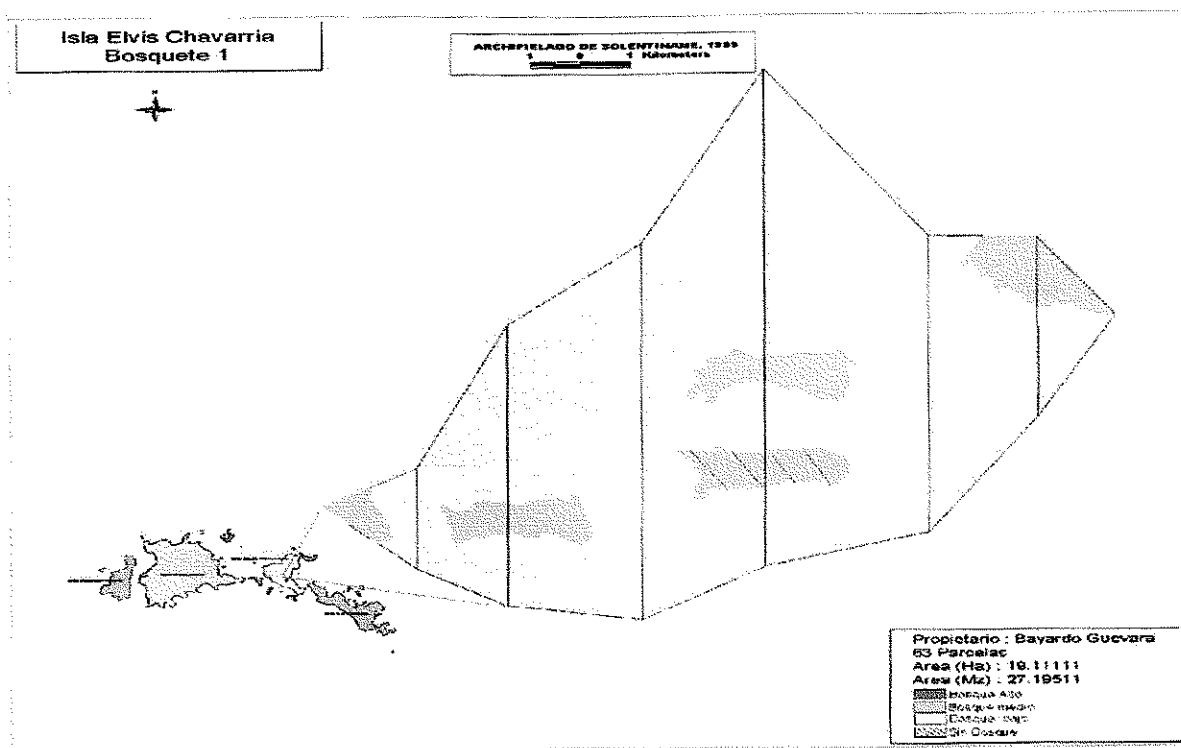


Figura 6. Bosque propiedad de Bayardo Guevara. Isla Elvis Chavarria, 1999.

4.3.3. Índice de Valor de Importancia (IVI)

Este indicador permite determinar cuales son las especies de mayor importancia en el bosque. Utilizando la abundancia, frecuencia y dominancia con que se presentan estas especies se logro determinar que las diez especies de mayor importancia son: Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondia mombi*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Guarumo (*Cecropia spp*), Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), Guanacaste de Oreja (*Enterolobim cyclocarpum*), Hule (*Castilla elastica*), Madroño (*Calycophyllum candidissimun*), Gavilán (*Albizia guachepele*) y Palo blanco (No determinado) (tabla 6).

La especie de mayor representatividad en el área es el Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*) con un Índice de valor de importancia (IVI) de 11% su frecuencia relativa en el área es de 11% y su abundancia de 9% (29 ind/ ha). Según Hans Lamprecht (1990), responde a las características de una especie con distribución continua en el bosque.

La especie comercial con mayor IVI es el Guanacaste de Oreja (*Enterolobim cyclocarpum*) presenta un IVI de 6%, se presenta con una frecuencia de 11% y su abundancia es de 3% (10 ind/ ha). Según Hans Lamprecht (1990), responde a las características de árboles aislados de gran porte, los cuales no son numerosos, pero se encuentran con cierta uniformidad en el área.

La estructura del bosque se encuentra conformada por individuos que presentan pequeñas dimensiones, la frecuencia y la densidad con que se presentan es alta, es un bosque con poca capacidad productiva en lo referente a especies con valor comercial, las especies maderables más representativas son el Guanacaste de Oreja (*Enterolobim cyclocarpum*) y el Madroño (*Calycophyllum candidissimun*).

Tabla 6. Índice de valor de importancia por especie del bosque 1. Isla Elvis Chavarria, 1999.

Especies	Ind/ ha	Abundancia relativa (%)	Área basal/ ha	Área basal relativa (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1. Guacimo de ternera	29.00	8.59	3.56	12.64	72.06	11.06	11.00
2. Jobo	21.00	6.17	3.5	12.4	69.12	10.61	10.00
3. Poro poro	22.00	6.61	2.06	7.31	57.35	8.8	8.00
4. Guarumo	21.00	6.39	2.19	7.76	50	7.67	7.00
5. Jiñocuabo	18.00	5.29	1.86	6.59	38.24	5.87	6.00
6. Guanacaste de oreja	10.00	3.08	3.15	11.18	19.12	2.93	6.00
7. Hule	20.00	5.95	1.66	5.89	17.65	2.71	5.00
8. Madroño	18.38	5.51	0.68	2.42	30.88	4.74	4.00
9. Gavilán	13.24	3.96	0.93	3.31	30.88	4.74	4.00
10. Palo blanco	16.91	5.07	0.49	1.74	30.88	4.74	4.00
Sub-total	188.97	56.62	20.08	71.24	416.18	63.87	65.00
38 especies más	144.93	43.36	8.12	28.75	235.25	36.19	35.00
Total	333.9	100.00	28.2	100.00	651.43	100.00	100.00

4.3.4. Estado silvicultural

4.3.4.1. Causas de daños

Se estima que 993 ind/ ha (92%) existentes en el área se encuentra vivos y en buen estado, siendo un porcentaje aceptable considerando la gran incidencia de incendios forestales que se presentaron en el archipiélago de Solentiname.

La principal causa de daños en el bosque 1. son los comejenes afectando 45 ind/ ha, los cuales encuentran las condiciones adecuadas para su desarrollo. La pudrición con afectación de 17 ind/ ha y el viento con 16 ind/ ha son las siguientes causas de enfermedades de mayor relevancia en el bosque .

Tabla 7. Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Especies	Sano	Hongo	Viento	Podrido	Mecánico	Comejen	Fuego	Hongo y Viento	Comejen y Hongo	Total
Comerciales	57	0	1	2	0	3	1	0	0	63
Pot. Comerciales	502	5	7	13	2	30	2	1	0	562
No comerciales	435	1	8	2	1	12	1	0	0	460
Total	993	6	16	17	3	45	4	1	0	1,085

4.3.4.2. Ubicación del daño

La mayoría de las afectaciones en los árboles se ubican en el fuste con 63 ind/ ha, ocasionados por los comejenes, fuertes vientos y pudriciones que afectan al bosque ocasionando por lo general torceduras y quebraduras. Estos individuos también se encuentran afectados en sus copas con 18 ind/ ha afectados ocasionando que el árbol se debilite y sea fácilmente atacado por hongos que encuentran una humedad relativa optima, dada la cercanía del lago (Tabla 7).

Tabla 8. Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Especie	Sano	Copa	Fuste	Raíz	Copa y Fuste	General	Fuste y Raíz	Total
Comerciales	57	0	6	1	0	0	0	64
Pot. Comerciales	502	10	43	4	2	1	0	564
No comerciales	435	8	14	1	1	0	1	459
Total	993	18	63	6	3	1	1	1,085

4.3.4.3. Estado sanitario

El 88.9% de esta población 993 ind/ ha se encuentran en vivos y en buen estado, 92 ind/ ha (8.2%) se encuentran vivos pero enfermos y 31 ind/ ha (2.7%) son árboles muertos. La prescripción del tratamiento silvicultural debe considerar que algunos árboles muertos son árboles ecológicos o que sirven de hogar a otras especies (Tabla 8).

Tabla 9. Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Especies	Sano	Enfermo	Muerto	Total
Comerciales	56	7	1	64
Pot. Comerciales	502	60	9	571
No comerciales	435	25	21	481
Total	993	92	31	1,116

4.4. Isla Elvis Chavarría - Bosque 2

4.4.1. Estructura horizontal

Los resultados indican que la abundancia poblacional del bosque es de aproximadamente 866 ind/ ha, sumando un área basal de 51.29 m²/ ha y un volumen de 466.12 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 5.2% de especies comerciales, 52.2% de especies potencialmente comerciales y 42.7% de especies no comerciales (anexo – 8.6).



Figura 7. Isla Elvis Chavarría, bosque 2. propiedad del señor Alfonso Sequeira, 1999.

El bosque 2, presenta mayor área basal y volumen por hectárea, relativamente más alto en comparación con el bosque 1, si se observa la figura 9. aumenta el número de individuos que presentan diámetros mayores a los 40 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), pero aun así, la abundancia poblacional de estos es baja, las especies comerciales aumentan en número, dimensiones y volumen lo que hace del bosque 2. un área con potencial productivo pero no a tan alta escala.

La especie comercial con mayor abundancia poblacional es el Cedro real (*Cedrella odorata*) con 14 ind/ ha, un área basal de 1.21 m²/ ha y un volumen de 10.86 m³/ ha, esta especie presenta su mayor densidad en la categoría diamétrica II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 10 a 29.9 cm con 9 ind/ ha, un 12% de esta población sobrepasa los 50 cm de Diámetro Mínimo de Corta (DMC) establecido para esta especie, con un volumen de 7.53 m³/ ha.



Figura 8. Isla Elvis Chavarría, bosque 2. Loma El Grito, propiedad del señor Alfonso Sequeira, 1999.

El comportamiento de la figura 9. muestra que existe una densidad poblacional de 583 ind/ ha (67.4%) concentradas en las categorías I y II. La categoría II con 321 ind/ ha (37.1%) con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 10 a 19.9 cm es la categoría que presenta la mayor concentración de población.

La figura 9, presenta la categoría I con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 5 a 9.9 cm, presenta una abundancia de 262 ind/ ha (30%), sumando un área basal de 1.204 m²/ ha y un volumen de 3.603 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 0.2% de especies comerciales, 19% de especies potencialmente comerciales y 10.9% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.6).

La figura 9, presenta la categoría II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 10 a 19.9 cm, presenta una abundancia de 321 ind/ ha (37%), sumando un área basal de 5.02 m²/ ha y un volumen de 22.64 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2% de especies comerciales, 20% de especies potencialmente comerciales y 15% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.6).

En la figura 9, las categorías III, IV y V presentan una abundancia moderada, aunque no mayores que las categorías I y II. La categoría III con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 20 a 29.9 cm de DAP presenta una abundancia de 118 ind/ ha (14%), sumando un área basal de 5.42 m²/ ha y un volumen de 35.10 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2% de especies comerciales, 4.7% de especies potencialmente comerciales y 7.2% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.6).

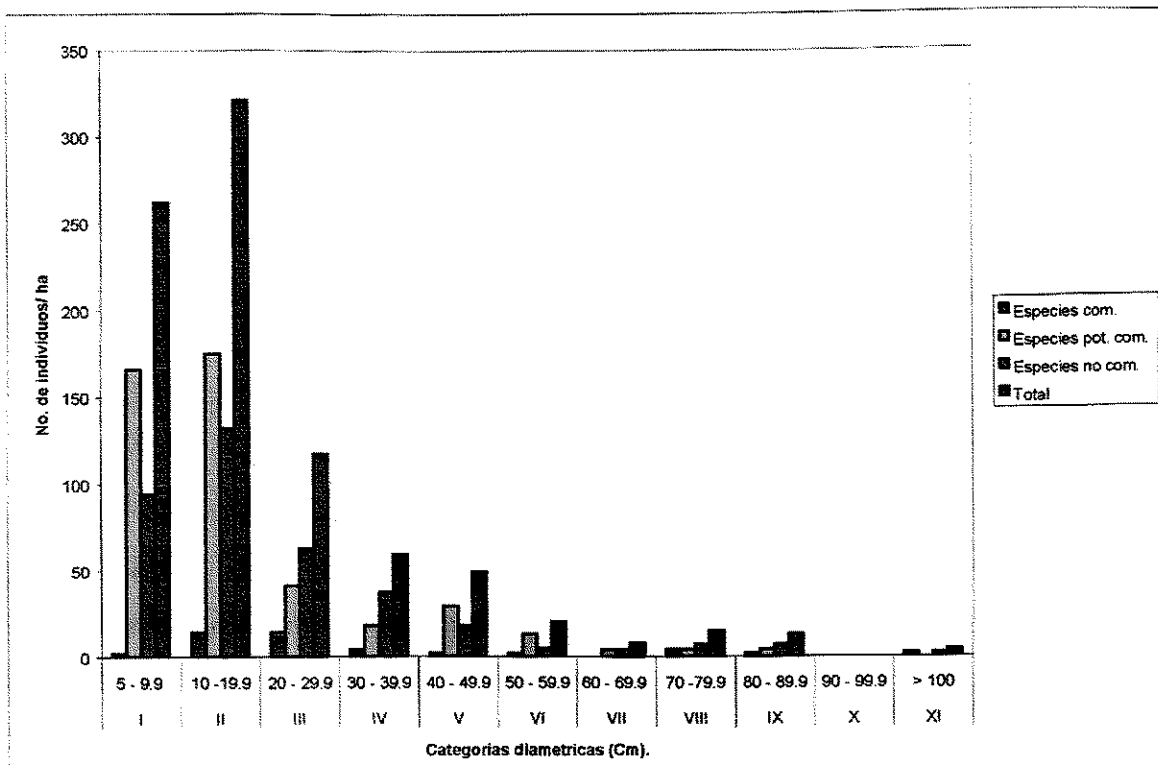


Figura 9. Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.

La figura 9, presenta la categoría IV con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 30 a 39.9 cm de DAP, presenta una abundancia de 59 ind/ ha (7%), sumando un área basal de 5.45 m²/ ha y un volumen de 45.27 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 0.4% de especies comerciales, 2.1% de especies potencialmente comerciales y 4.3% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.6).

La figura 9, presenta la categoría V con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 40 a 49.9 cm de DAP, presenta una abundancia de 48 ind/ ha (5.5%), sumando un área basal de 7.77 m²/ ha y un volumen de 71.00 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 0.2% de especies comerciales, 3.3% de especies potencialmente comerciales y 2.1% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.6).

4.4.2. Estructura vertical

La distribución de los individuos en las categorías de alturas como se observa en la figura 10. es de mayor frecuencia en la categoría II con 442 ind/ ha y alturas entre los 5 a 9.9 metros, esto indica un bosque con características de porte bajo distribuyéndose a lo largo del área estudiada. En la figura 11. se observa que la estructura vertical del vuelo de las especies es principalmente en el piso bajo y áreas considerables de bosque medio .

Se estima que en el área se encuentran 98 ind/ ha (11%) con alturas entre 1 a 4.9 metros, 442 ind/ ha (51%) con alturas entre los 5 a 9.9 metros, 131 ind/ ha (15%) con alturas entre 10 a 14.9 metros, 125 ind/ ha (14%) con alturas entre los 15 a 19.9 metros, 64 ind/ ha (7%) con alturas entre los 20 a 24.9 metros y 10 ind/ ha (1%) con alturas entre los 25 a 29.9 metros (anexo – 8.13).

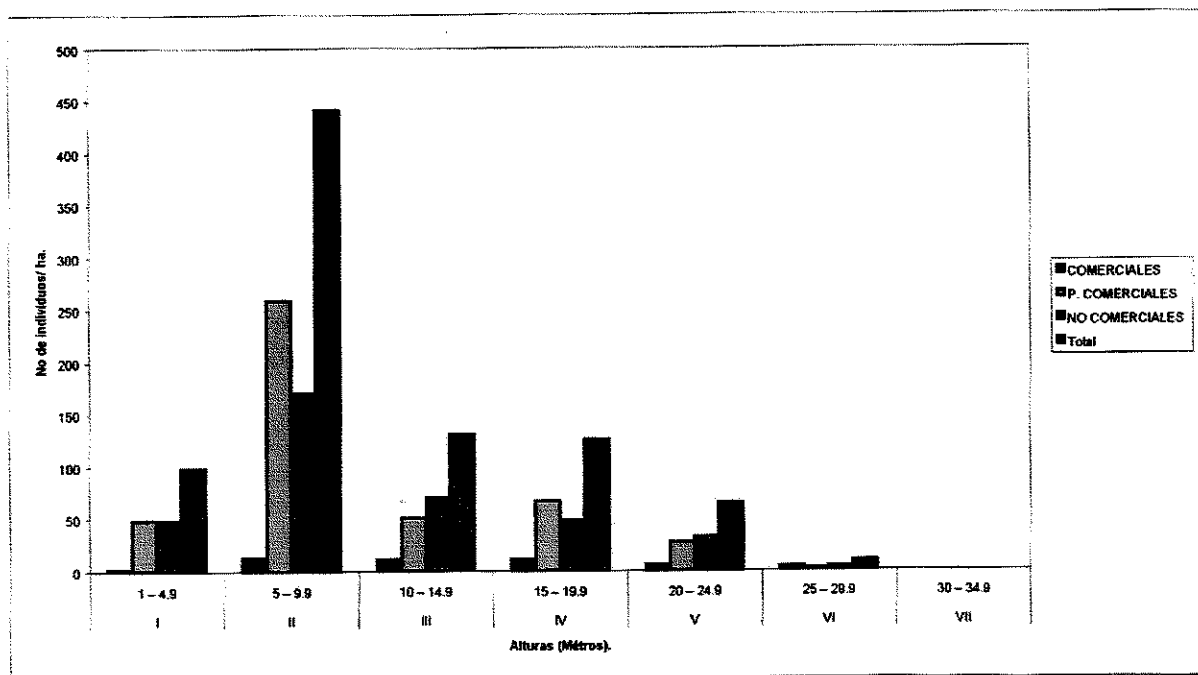


Figura 10. Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías de alturas, bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.

De 866 ind/ ha que se estima se encuentran en el bosque, 188 ind/ ha (22%) alcanzan el piso superior con alturas mayores de 18.5 metros, 128 ind/ ha (15%) se distribuyen en el piso medio entre las alturas de 9.5 metros y 18.5 metros y 540 ind/ ha (63%) se distribuyen con alturas menores a los 9.5 metros (figura 10 y 11).

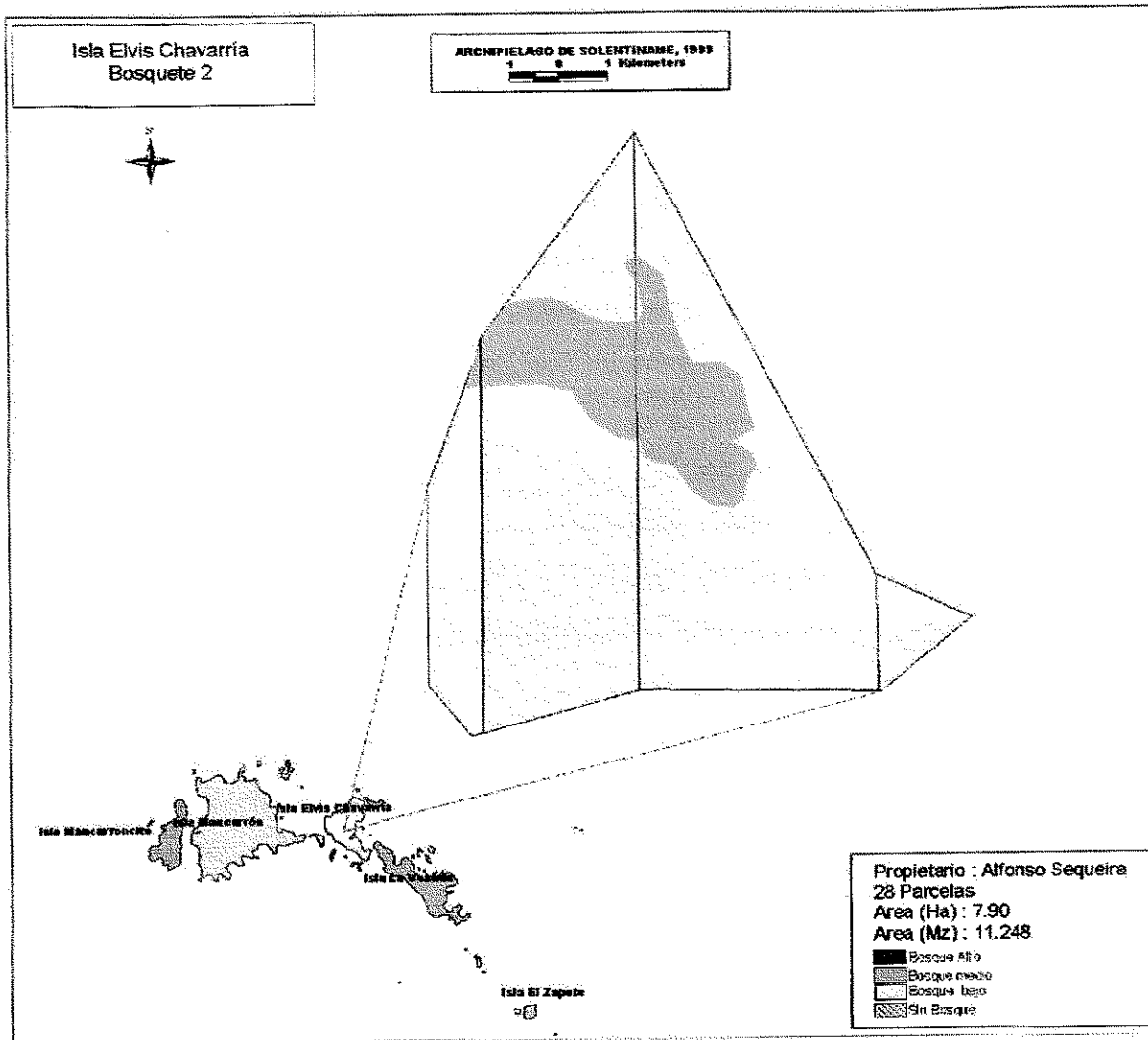


Figura 11. Bosque propiedad de Alfonso Sequeira. Isla Elvis Chavarría, 1999.

4.4.3. Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a los resultados las especies de mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) en el bosque son: Jobo (*Spondias mombi*), Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), Madroño (*Calycophyllum candidissimum*), Guacimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Mora (*Chlorophora tinctoria*), Guarumo (*Cecropia insignis*), Hule (*Castilla elastica*), Palo blanco (No determinado), Genizaro (*Pithecellobium saman*) y Jicarillo (*Plocosperma buxifolium Benth*) (Tabla 10).

La especie más representativa del área es Jobo (*Spondias mombi*) con un IVI de 17%, su frecuencia relativa en el área es de 12% y su abundancia de 9% (41 ind/ ha). Según Hans Lamprecht responde a las características de una especie con distribución continua en el bosque.

La especie comercial con mayor IVI es el Madroño (*Calycophyllum candidissimum*) con un IVI de 8%, su frecuencia relativa en el área es de 9% y su densidad es de 8% (39 ind/ ha). Según Hans Lamprecht (1990), responde a las características de una especie con distribución continua en el bosque.

Es importante señalar que la estructura de este bosque, está conformada por individuos con dimensiones medianas, entre las diez especies más importantes encontramos especies que alcanzan dimensiones considerables como el caso de Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), Madroño (*Calycophyllum candidissimum*), Mora (*Chlorophora tinctoria*) y Genizaro (*Pithecellobium saman*).

Tabla 10. Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Especies	Ind / ha	Abundancia relativa (%)	Área basal / Ha	Área basal relativa (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia relativa (%)	IVI (%)
1. Jobo	41.07	8.55	15.31	29.61	89.29	11.68	16.62
2. Jiñocuabo	44.64	9.29	6.79	13.14	60.71	7.94	10.13
3. Madroño	39.29	8.18	3.16	6.12	67.86	8.88	7.73
4. Guacimo de ternera	33.93	7.06	2.44	4.73	57.14	7.48	6.42
5. Mora	26.79	5.58	3.72	7.20	46.43	6.08	6.29
6. Guarumo	25.00	5.20	3.06	5.92	28.57	3.74	4.95
7. Hule	26.79	5.58	1.35	2.60	39.29	5.14	4.44
8. Palo blanco	26.79	5.58	0.80	1.54	42.86	5.61	4.24
9. Genizaro	1.79	0.37	5.21	10.07	7.14	0.94	3.79
10. Jicarillo	17.86	3.72	0.18	0.35	32.14	4.21	2.76
Sub-total	284.00	59.00	42.00	81.00	471.00	62.00	67.00
27 especies más	196.45	40.88	9.71	18.72	292.82	38.38	32.66
Total	480.00	100.00	52.00	100.00	764.00	100.00	100.00

4.4.4. Estado silvicultural

4.4.4.1. Causas de daños

Se estima que 834 ind/ ha (95%) de la población se encuentra en buen estado. La principal causa de daños en el bosque 2, es el viento con 23 ind/ ha provocando daños mecánicos a los árboles, creando las condiciones óptimas para que comejenes y hongos se hospeden en estos.

Los comejenes ocupan otras de las principales causas de daños, afectando 16 ind/ ha, este podría ser justificado ya que se encuentra ubicado en un área expuesta a fuertes vientos del lago.

Tabla 11. Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Especies	Sano	Hongo	Viento	Podrido	Mecánico	Comejen	Fuego	Hongo Y Viento	Comejen Y Hongo	Total
Comerciales	45	0	2	0	0	0	0	0	0	47
Pot. Comerciales	434	0	9	4	0	9	0	0	0	456
No comerciales	355	0	13	2	0	7	0	0	0	377
Total	834	0	24	6	0	16	0	0	0	880

4.4.4.2. Ubicación del daño

La mayoría del daño en los árboles se ubican en el fuste, con un total de 24 ind/ ha afectados, los daños ocasionados por el viento son en general torceduras y quebraduras provocadas por los ventarrones a que son expuestos.

Otra parte de los árboles se encuentran afectados en su copa, con un estimado de 20 ind/ ha, ocasionando que el árbol se debilite y sea fácilmente atacado por hongos que encuentran una humedad relativa optima dada la cercanía del lago.

Tabla 12. Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Especie	Sano	Copa	Tronco	Raíz	Copa y Fuste	General	Fuste y Raíz	Total
Comerciales	45	2	0	0	0	0	0	47
Pot. Comerciales	434	6	16	0	0	0	0	456
No comerciales	355	12	8	0	2	0	0	377
Total	834	20	24	0	2	0	0	880

4.4.4.3. Estado sanitario

El 92% de esta población 834 ind/ ha se encuentran vivos y en buen estado, 45 ind/ ha (5%) se encuentran vivos pero enfermos y 29 ind/ ha (3%) son árboles muertos. Para prescribir un tratamiento silvicultural deberá considerarse que los árboles muertos se consideran como árboles.

Tabla 13. Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea para el bosque 2. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Especies	Sano	Enfermo	Muerto	Total
Comerciales	45	2	0	46
Pot. Comerciales	434	22	14	470
No comerciales	355	22	14	391
Total	834	46	29	909

4.5. Isla La Venada – Bosque 3

4.5.1. Estructura horizontal

Los resultados indican que la abundancia poblacional del bosque es de aproximadamente 1,024 ind/ ha, sumando un área basal de 21.864 m²/ ha y un volumen de 116.87 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 4.7% de especies comerciales, 47.2% de especies potencialmente comerciales y 48.1% de especies no comerciales (anexo – 8.7).

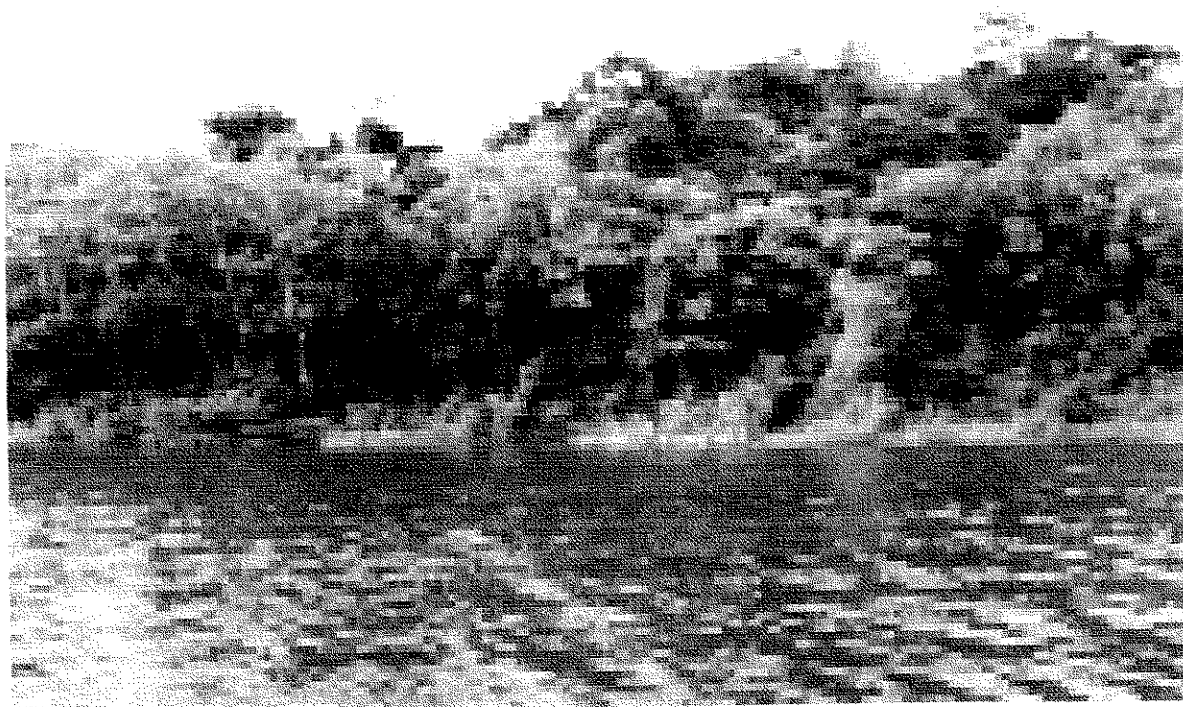


Figura 12. Isla La Venada, bosque 3. Propiedad del señor Julio Chamorro, 1999.

Es un bosque con pocas especies comerciales, según lo observado. La regeneración natural es poca, las especies comerciales que se encuentran en el área son Guanacaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*) con 14 ind/ ha, Laurel (*Cordia alliodora*) con 9 ind/ ha, Comenegro (*Dialium guianense*) con 8 ind/ ha, Genizaro (*Dialium guianense*) con 5 ind/ ha y Ceiba lucia (*Ceiba pentandra*) con 5 ind/ ha.

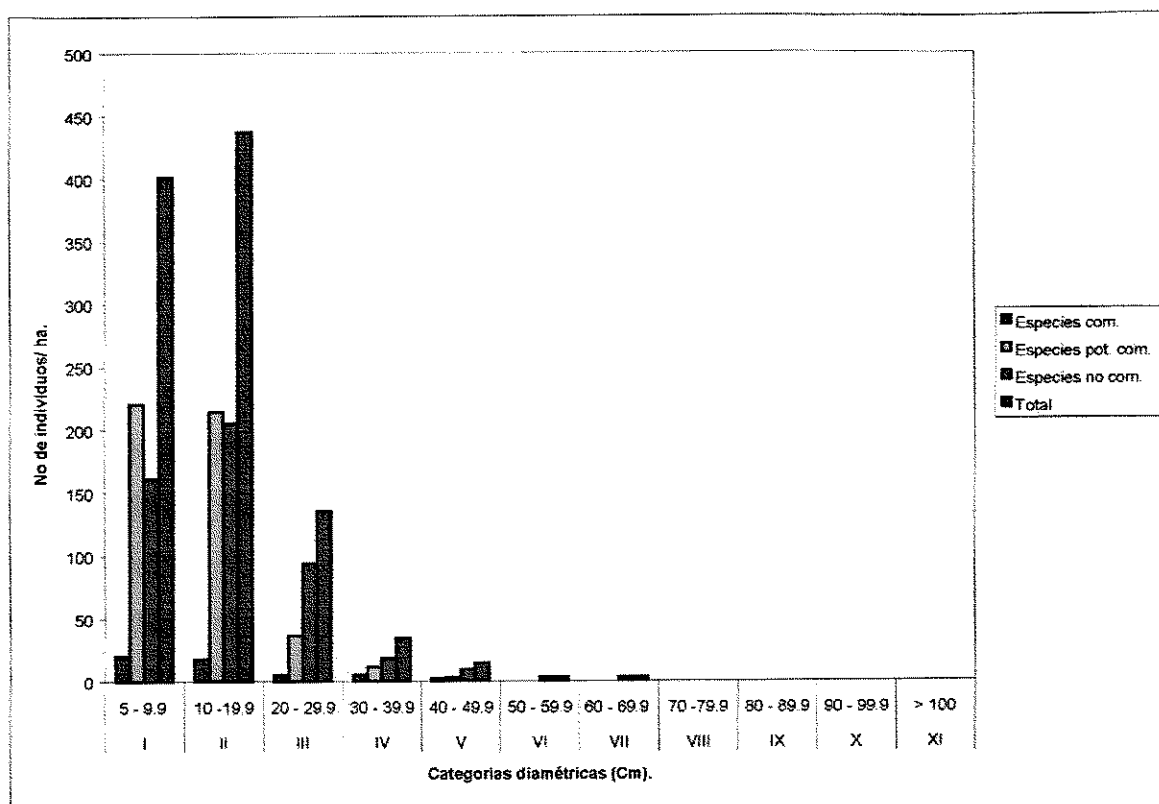


Figura 13. Distribución de individuos por categoría diamétrica, bosque 3. Isla La Venada, 1999.

La figura 13. muestra que el mayor número de individuos de la población se concentra en las categorías I y II con 836 ind/ ha (81.6%) presentando Diámetros a la Altura del Pecho (DAP) entre los 5 y 19.9 cm. Es un bosque bastante joven y con una composición florística de especies que no alcanzan grandes dimensiones.

La figura 13, presenta la categoría I con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre 5 a 9.9 cm, presenta una abundancia de 400 ind/ ha (39%), sumando un área basal de 1.81 m²/ ha y un volumen de 5.81 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2% de especies comerciales, 21% de especies potencialmente comerciales y 16% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.7).

La figura 13, presenta la categoría II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre 10 a 19.9 cm, presenta una abundancia de 436 ind/ ha (43%), sumando un área basal de 7.03 m²/ ha y un volumen de 31.03 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2% de especies comerciales, 21% de especies potencialmente comerciales y 20% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.7).

La figura 13, presenta la categoría III con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre 20 a 29.9 cm, presenta una abundancia de 135 ind/ ha (13%), sumando un área basal de 5.99 m²/ ha y un volumen de 33.80 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 0.4% de especies comerciales, 3.6% de especies potencialmente comerciales y 9% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.7).

4.5.2. Estructura vertical

La distribución de los individuos en las categorías de alturas como se observa en la figura 14. es de mayor frecuencia en la categoría II con 701 ind/ ha y alturas entre los 5 a 10 metros. En la figura 15. se observa que la estructura vertical del vuelo de las especies es principalmente en el piso medio del bosque existiendo parches de bosque alto y áreas considerables de bosque bajo .

Se estima que en el área se encuentran 71 ind/ ha (6.9%) con alturas entre 1 a 4.9 metros, 701 ind/ ha (68.5%) con alturas entre los 5 a 9.9 metros, 213 ind/ ha (20.8%) con alturas entre 10 a 14.9 metros y 40 ind/ ha (3.9%) con alturas entre los 15 a 19.9 metros, siendo estas las alturas máximas alcanzadas en el área (anexo – 8.14).

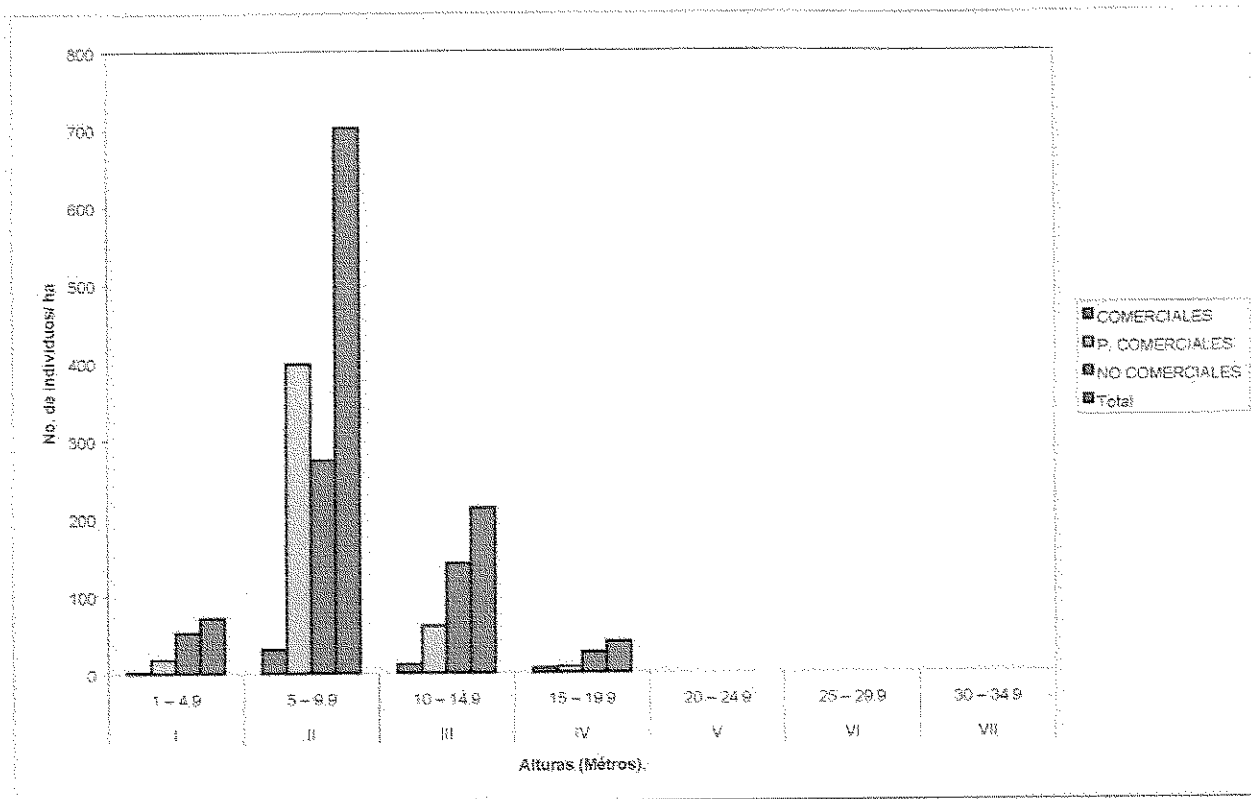


Figura 14. Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías de alturas, bosque 3. Isla La Venada, 1999.

De 1,024 ind/ ha que se estima se encuentran en el bosque, 253 ind/ ha (25%) sobrepasa los 10 metros de altura para superar el piso superior, 701 ind/ ha (68%) se distribuyen en el piso medio con alturas entre los 5 y 10 metros de altura y 71 ind/ ha (7%) se distribuyen en el piso inferior con alturas menores a los 5 metros (figura 14 y 15).

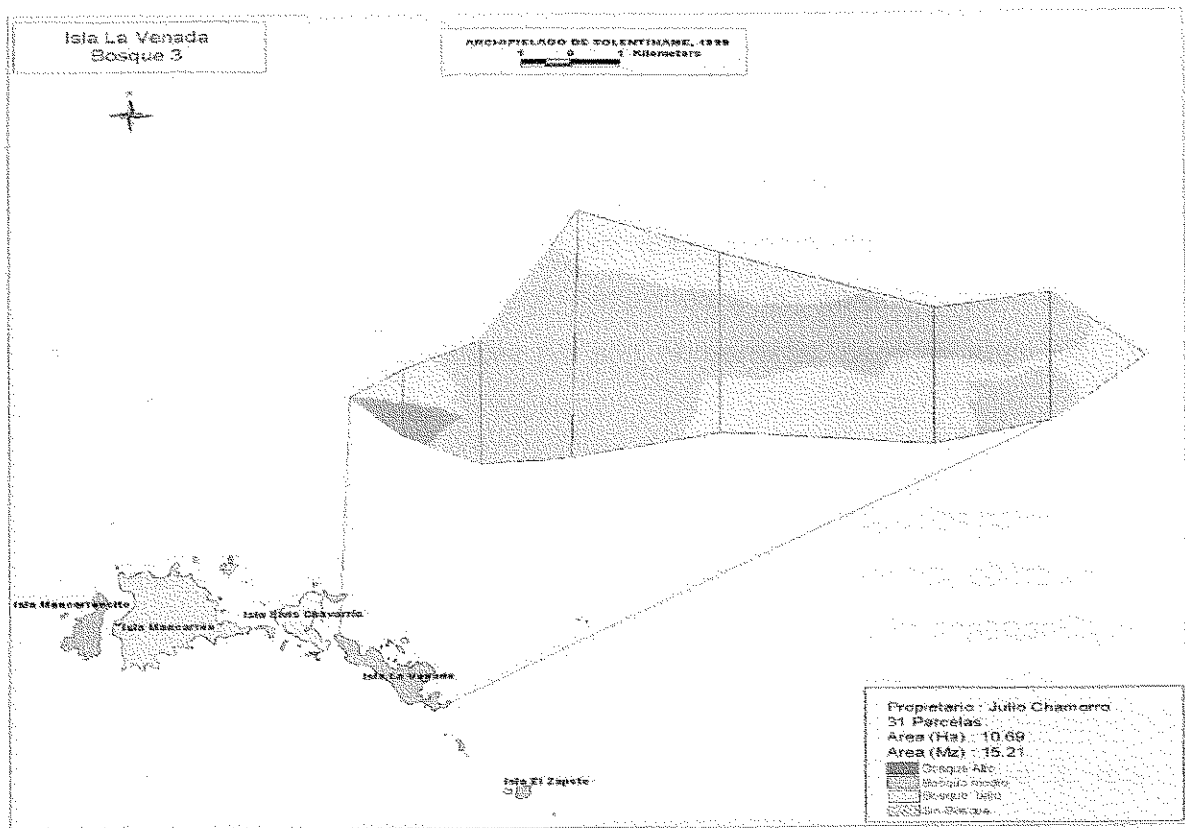


Figura 15. Bosque propiedad de Julio Chamorro, Isla La Venada, 1999

4.5.3. Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a los resultados las especies de mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) en el bosque son: Jobo (*Spondia mombi*), Guacimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Guarumo (*Cecropia insigni*), Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), Palo blanco (No determinado), Guanacaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), Poponjoche (*Pachira aquatica*), Caroliillo (*Ormosia spp*) y Jabillo (*Hura crepitans*).

La especie más representativa del área es el Jobo (*Spondia mombi*) con un IVI de 17%, su frecuencia relativa en el área es de 14% y su abundancia es de 13% (35 ind/ ha). Según Hans Lamprecht (1990), responde a las características de una especie con distribución continua en el bosque.

La especie comercial con mayor IVI es el Guanacaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*) con un IVI de 3%, su frecuencia relativa en el área es de 3% y densidad es de 3 (9 ind/ ha), esta especie se encuentra en el séptimo lugar de importancia de este bosque, es una especie utilizada en el área para construcción. según Hans Lamprecht responde a las características de árboles aislados de gran porte, los cuales no son numerosos, pero se encuentran con cierta uniformidad en el área.

Estos resultados nos indica una dominancia de las especies potencialmente comerciales y no comerciales, es un bosque poco productivo, como podemos observar en la tabla 14. las seis primeras especies de mayor importancia tienen poca utilidad comercial en el área.

Tabla 14. Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 3. Isla La Venada, 1999.

Especies	Ind / ha	Abundancia relativa (%)	Área basal/ ha	Área basal relativa (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia Relativa (%)	IVI (%)
1. Jobo	34.85	12.85	5.05	23.29	33.33	13.95	16.69
2. Guacimo de ternera	33.33	12.29	5.78	26.65	37.88	15.85	18.26
3. Poro poro	28.79	10.62	4.06	18.72	34.85	14.58	14.64
4. Guarumo	24.24	8.94	2.38	10.95	18.18	7.61	9.17
5. Jiñocuabo	12.12	4.47	0.75	3.45	13.64	5.71	4.54
6. Palo blanco	27.27	10.06	0.65	2.99	16.67	6.97	6.67
7. Guanacaste de oreja	9.09	3.35	0.4	1.86	7.58	3.17	2.79
8. Poponjoche	3.03	1.12	0.35	1.62	3.03	1.27	1.33
9. Carolillo	16.67	6.15	0.45	2.07	13.64	5.71	4.64
10. Jabillo	1.52	0.56	0.24	1.09	1.52	0.63	0.76
sub-total	190.91	70.41	20.11	92.69	180.32	75.45	79.49
17 especies mas	80.34	29.64	1.58	7.34	59.13	24.71	20.59
Total	271.25	100.05	21.69	100.03	239.45	100.16	100.08

4.5.4. Estado silvicultural

4.5.4.1. Causas de daños

Se estima que 985 ind/ ha (96%) de la población se encuentra en buen estado. La principal causa de daños en el bosque 3, es el viento con 23 ind/ ha afectados, provocando daños mecánicos a los árboles, creando las condiciones optimas para que comejenes y hongos se hospeden en estos.

Los comejenes ocupan otras de las principales causas de daños, afectando 15 ind/ ha, este podría ser justificado ya que se encuentra ubicado en un área expuesta a fuertes vientos del lago.

Tabla 15. Principales causas de daños en número de individuos por hectárea para el bosque 3. Isla la venada, 1999.

Especies	Sano	Hongo	Viento	Podrido	Mecánico	Comejen	Fuego	Hongo y Viento	Comejen y Hongo	Total
Comerciales	46	0	3	0	0	0	0	0	0	49
Pot. Comerciales	452	0	17	2	0	14	2	0	0	487
No comerciales	488	0	3	0	0	1	0	0	0	492
Total	985	0	23	2	0	15	2	0	0	1,028

4.5.4.2. Ubicación del daño

La mayoría del daño en los árboles se ubican en el fuste, con un total de 26 ind/ ha afectados, los daños ocasionados por el viento son en general torceduras y quebraduras ocasionados por los ventarrones a que son expuestos.

Otra parte de los árboles se encuentran afectada es la copa, con un estimado de 14 ind/ ha, ocasionando que el árbol se debilite y sea fácilmente atacado por hongos que encuentran una humedad relativa optima dada la cercanía del lago.

Tabla 16. Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 3. Isla La Venada, 1999.

Especie	Sano	Copa	Tronco	Raíz	Copa y Fuste	General	Fuste y Raíz	Total
Comerciales	46	2	1	0	0	0	0	49
Pot. Comerciales	452	9	24	2	0	0	0	487
No comerciales	488	3	1	0	0	0	0	492
Total	985	14	26	2	0	0	0	1,028

4.5.4.3. Estado sanitario

El 90.7% de esta población 985 ind/ ha se encuentran vivos y en buen estado, 42 ind/ ha (3.9%) vivos pero están enfermo y 37 ind/ ha (3.4%) son árboles muertos. Para prescribir un tratamiento silvicultural deberá considerarse que algunos árboles muertos se consideran como árboles ecológicos o que sirven de hogar a otras especies.

Tabla 17. Estado sanitario de las especies en número de individuos por hectárea del bosque 3. Isla La Venada, 1999.

Especies	Sano	Enfermo	Muerto	Total
Comerciales	46	3	3	52
Pot. Comerciales	452	35	14	501
No comerciales	488	4	20	512
Total	985	42	37	1,065

4.6. Isla El Zapote - Bosque 4

4.6.1. Estructura horizontal

Los resultados indican que la abundancia poblacional del bosque es de aproximadamente 374 ind/ ha, sumando un área basal de 30.45 m²/ ha y un volumen de 245.90 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 12% de especies comerciales, 20% de especies potencialmente comerciales y 68% de especies no comerciales (anexo – 8.8).

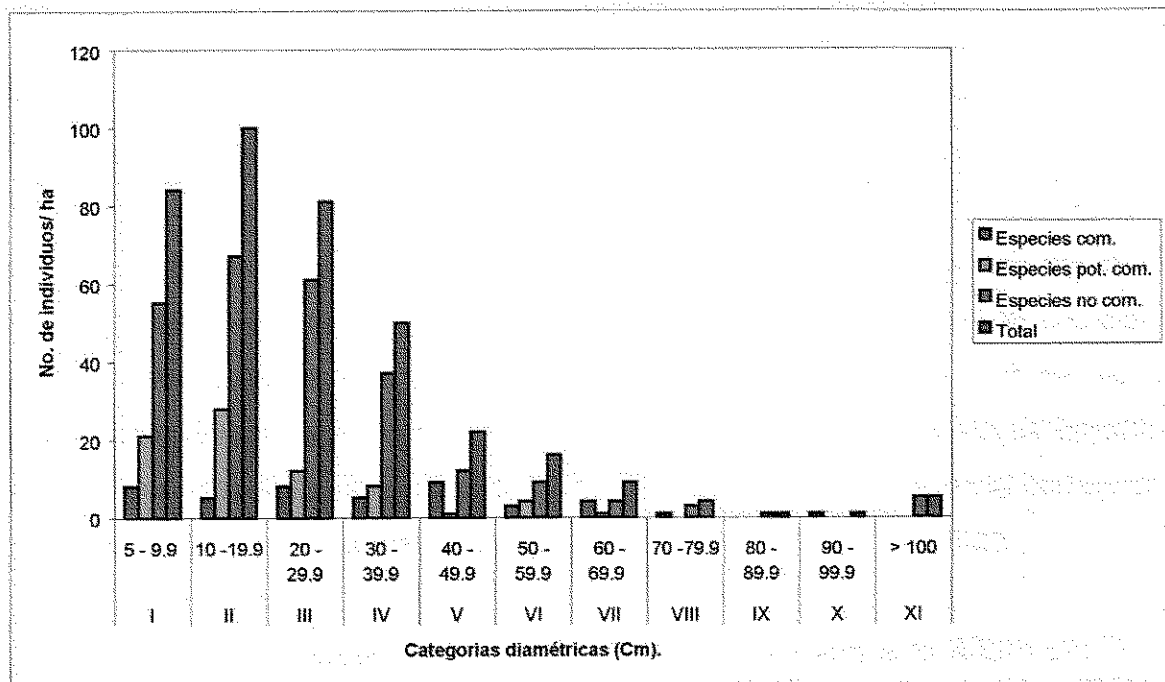


Figura 16. Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 4. Isla El Zapote, 1999.

Las especies comerciales conforman el 12% de la población con una abundancia de 45 ind/ ha, las especies comerciales encontradas son: Guayabon (*Terminalia oblonga*) con 36 ind/ ha y Ceiba lucia (*Ceiba pentandra*) con 9 ind/ ha. La densidad de individuos es baja para su aprovechamiento, gran parte de esta población de especies comerciales presentan diámetros menores a los 30 cm (figura 16).

La figura 16. nos muestra que gran parte de los individuos presentan diámetros menores a los 30 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), las categorías con mayor abundancia poblacional son la I, II y III con 264.5 ind/ ha (78.8%) con diámetros entre los 5 a 29.9 cm. La categoría II con diámetros entre los 10 y 19.9 cm es la que presenta mayor abundancia de individuos con 100 ind/ ha (26.7%) (anexo – 8.8).

La figura 16, presenta la categoría I con DAP entre los 5 a 9.9 cm, presenta una abundancia poblacional de 84 ind/ ha (23%) , sumando un área basal de 0.33 m²/ ha y un volumen de 0.78 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2% de especies comerciales, 6% de especies potencialmente comerciales y 15% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.8).

La figura 16, presenta la categoría II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 10 a 19.9 cm, presenta una abundancia poblacional de 100 ind/ ha (26.7%), sumando un área basal de 1.62 m²/ ha y un volumen de 6.65 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 1.4% de especies comerciales, 7.3% de especies potencialmente comerciales y 18% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.8).

La figura 16, presenta la categoría III con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 20 a 29.9 cm, presenta una abundancia poblacional de 80 ind/ ha (21%), sumando un área basal de 3.64 m²/ ha y un volumen de 20.35 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2% de especies comerciales, 3% de especies potencialmente comerciales y 16% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.8).

4.6.2. Estructura vertical

La distribución de los individuos en las categorías de alturas como se observa en la figura 17. es de mayor frecuencia en las categorías II y III con alturas entre los 5 y 15 metros. En la figura 18. se observa que la estructura vertical del vuelo de las especies es principalmente en el piso alto del bosque existiendo parches de bosque bajo y áreas considerables de bosque medio.

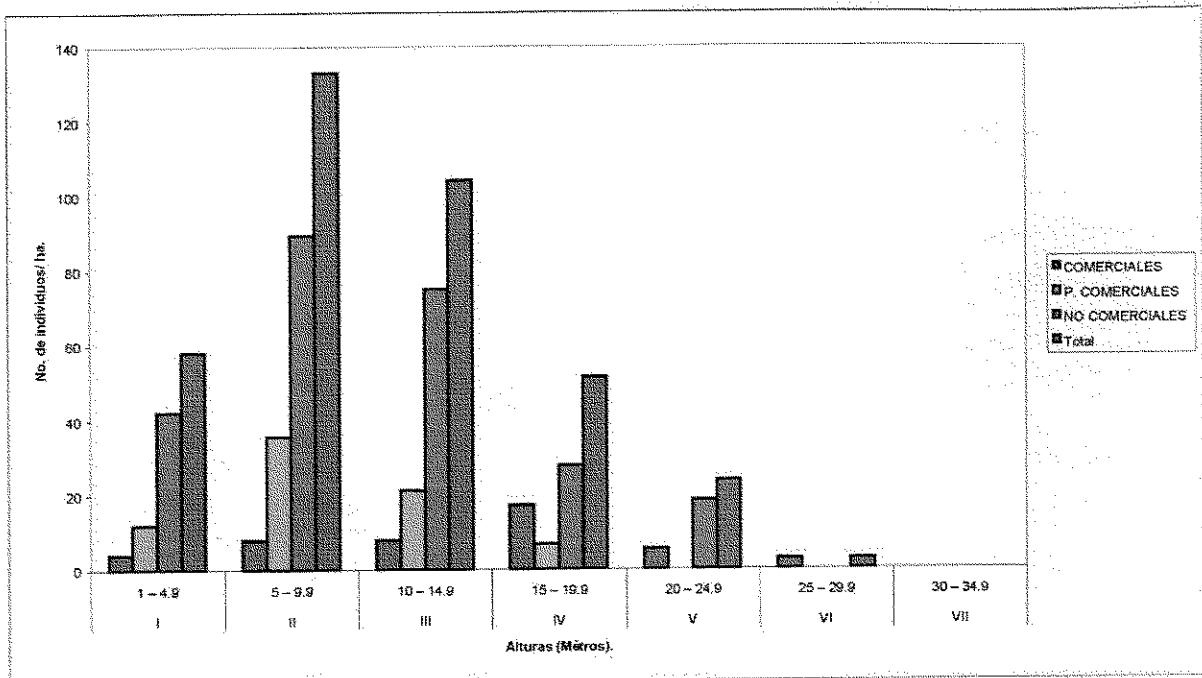


Figura 17. Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías de altura, bosque 4. Isla El Zapote, 1999.

Se estima que en el área se encuentran 58 ind/ ha (15.5%) con alturas entre 1 a 4.9 metros, 133 ind/ ha (35.6%) con alturas entre los 5 a 9.9 metros, 104 ind/ ha (27.8%) con alturas entre 10 a 14.9 metros, 52 ind/ ha (13.9%) con alturas entre los 15 a 19.9 metros, 23 ind/ ha (6.1%) con alturas entre los 20 a 24.9 metros y 3 ind/ ha (0.8%) con alturas entre los 25 a 30 metros (anexo – 8.15).

De 374 ind/ ha que se estima se encuentran en el bosque, 23 ind/ ha (6%) alcanzan el piso superior con alturas mayores a los 20 metros, 156 ind/ ha (42%) se distribuyen en el piso medio con alturas entre los 10 y 20 metros y 191 ind/ ha (51%) que se distribuyen en el piso inferior con alturas menores a los 10 metros (figura 17 y 18).

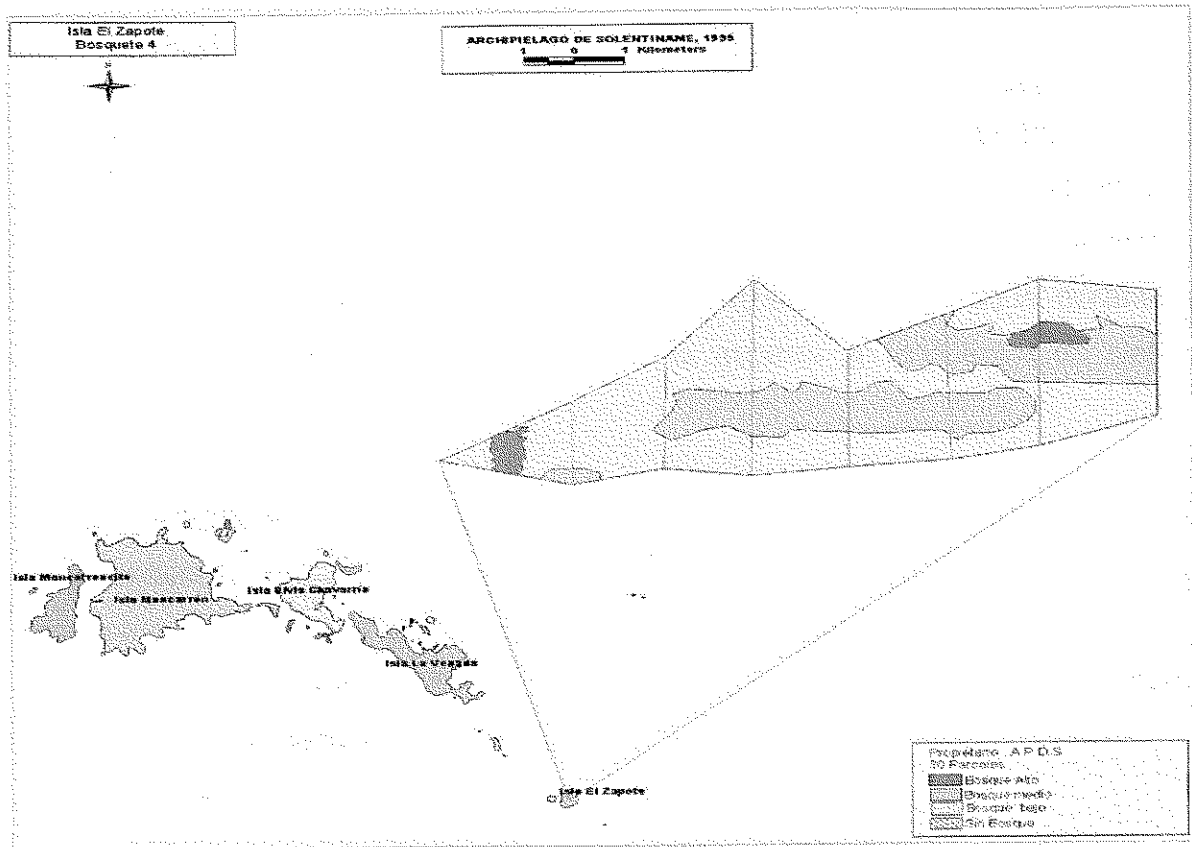


Figura 18. Bosque propiedad de A.P.D.S. Isla El Zapote, 1999.

4.6.3. Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a los resultados las especies de mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) en el bosque son: Chilamate (*Ficus spp*), Cachito (*Stemmadenia donnell-smithii*), Guayabón (*Terminalia oblonga*), Guarumo (*Cecropia insigni*), Zapote (*Pouteria sapota*), Panamá (*Sterculia apetala*), Plátano (No determinado), Guabillo (*Inga spp*), Jiñocuabo (*Bursera simarouba*) y Hule (*castilla elastica*).

Las especie más representativa del área es el Chilamate (*Ficus spp*), con un IVI de 19%, su frecuencia relativa en el área es de 9% y su abundancia es de 9% (12 ind/ ha). Es importante señalar que este resultado se obtiene debido a su alta dominancia en el área con 41% de área basal total, sus frecuencias y abundancia son bajos en comparación con otras especies en el bosque, durante la ejecución del inventario se observa que esta especie se concentra en ciertas áreas.

Los resultados muestran que la segunda especie con mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) es el Cachito (*Stemmadenia donnell-smithii*) con 11%, su frecuencia relativa en el área es de 15% y su abundancia es de 11% (20 ind/ ha). Según Hans Lamprecht (1990), responde a las características de una especie con distribución continua en el bosque.

La especie comercial con mayor IVI es el Guayabon, es también la tercera en importancia en el área, se presenta con una frecuencia de 9% y su abundancia es de 10% (17 ind/ ha). Su dominancia del 14% del área basal del área muestra que su potencial productivo es adecuado para la producción.

Tabla 18. Índice de Valor de Importancia por especie del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.

Especies	Ind / ha	Abundancia relativa (%)	Area Basal/ ha	Area Basal Relativa (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia Relativa (%)	IVI (%)
1. Chifamate	11.84	6.87	12.59	41.22	15.79	9.4	19.16
2. Cachito	19.74	11.45	2.17	7.11	26.32	15.66	11.41
3. Guayabon	17.11	9.92	4.18	13.7	15.79	9.4	11.01
4. Guarumo	14.47	8.4	2.35	7.69	19.74	11.75	9.28
5. Zapote	21.05	12.21	1.31	4.29	15.79	9.4	8.63
6. Panamá	10.53	6.11	1.33	4.34	10.53	6.27	5.57
7. Plátano	10.53	6.11	0.83	2.72	9.21	5.48	4.77
8. Guabillo	14.47	8.4	0.13	0.42	9.21	5.48	4.77
9. Jiñocuabo	6.58	3.82	1.04	3.41	11.84	7.05	4.76
10. Hule	11.84	6.87	1.3	4.26	5.26	3.13	4.75
Sub-total	138.16	80.16	27.23	89.16	139.48	83.02	84.11
10 especies más	34.25	19.83	3.33	10.86	28.98	17.22	15.98
Total	172.41	99.99	30.56	100.02	168.46	100.24	100.09

4.6.4. Estado silvicultural

4.6.4.1 Causas de daños

El 97% de la población se encuentra en buen estado. La principal causa de daños en el bosque 4, es el viento con 5 ind/ ha y el ataque de hongos con 5 ind/ ha, provocando daños mecánicos a los árboles y disminuyen la calidad de la madera de especies comerciales.

La isla El Zapote por no estar cercana a otras islas, recibe fuertes vientos por todas las direcciones lo que provoca que la gran mayoría de las especies arbóreas desarrollen estrategias de crecimiento que le dan características peculiares a esta vegetación como el de desarrollar un diámetro considerable y no crecer mucho en alturas.

Tabla 19. Principales causas de enfermedades en número de individuos por hectárea del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.

Especies	Sano	Hongo	Viento	Podrido	Mecánico	Comejen	Fuego	Hongo y Viento	Comejen y Hongo	Total
Comerciales	43	0	0	0	0	0	0	0	1	44
Pot. Comerciales	70	4	2	0	0	0	0	0	0	76
No comerciales	249	1	3	0	0	0	1	0	0	254
Total	362	5	5	0	0	0	1	0	1	374

4.6.4.2. Ubicación del daño

La mayoría del daño en los árboles se ubican en el fuste, con un total de 10 ind/ ha afectados, los daños ocasionados por el viento son en general torceduras y quebraduras ocasionados por los ventarrones a que son expuestos.

Otra parte de los árboles se encuentran afectados en su copa, con un estimado de 3 ind/ ha, ocasionando que el árbol se debilite y sea fácilmente atacado por hongos que encuentran una humedad relativa optima dada la cercanía del lago.

Tabla 20. Ubicación del daño en el árbol, en número de individuos por hectárea del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.

Especie	Sano	Copa	Tronco	Raíz	Copa y Fuste	General	Fuste y Raíz	Total
Comerciales	43	0	1	0	0	0	0	44
Pot. Comerciales	70	0	6	0	0	0	0	76
No comerciales	249	2	3	0	0	0	0	254
Total	362	2	10	0	0	0	0	375

4.6.4.3. Estado sanitario

El 96% de esta población 362 ind/ ha se encuentran en buen estado, 13 ind/ ha (3%) están enfermo y 1 ind/ ha (1%) son árboles muertos. Para prescribir un tratamiento silvicultural deberá considerarse que los árboles muertos se considerarán como árboles ecológicos o que sirven de hogar a otras especies por lo que se debe de respetar estas condiciones.

Tabla 21. Estado sanitario de las especies del bosque 4. Isla El Zapote, 1999.

Especies	Sano	Enfermo	Muerto	Total
Comerciales	43	1	0	44
Pot. Comerciales	70	6	0	76
No comerciales	249	5	1	255
Total	362	12	1	376

4.7. Isla El Zapote – Bosque 5

4.7.1 Estructura horizontal

Los resultados indican que la abundancia poblacional del bosque es de aproximadamente 582 ind/ ha, sumando un área basal de 22.79 m²/ ha y un volumen de 194.78 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 10% de especies comerciales, 23% de especies comerciales y 67% de especies no comerciales (anexo – 8.9).

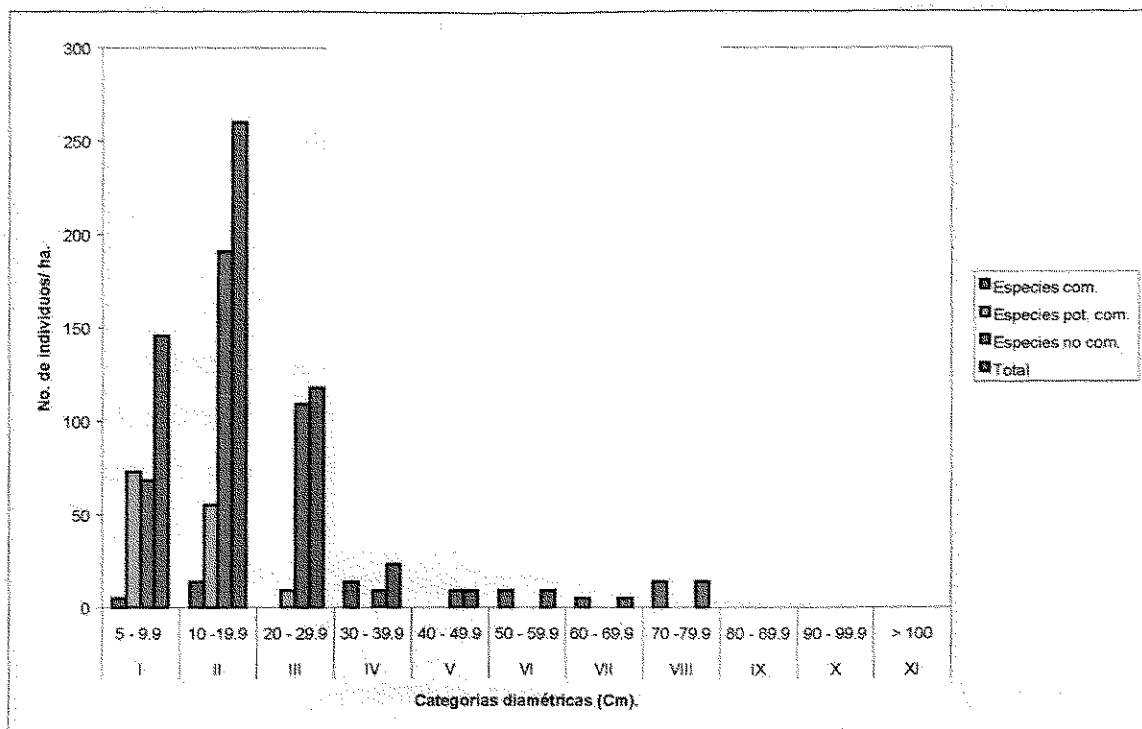


Figura 19. Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 5. Isla El Zapote, 1999.

La única especie que se considero como comercial fue la especie, Balso (*Ochroma lagopus*) con un estimado de 59 ind/ ha. Fue en el único bosque donde se presentó, una de las razones es que el balso es una especie pionera, y como toda pionera, necesita luz para desarrollarse, condiciones que no presentan los demás bosques densos estudiados.

La figura 19. muestra que gran parte de los individuos presentan diámetros menores a los 30 cm de Diámetro a la Altura del Pecho (DAP), las categorías con mayor abundancia poblacional son la I, II y III con 522 ind/ ha (89.8%) con diámetros entre los 5 y 29.9 cm. La categoría II con 259 ind/ ha (44.5%) y diámetros entre los 10 y 19.9 cm es la categoría que presenta mayor concentración de individuos (anexo - 8.9).

La figura 19, presenta la categoría I con DAP entre los 5 a 9.9 cm, presenta una abundancia poblacional de 145 ind/ ha (25%), sumando un área basal de 0.67 m²/ ha y un volumen de 2.21 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 1% de especies comerciales, 12% de especies potencialmente comerciales y 12% de especies no comerciales de la población total (anexo - 8.9).

La figura 19, presenta la categoría II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 10 a 19.9 cm, presenta una abundancia poblacional de 259 ind/ ha (44.5%), sumando un área basal de 4.94 m²/ ha y un volumen de 31.74 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2% de especies comerciales, 9% de especies potencialmente comerciales y 33% de especies no comerciales de la población total (anexo - 8.9).

La figura 19, presenta la categoría III con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 20 a 29.9 cm, presenta una abundancia poblacional de 118 ind/ ha (20.3%), sumando un área basal de 4.89 m²/ ha y un volumen de 40.02 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 9% de especies potencialmente comerciales y 19% de especies no comerciales de la población total (anexo - 8.9).

4.7.2. Estructura vertical

La distribución de los individuos en las categorías de alturas como se observa en la figura 20. es de mayor frecuencia en las categorías II y IV con 246 ind/ ha (79.1%). En la figura 21. se observa que la estructura vertical del vuelo de las especies es principalmente en el piso inferior del bosque, con áreas considerables de bosque medio y parches de bosque bajo.

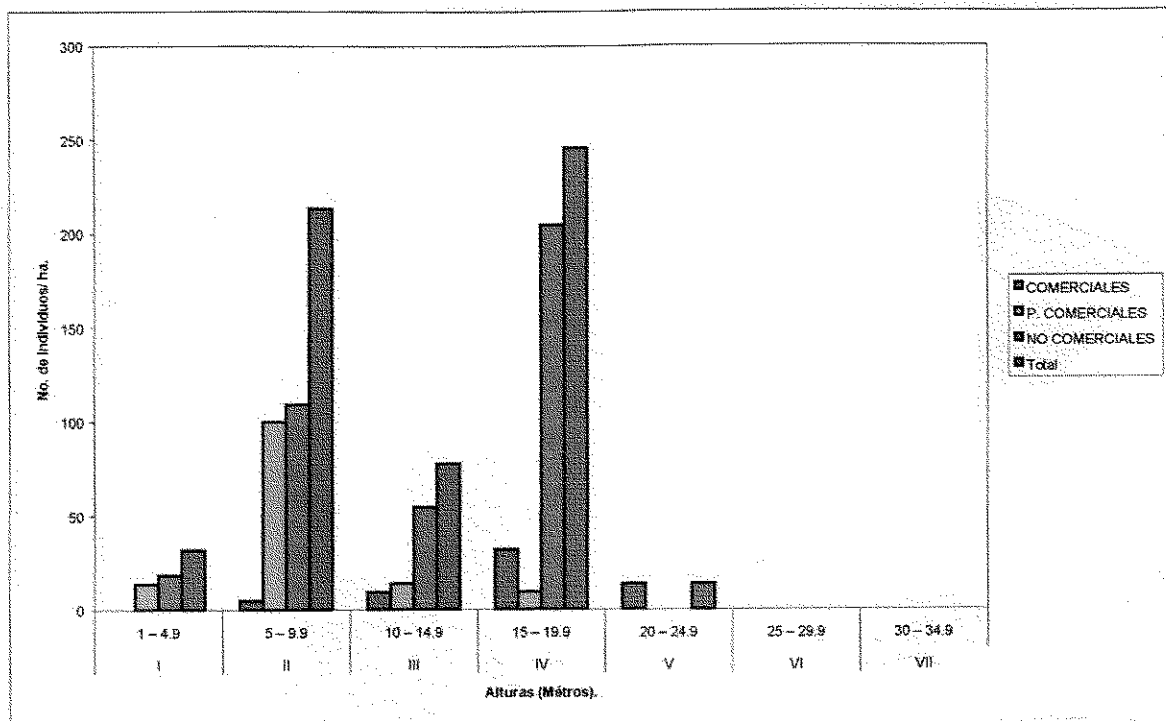


Figura 20. Comparación de la distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías de altura, bosque 5. Isla El Zapote, 1999.

Se estima que en el área se encuentran 32 ind/ ha (5.4%) con alturas entre 1 a 4.9 metros, 214 ind/ ha (36.8%) con alturas entre los 5 a 9.9 metros, 77 ind/ ha (13.2%) con alturas entre 10 a 14.9 metros, 246 ind/ ha (42.3%) con alturas entre los 15 a 19.9 metros, siendo estas las alturas máximas alcanzadas en el área y 14 ind/ ha (2.4%) con alturas entre los 20 y 25 metros siendo estas las alturas máximas alcanzadas por los individuos (anexo – 8.16).

De 582 ind/ ha que se estima se encuentran en el bosque, 14 ind/ ha (2%) alcanzan el piso superior con alturas mayores a los 20 metros, 323 ind/ ha (55%) se distribuyen en el piso medio con alturas entre los 10 y 20 metros y 246 ind/ ha (42%) que se distribuyen en el piso inferior con alturas menores a los 10 metros (figura 20 y 21).

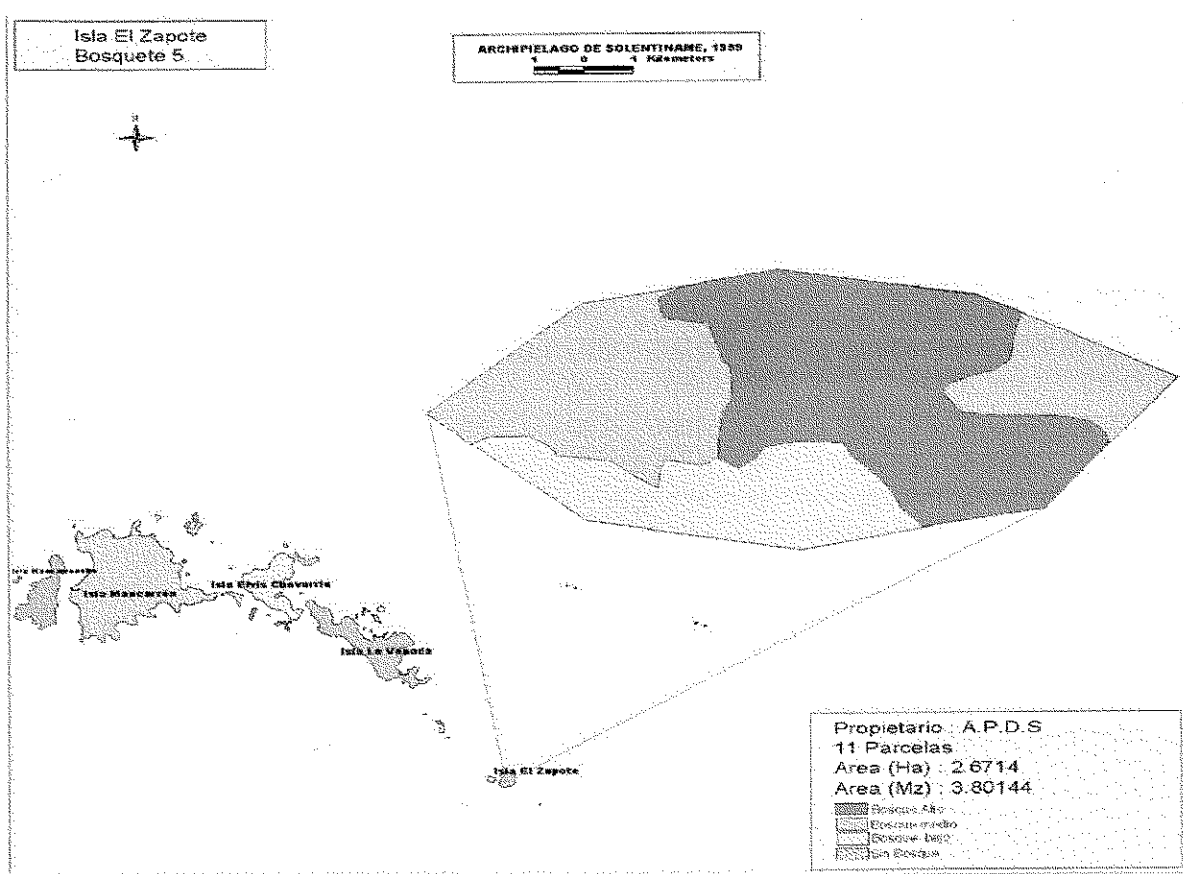


Figura 21. Bosque propiedad de A.P.D.S. Isla El Zapote, 1999.

4.7.3. Índice de Valor de Importancia

Debido a las pequeñas dimensiones de esta área inventariada, se decidió que no era tan necesario de hacer esta descripción del índice de valor de importancia, además por ser un bosque muy joven la mayoría de las especies presentes en esta área son de muy poca importancia.

4.7.4. Estado silvicultural

4.7.4.1. Causas de daños

El 100% de la población total de especies arbóreas de este bosque se encontraban en buen estado, pero se tiene que considerar que el área inventariada es reducida. Es factible que las causas que se consideraron no se reportaron, podrían encontrarse otras causas que ocasionan afectación en los árboles.

Tabla 22. Principales causas de enfermedades en número de individuos por hectáreas del bosque 5. Isla El Zapote, 1999.

Especies	Sano	Hongo	Viento	Podrido	Mecánico	Comejen	Fuego	Hongo y Viento	Comejen y Hongo	Total
Comerciales	59	0	0	0	0	0	0	0	0	59
Pot. Comerciales	136	0	0	0	0	0	0	0	0	136
No comerciales	386	0	0	0	0	0	0	0	0	386
Total	582	0	0	0	0	0	0	0	0	582

4.7.4.2. Ubicación del daño

Dado los datos anteriores resultados no se encontró ninguna información que discutir.

Tabla 23. Ubicación del daño en el árbol para especies del bosque 5. Isla El Zapote, 1999.

Especie	Sano	Copa	Tronco	Raíz	Copa y Tronco	General	Tronco y Raíz	Total
Comerciales	59	0	0	0	0	0	0	59
Pot. Comerciales	136	0	0	0	0	0	0	136
No comerciales	386	0	0	0	0	0	0	386
Total	582	0	0	0	0	0	0	582

4.7.4.3. Estado sanitario

El 97% de esta población 582 ind/ ha se encuentran vivos y en buen estado y 18 ind/ ha (3%) son árboles muertos. Para prescribir un tratamiento silvicultural deberá considerarse que los árboles muertos se consideran como árboles ecológicos o que sirven de hogar a otras.

Tabla 24. Estado sanitario de las especies del bosque 5. Isla El Zapote, 1999.

Especies	Sano	Enfermo	Muerto	Total
Comerciales	59	0	0	59
Pot. Comerciales	136	0	0	136
No comerciales	386	0	18	404
Total	582	0	18	600

4.8. Isla Mancarrón – bosque 6

4.8.1. Estructura horizontal

Los resultados abundancia que la densidad poblacional del bosque es aproximadamente de 710 ind/ ha, sumando un área basal de 21.89 m²/ ha y un volumen de 151.10 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 31% de especies comerciales, 49% de especies potencialmente comerciales y 20% de especies no comerciales (anexo – 8.10).



Figura 22. Isla Mancarrón, bosque 6. Propiedad de la Asociación para el Desarrollo de Solentíname (A.P.D.S), 1999.

Las especies comerciales de mayor frecuencia son: Guanacaste de oreja (*Enterolobium Cyclocarpum*) con una abundancia de 61 ind/ ha, sumando un área basal de 4.79 m²/ ha y un volumen de 39.31 m³/ ha, el 12% de la población de esta especie, presenta un diámetro superior al Diámetro Mínimo de Corta, con un volumen de 24.95 m³/ ha.

Cedro real (*Cedrella odorata*) con una abundancia de 59 ind/ ha, sumando un área basal de 2.46 m²/ ha y un volumen de 39.31 m³/ ha, el 5% de la población de estas especies, presenta un diámetro superior al Diámetro Mínimo de Corta, con un volumen de 8.64 m³/ ha.

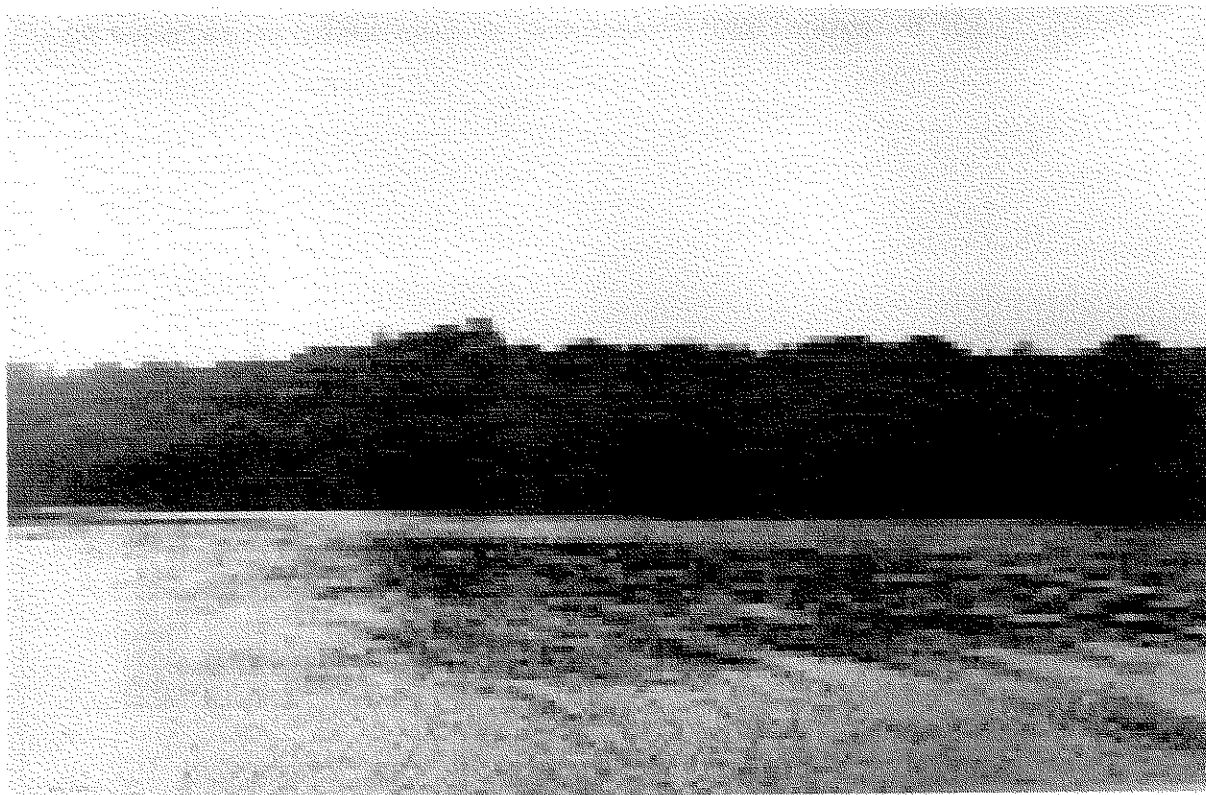


Figura 23. Isla Mancarrón, bosque 6. La Comuna, 1999.

La figura 24. muestra que el mayor número de individuos de la población se concentran en las categorías I y II con 540 ind/ ha (76%) y Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 5 y 19.9 cm. La categoría II con diámetros entre los 10 y 19.9 cm es la que presenta mayor concentración de individuos con 329 ind/ ha (45%).

La figura 24, presenta la categoría I con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 5 a 9.9 cm, presenta una abundancia poblacional de 211 ind/ ha (30%), sumando un área basal de 0.94 m²/ ha y un volumen de 2.84 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 7% de especies comerciales, 16% de especies potencialmente comerciales y 77% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.10).

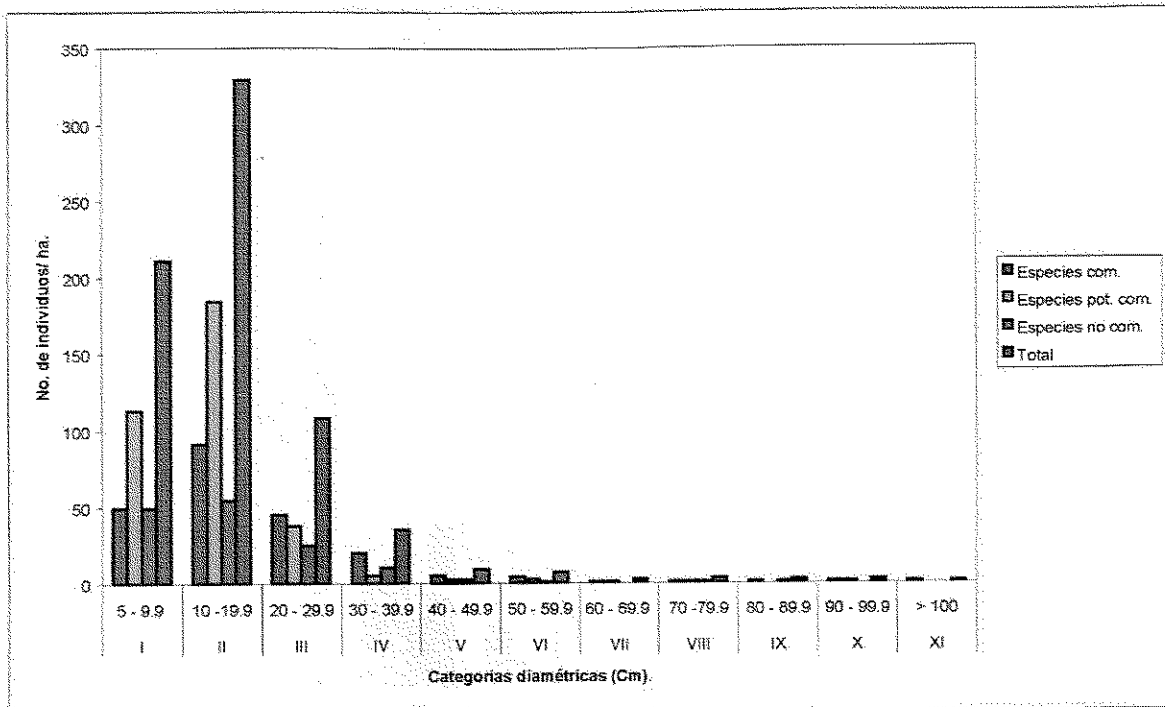


Figura 24. Distribución de individuos por categorías diamétricas, bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.

La figura 24, presenta la categoría II con Diámetro a la Altura del Pecho (DAP) entre los 10 a 19.9 cm, presenta una densidad poblacional de 329 ind/ ha (45%), sumando un área basal de 4.94 m²/ ha y un volumen de 31.74 m³/ ha. De acuerdo al uso de las especies en la región su composición florística se estructura en 2.5% de especies comerciales, 9.5% de especies potencialmente comerciales y 33% de especies no comerciales de la población total (anexo – 8.10).

4.8.2. Estructura vertical

La distribución de los individuos en las categorías de alturas como se observa en la figura 25. es de mayor frecuencia en la categoría II con 365 ind/ ha, con alturas entre los 5 a 10 metros. En la figura 26. se observa que la estructura vertical del vuelo de las especies es principalmente en el piso inferior y áreas considerables de cobertura de bosque medio.

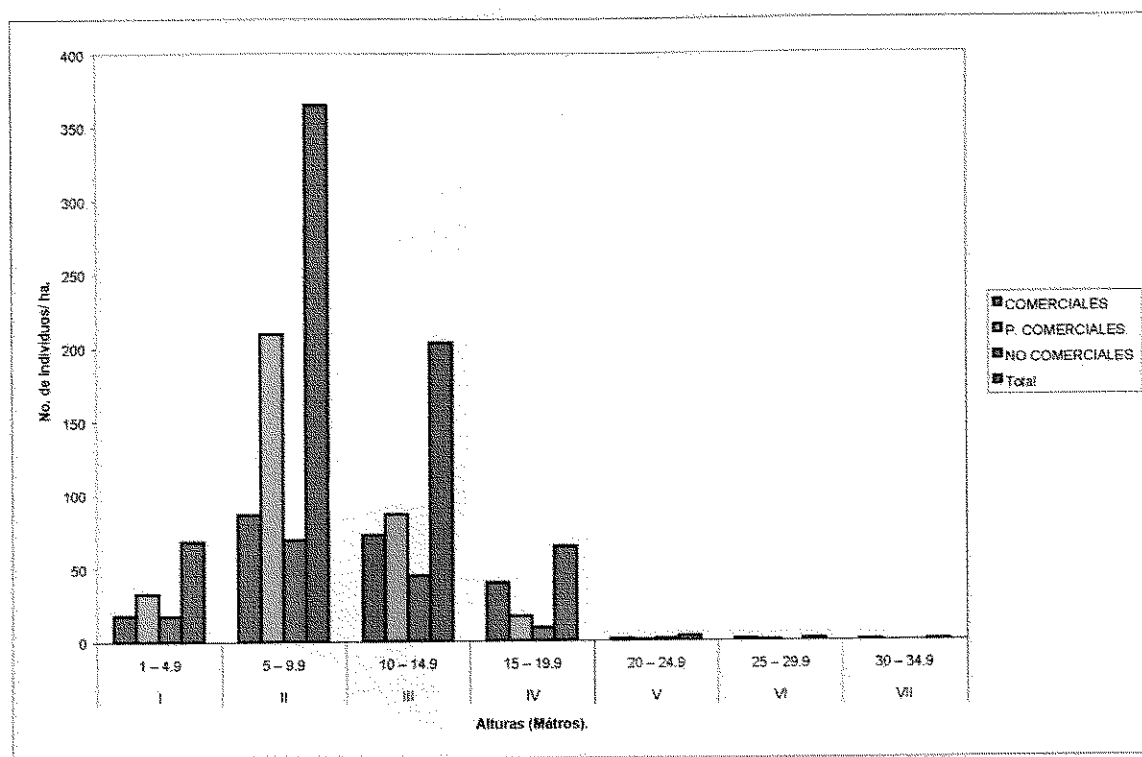


Figura 25. Comparación de distribución de individuos comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías de altura, bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.

Se estima que en el área se encuentran 68 ind/ ha (9.6%) con alturas entre 1 a 4.9 metros, 365 ind/ ha (51.4%) con alturas entre los 5 a 9.9 metros, 203 ind/ ha (28.6%) con alturas entre 10 a 14.9 metros, 64 ind/ ha (9%) con alturas entre los 15 a 19.9 metros, 3 ind/ ha (0.4%) con alturas entre 20 a 24.9 metros, 1 ind/ ha (0.1%) con alturas entre los 25 a 29.9 metros, siendo estas la máxima altura alcanzada por los individuos (anexo - 8.17).

De 710 ind/ ha que se encuentran en el bosque, 4 ind/ ha (1%) sobrepasa los 20 metros alcanzando el piso superior, 267 ind/ ha (38%) se distribuyen en el piso medio con alturas entre los 10 y 20 metros de altura y 433 ind/ ha (61%) se distribuyen en el piso inferior con alturas menores a los 10 metros (figura 25 y 26).

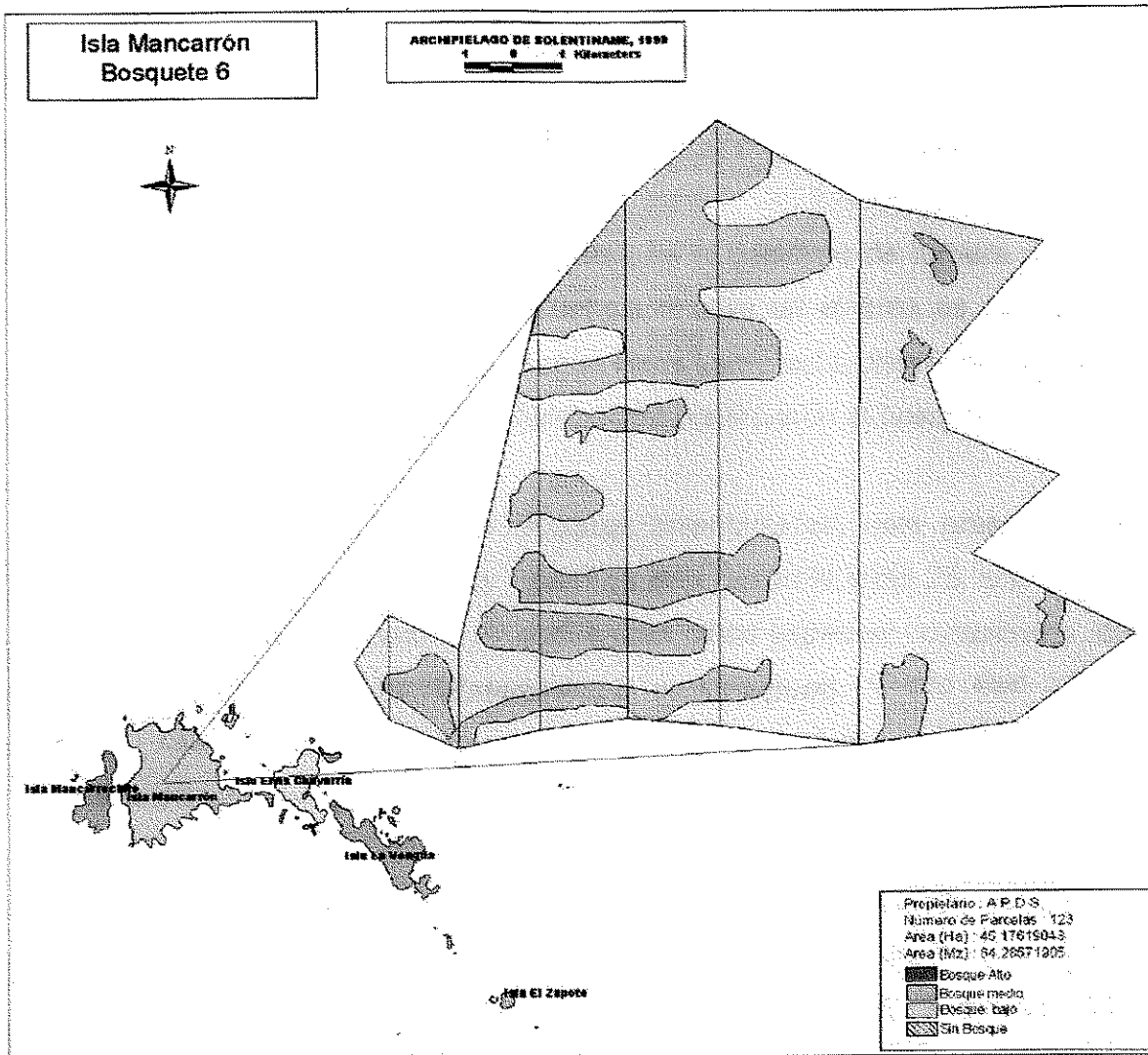


Figura 26. Bosque propiedad de A.P.D.S. Isla Mancarrón, 1999.

4.8.3. Índice de Valor de Importancia (IVI)

De acuerdo a los resultados las especies de mayor Índice de Valor de Importancia (IVI) en el bosque son: Guacimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Guanacaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), Cedro real (*Cedrela odorata*), Jobo (*Spondia monbin*), Laurel (*Cordia alliodora*), Madroño (*Calycophyllum candidissimum*), Genizaro (*Pithecellobium saman*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Palo blanco (No determinado) y Jiñocuabo (*Bursera simarouba*).

La especie más representativa del área es el Guacimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*) con un IVI de 15%, su frecuencia relativa en el área es de 16% y su abundancia es de 8% (35 ind/ ha). Según Hans Lamprecht (1990), responde a las características de una especie con distribución continua en el bosque.

A diferencia que los otros bosques inventariados, este presenta mayor cantidad de especies comerciales. Como se observa en la tabla 25, entre las diez especies de mayor importancia se encuentran cinco especies comerciales, estas son: Guanacaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*), Cedro real (*Cedrela odorata*), Laurel (*Cordia alliodora*), Madroño (*Calycophyllum candidissimum*) y Genizaro (*Pithecellobium saman*).

La especie comercial con mayor IVI y segunda en importancia en el área es el Guanacaste de oreja (*Enterolobium cyclocarpum*) con un IVI de 12%, su frecuencia relativa en el área es de 9% y densidad es de 6% (9 ind/ ha). Según Hans Lamprecht responde a las características de una especie con distribución continua en el bosque.

Tabla 25. Índice de Valor de Importancia por especie del Bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.

Especies	Ind / ha	Abundancia Relativa (%)	Área Basal /ha	Área Basal Relativa (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia Relativa (%)	IVI (%)
1. Guacimo de ternera	11.38	7.61	4.57	21.04	45.53	15.98	14.88
2. Guanacaste de oreja	8.54	5.71	4.76	21.89	26.83	9.42	12.34
3. Cedro real	8.54	5.71	2.44	11.25	24.8	8.7	8.55
4. Jobo	7.32	4.89	1.77	8.16	23.17	8.13	7.06
5. Laurel	8.54	5.71	0.9	4.13	21.55	7.56	5.8
6. Madroño	8.94	5.98	0.73	3.35	20.73	7.28	5.53
7. Genizaro	6.91	4.62	1.22	5.63	15.85	5.56	5.27
8. Poro poro	7.72	5.16	0.95	4.38	11.38	3.99	4.51
9. Palo blanco	7.32	4.89	0.29	1.35	11.79	4.14	3.46
10. Jiñocuabo	6.91	4.62	0.28	1.29	8.94	3.14	3.02
Sub-total	82.12	54.9	17.91	82.47	210.57	73.9	70.42
38 especies mas	67.5	45.1	3.83	17.59	74.43	26.11	29.6
Total	149.62	100	21.74	100.06	285	100.01	100.02

4.8.4. Estado silvicultural

4.8.4.1. Causas de daños

El 94% de la población se encuentra en buen estado. La principal causa de daños en el bosque 6 es el viento con 24 ind/ ha, este provoca daños mecánicos a los árboles, creando las condiciones optimas para que comejenes y hongos se hospeden en estos.

Los comejenes ocupan otras de las causas más importantes de enfermedades, con un promedio de 7 ind/ ha afectados por comejen y 4 ind/ ha afectados por hongos en este bosque.

Tabla 26. Principales causas de daños en número de individuos por hectárea del bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.

Especies	Sano	Hongo	Viento	Podrido	Mecánico	Comejen	Fuego	Hongo Y Viento	Comejen Y Hongo	Total
Comerciales	203	2	10	0	0	0	0	2	0	217
Pot. comerciales	330	1	8	0	2	6	0	0	0	347
No comerciales	133	1	6	0	0	0	0	1	0	141
Total	666	4	24	0	2	6	0	3	0	705

4.8.4.2. Ubicación del daño.

La mayoría del daño en los árboles se ubican en la copa, con un total de 21 ind/ ha afectados, los daños ocasionados por el viento son en general torceduras y quebraduras de ramas ocasionados por los ventarrones a que son expuestos.

Otra parte de los árboles se encuentran afectados en su fuste, con un estimado de 18 ind/ ha, ocasionando que el árbol se debilite y sea fácilmente atacado por hongos que encuentran una humedad relativa optima dada la cercanía del lago.

Tabla 27. Ubicación del daño en el árbol en número de individuos por hectárea del bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.

Especie	Sano	Copa	Fuste	Raíz	Copa y Fuste	General	Fuste y Raíz	Total
Comerciales	202	10	4	0	0	0	0	217
Pot. Comerciales	330	5	12	0	0	0	0	347
No comerciales	133	6	2	0	0	0	0	141
Total	666	21	18	0	0	0	0	706

4.8.4.3. Estado sanitario

El 93% de esta población 666 ind/ ha se encuentran vivos y en buen estado, 40 ind/ ha (6%) se encuentran vivos pero enfermos y 8 ind/ ha (1%) se encuentran muertos. Para prescribir un tratamiento silvicultural deberá considerarse que los árboles muertos se consideran como árboles ecológicos o que sirven de hogar a otras.

Tabla 28. Estado sanitario de las especies del bosque 6. Isla Mancarrón, 1999.

ESPECIES	SANO	ENFERMO	MUERTO	TOTAL
Comerciales	203	15	3	222
Pot. Comerciales	330	17	3	350
No comerciales	133	8	2	143
Total	666	40	8	714

4.9. Análisis general.

En la figura 27, se observa que gran parte de la población de los diferentes bosques muestreados se concentran en la categoría I y II, siendo los diámetros entre los 5 y 19.9 cm los más representativos, tendiendo a disminuir en las categorías mayores a los 40 cm. Por lo general en el área se encuentran en forma aislada árboles remanentes de grandes dimensiones, siendo característica determinante en los bosques tropicales secundarios (Hans Lamprecht, 1990).

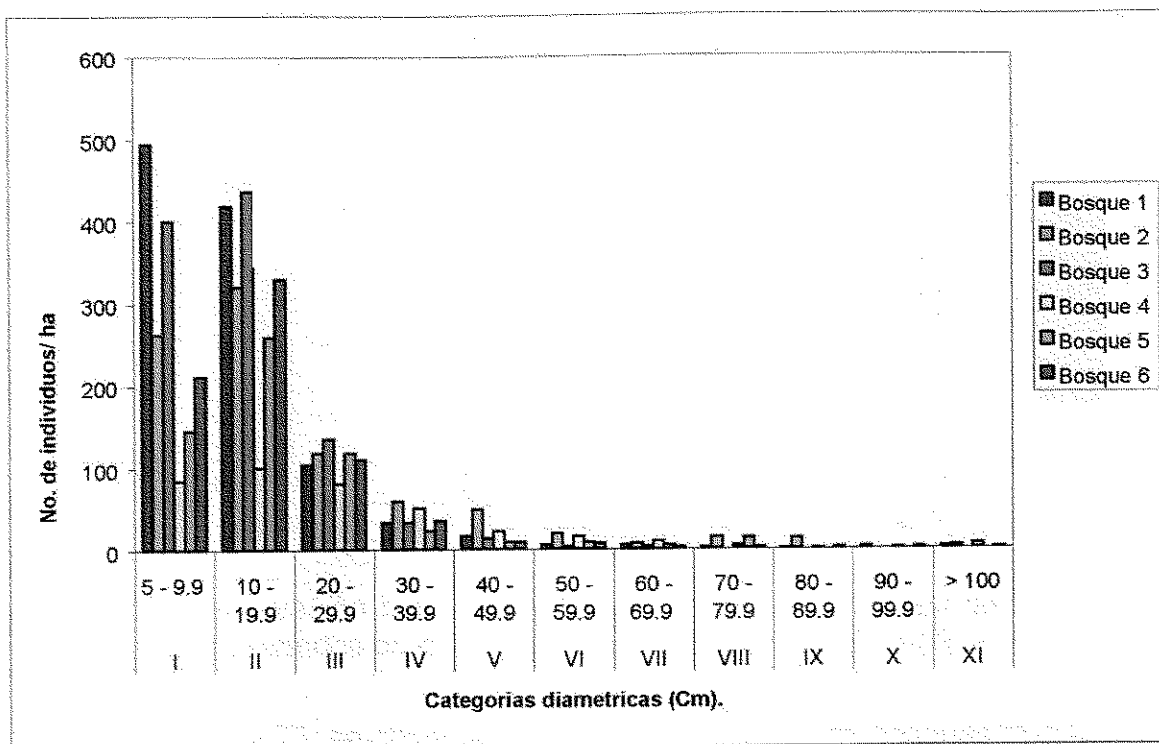


Figura 27. Comparación por categorías diamétricas de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.

Es importante señalar que la composición florística de estos bosque son un factor determinante para explicar el comportamiento que se observa en la figura 27. Los datos del Índice de valor de importancia nos muestra que las especies más representativa en estos bosques son Guácimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondia mombi*), Poro poro (*Cochlospermum vitifolium*), Guarumo (*Cecropia spp*), y Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), especies que por lo general no alcanzan grandes dimensiones, salvó excepciones en *Bursera simarouba*.

4.9.1. Abundancia.

En la figura 28. muestra que el bosque 1, es el área que presenta la mayor abundancia poblacional con 1,085 ind/ ha, seguido del bosque 3, con 1,024 ind/ ha, bosque 2, con 866 ind/ ha y bosque 6 con 710 ind/ ha. Los bosques 5, con 582 ind/ ha y bosque 4, con 374 son los que presentan la menor densidad poblacional de todas las áreas boscosas muestreadas.

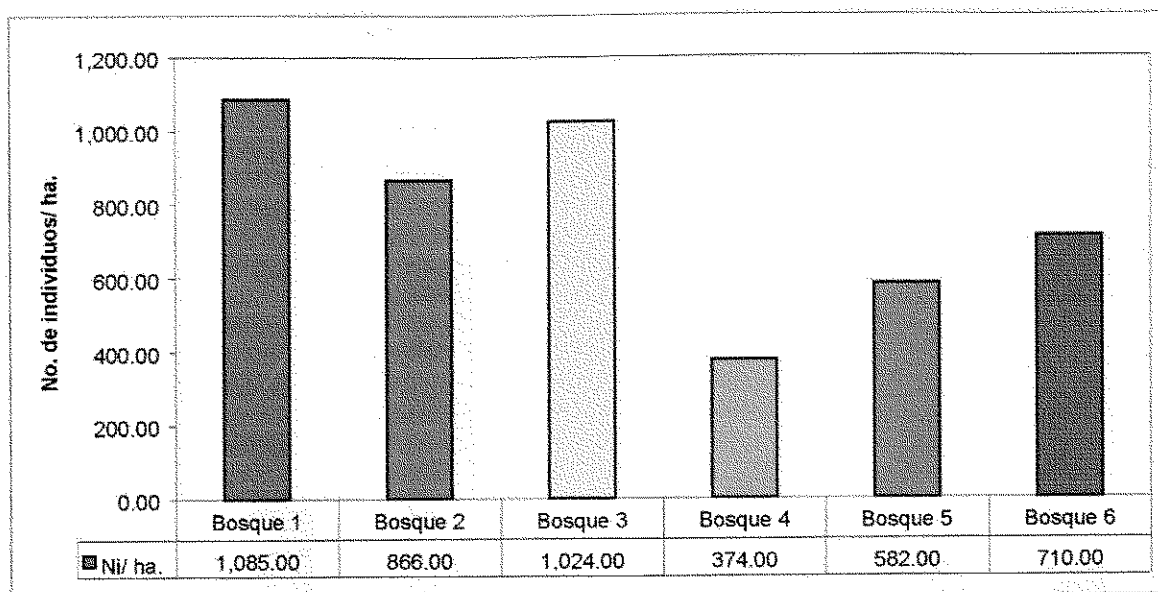


Figura 28. Comparación por número de individuos por hectárea de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.

En la figura 29 se observa el comportamiento de los bosques muestreados respecto a la estructura horizontal (Este dato es un indicador importante de la productividad del bosque, siendo directamente proporcional a la composición florística que lo conforma. Hans Lamprecht, 1990), tomando como indicador el área basal de los individuos.

4.9.2. Dominancia.

El bosque 2, con 51.30 m²/ ha es el área que presenta un mayor área basal, se encuentra bastante conservada, se clasificó como bosque poco intervenido, con estructura horizontal de abundancia media y una estructura vertical de porte bajo. El bosque 4, con 30.45 m²/ ha es la siguiente área con mayor área basal, es un área de conservación órnitica y que aún se encuentra en buen estado, este es clasificado como bosque poco intervenido, con estructura horizontal de abundancia media y una estructura vertical de porte bajo a medio (figura 29).

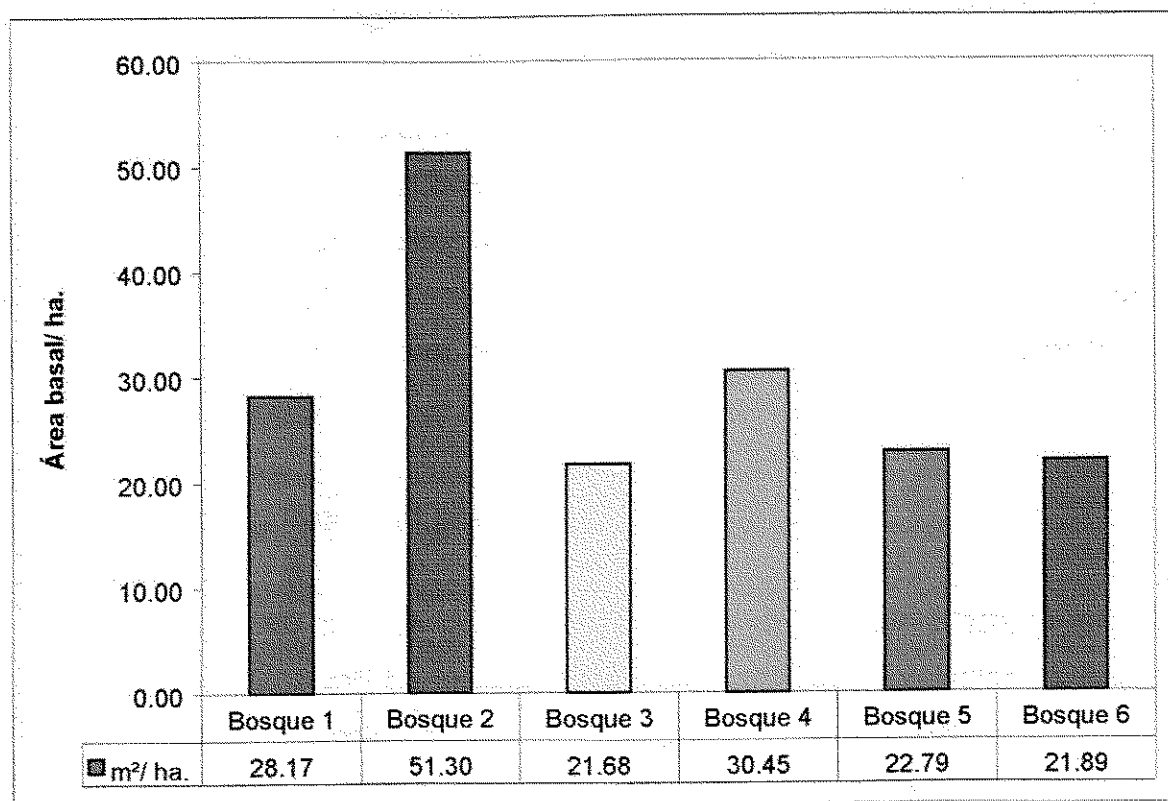


Figura 29. Comparación de la estructura horizontal de acuerdo al área basal por hectárea de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.

El bosque 1, con 28.17 m²/ ha presenta un estado de conservación medio, es clasificado como bosque secundario de estructura horizontal de abundancia media y con estructura vertical de porte bajo. El bosque 5, con 22.75 m²/ ha es un área de tacotal que fue seleccionada para obtener datos del Balso (*Ochroma lagopus*), se clasificó como bosque secundario en desarrollo (siendo indicador importante la alta abundancia de especies pioneras como *Cecropia spp*, *Guazuma ulmifolia* y *Ochroma spp*), con estructura horizontal de abundancia baja y una estructura vertical de porte bajo.

El bosque 6, con 21.89 m²/ ha es un área que presenta buenas características para el aprovechamiento forestal, aunque los resultados de área basal sean los de menor cantidad comparados con las otras áreas, su composición florística y su extensión lo ubican como el más productivo de los seis. Este bosque es clasificado como secundario con una estructura horizontal de abundancia media y una estructura vertical de porte bajo con áreas considerables de porte medio. El bosque 3 es el de menor área basal con 21.68 m²/ ha, es un área con estructura horizontal de abundancia media y una estructura vertical de porte bajo (figura 29).

4.9.3. Volumen y Potencial productivo.

La figura 30. muestra que el bosque 2, es el área que presenta el mayor volumen con 465.16 m³/ ha, con 18.62% (86.56 m³/ ha) de volumen comercial . Considerando su extensión de 7.9 ha y que un 5.2% de su composición florística son especies comerciales se considera un área de bajo potencial productivo (anexo – 8.6).

El bosque 4, es la segunda área que presenta mayor volumen con 245 m³/ha, con un 17.3% (42.55 m³/ha) de volumen comercial. Considerando su extensión de 11.15 ha y que un 12% de su composición florística son especies comerciales se considera un área de moderado potencial productivo, pero por sus condiciones de reserva es recomendable no realizar ninguna extracción (anexo – 8.8).

El bosque 1, es la tercer área que presenta mayor volumen con 240.39 m³/ha, con un 36.18% (86.97 m³/ha) de volumen comercial. Considerando su extensión de 19.11 ha y que un 6% de su composición florística son especies comerciales se considera un área de moderado potencial productivo. Es importante hacer énfasis que alto porcentaje del volumen comercial corresponde a individuos de grandes dimensiones como *Enterolobium cyclocarpum* y *Cedrella odorata* (anexo – 8.5).

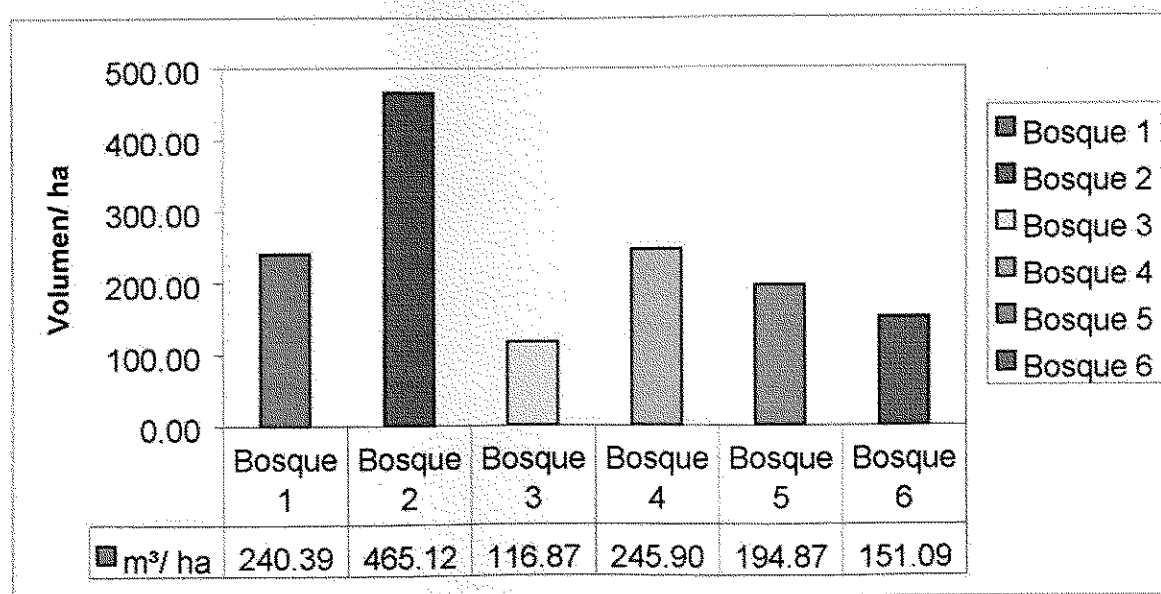


Figura 30. Comparación de volumen por hectárea de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.

El bosque 6, con 45.18 ha de extensión y que un 31% de su composición florística de especies comerciales, es el área con mayor potencial productivo de los seis bosques, presenta un volumen de 151.09 m³/ ha, con 33.93% (51.23 m³/ ha) de volumen comercial (anexo – 8.10). El bosque 5, con 194.87 m³/ ha y bosque 3, con 116.87 m³/ ha son áreas de bajo potencial productivo su composición florística y estructura lo demuestran (anexo – 8.9 y 8.7).

V. CONCLUSIONES

1. Las áreas boscosas inventariadas presentan bajo potencial maderable, gran parte de la composición florística se encuentra conformada por un promedio del 94% de especies potencialmente comerciales y no comerciales.
2. La estructura horizontal de estas áreas se encuentra conformada en un promedio del 60 a 85% por diámetros entre los 5 a 19.9 cm correspondientes a las categorías diamétrica I y II, lo que indica según Hans Lamprecht (1990), la característica de bosques densos de pequeñas dimensiones diamétricas. La composición florística, abundancia y densidad poblacional de los estratos presentes en los bosque son factores que influyen en este comportamiento.
3. La estructura vertical del vuelo forestal, indican las características de bosque de porte bajo, las alturas predominantes corresponden a la categoría de altura II con 5 a 9.9 metros. La composición florística en el archipiélago es un factor determinante de este comportamiento, como se refleja en los resultados las especies predominantes por lo general no alcanzan grandes alturas como es el caso *Guazuma ulmifolia*, *Cochlospermum vitifolium* y *Spondia mombi*.
4. El Índice de Valor de Importancia (IVI), muestra que las especies más predominantes en el área son: Guacimo de ternera (*Guazuma ulmifolia*), Jobo (*Spondia mombi*), Chilamate (*Ficus spp*), Guarumo (*Cecropia spp*), Poro poro (*Cochlospermun vitifolium*) y Jiñocuabo (*Bursera simarouba*), lo que indica el bajo potencial maderable comercial en el área y corrobora la afirmación de baja productividad de estos bosques y el comportamiento de sus estructuras.

5. Las principales causas de enfermedades y daños en los bosques son el comejen y los fuertes vientos, esto afecta mecánicamente a la vegetación arbórea afectando en su mayoría el fuste de los árboles, los comejenes afectan la calidad de las trozas, además propician las condiciones para el ataque de otras plagas y enfermedades. Las características del archipiélago como son: alta humedad relativa y su posición geográfica, son factores determinantes de estas condiciones.
6. La comparación de resultados muestra que el área boscosa con mayor grado de conservación es el bosque 2, seguidas por los bosques 4 y 1. El bosque 6 y 3 presentan un nivel de conservación media y el bosque 5 por sus características de tacional presenta poca conservación.
7. Los datos de área basal, extensión y composición florística muestran que el área boscosa más productiva es el bosque 6, seguidas del bosque 4 y bosque 2.

VI. RECOMENDACIONES

Para realizar una adecuada administración de estas áreas es importante realizar Planes de Manejo para la conservación no olvidando el aprovechamiento sostenible, considerando las siguientes directrices estipuladas en el Reglamento de Áreas Protegidas y las siguientes recomendaciones:

1. Realizar convenios con instituciones, empresas y organismos dedicados a la administración, investigación y conservación de áreas protegidas, los cuales podrán brindar los elementos y recursos necesarios.
2. Permitir las actividades de investigación, educación e interpretación, turismo y recreación conforme a normativas establecidas por las partes involucradas.
3. Mayor control de las actividades de pesca, cacería, recolección de flora, productos de fauna, piezas arqueológicas, muestras geológicas u otros objetos, si estas actividades no respetan el derecho a la propiedad privada, lo estipulado en los convenios realizados por las partes y no sean con fines de estudio científico.
4. Proscribir el uso de pesticidas u otros productos químicos que tengan efectos residuales, así como la exploración o explotación minera y otras actividades que generen conflictos con los objetivos de manejo de estas áreas, del mismo modo el asentamiento intensivo de pobladores.
5. Una de las directrices para la categoría de Monumento Nacional permite el aprovechamiento de los recursos naturales mediante prácticas acorde a la conservación y actividades culturales del área, por lo que se recomienda realizar una actividad de aprovechamiento del bosque, garantizando provisión de madera a la población local y una fuente de ingreso para la

administración de esta área, esto dependerá de los objetivos del propietario.

6. De acuerdo a los datos de extensión, composición florística, estructura y condiciones silviculturales de los bosques 1, 2, 3, 4 y 5, muestran que no es recomendable realizar ninguna actividad de aprovechamiento forestal. Las actividades silviculturales deben ser prescritas por la persona que realice el plan de manejo de acuerdo a los objetivos del dueño y los estipulados en el Reglamento de Áreas Protegidas de Nicaragua.

7. Es recomendable que en las islas, no se introduzcan especies exóticas para evitar cambios al ecosistema, especialmente en la isla El Zapote debido a que la interacción entre aves acuáticas y vegetación es un factor importante para la continuidad de las áreas de anidamientos. La regeneración natural tendrá su papel en la recuperación de la cobertura forestal de los bosques, deberá establecerse una vigilancia y actividades de protección para evitar la destrucción de estas áreas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Anon, 1993. Manual de inventario Forestal. Managua (Nicaragua). Fao, Roma (Italia). 7 págs .
- FAO, 1972. Investigación sobre el fomento de la producción de los bosques del Noreste de Nicaragua, inventario forestal de bosques latifoliadas. Roma (Italia) 121 págs.
- FAO, 1978. Evaluación de las costas de extensión a partir de inventarios forestales en los trópicos, principios y métodos. Roma (Italia) ISBN 92-S-300S98 X, 56 págs.
- Ferreira R. O., 1990. Manual de Inventarios Forestales, Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Siguatepeque (Honduras) , 99 págs.
- Ferreira R O., 1990. Guía para planificación de inventarios forestales, Escuela Nacional de ciencias Forestales. Siguatepeque (Honduras). 99 págs.
- Herrera Z. y Morales A. Propiedades y usos potenciales de 100 maderas Nicaraguenses, IRENA. Cooperación Sueca del sector forestal, SFN-Departamento de inventario forestal, Laboratorio de tecnología de la madera.178 págs.
- Malleux O. Jorge, 1987. Inventarios Forestales en Bosques Tropicales. Lima (Perú). 413 págs.
- Núñez Marta, 1996. Usos de las especies forestales en 24 Fincas de los municipios de Estelí, Pueblo Nuevo y la Trinidad del departamento de Estelí, Nicaragua. UNA – FARENA. Managua, Nicaragua. 120 págs.
- Romanh, C., Ramírez H y Trevino J. Dendrometría, 1982. División de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Chapingo. 382 págs.
- SANCHEZ, S., 1990. Centro de Estudios para el desarrollo rural, Amsterdam (Holanda) Inventario de especies forestales de la zona de Nueva Guinea.- San José (Costa Rica). - Universidad Libre de Amsterdam. 18 págs.

- SANCHEZ, S., 1990. Análisis del Inventario Operacional en COREXSA, Río San Juan, Nicaragua 32 págs.
- Salas, Juan B., 1993. Árboles de Nicaragua, IRENA. Managua, Nicaragua 396 págs.
- Sorgell, N., 1985. Introducción en inventarios forestales, servicio Alemán de cooperación social técnica, Managua 125 págs.
- Tercer, M & Urrutia G., 1994. Caracterización Florística y Estructural del Bosque de Galería en Chacocente, Nicaragua 83 págs.

VIII. ANEXOS

ANEXOS. 1

Formatos

8.1. Formato para levantamiento de datos dasométricos.

Datos dasométricos												
Isla:			Bosquete:				Fecha:					
Rumbo de línea:			Propietario:									
línea	parcela	dist.orilla (m).	Número de árbol.	Ejes	Nombre común	DAP (cm)	Altura total	Forma de copa	Estado sanitario	Daño	Causas	Observ.

8.2. Formato para levantamiento de datos de condiciones de sitio.

Datos de sitio			Bosquete:		Fecha:		Rumbo:			
Isla:										
Número de línea.	Punto	Hay parcelas?	Distancia a orilla	Descripción del sitio	Pendiente %	Pedregosidad	Humedad	Tipo de bosque	Densidad	Observ.

8.3. Formato para enlace de líneas de inventario.

Línea de inventario		Isla:			Bosquete:	
Propiedad:				Fecha:		
Línea	Distancia Acumulada Mts	Distancia Intermedia Mts		Rumbo:		

8.4. Materiales y personal.

a) Material de Inventario.

1. Brújula.
2. Clinómetro (Suunto).
3. Cinta Diamétrica.
4. Cinta de Colores
5. Cinta métrica (50m).
6. Mapa topográfico a escala 1: 50,000.
7. Machete
8. Porta mapa.
9. Fotografías aéreas a escala 1:15,000
10. Marcadores (rojo, negro y azul)
11. Escalímetro.

b) Material logístico.

1. Panga.
2. Formatos (Datos Dasométricos, descripción del sitio y formato de enlace de líneas.)
3. Libreta de campo.
4. Resmas de papel.
5. Veinte hojas de acetato.
6. Marcadores de acetatos (negro, rojo y azul).
7. Computadora.
8. Veinte folders.
9. Estuches geométricos.
10. Engrapadora.

ANEXOS. 2

Categorías diamétricas

8.5. Comparación entre especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías diamétricas del bosque 1. Isla Elvis Chavarría, 1999.

Categorías diamétricas (cm)	I 5 - 9.9			II 10 -19.9			III 20 - 29.9			IV 30 - 39.9			V 40 - 49.9			VI 50 - 59.9		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	17.6	0.076	0.213	16.9	0.287	1.273	11.0	0.498	3.564	4.4	0.396	3.671	5.2	0.798	8.370	2.9	0.669	6.770
Porcentaje (%)	1.6	0.269	0.089	1.6	1.017	0.529	1.0	1.770	1.482	0.4	1.404	1.527	0.5	2.831	3.482	0.3	2.375	2.816
Pot. comerciales	309.0	1.269	4.025	199.0	2.822	12.284	35.3	1.546	10.063	9.6	0.846	6.399	4.4	0.671	8.419	1.5	0.304	3.258
Porcentaje (%)	28.5	4.504	1.674	18.3	10.020	5.110	3.3	5.488	4.186	0.9	3.003	2.662	0.4	2.383	3.502	0.1	1.080	1.355
No comerciales	168.0	0.749	2.300	203.0	3.165	14.286	57.4	2.505	16.598	19.1	1.695	14.152	6.6	1.030	9.566	1.5	0.347	5.131
Porcentaje (%)	15.5	2.658	0.957	18.7	11.236	5.943	5.3	8.894	6.904	1.8	6.016	5.887	0.6	3.657	3.979	0.1	1.232	2.134
Total absoluto	494.0	2.093	6.538	418.0	6.274	27.843	104.0	4.550	30.224	33.1	2.936	24.223	16.2	2.499	26.355	5.9	1.320	15.159
Total porcentual (%)	45.6	7.431	2.720	38.6	22.273	11.582	9.6	16.152	12.573	3.1	10.423	10.076	1.5	8.872	10.963	0.5	4.687	6.306

continuación...

Categorías diamétricas (cm)	VII 60 - 69.9			VIII 70 -79.9			IX 80 - 89.9			X 90 - 99.9			XI > 100			Total		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	1.5	0.430	5.208	1.5	0.609	8.120	0.0	0.000	0.000	1.5	0.978	13.127	2.2	3.349	45.365	64.7	8.088	95.681
Porcentaje (%)	0.1	1.526	2.166	0.1	2.160	3.378	0.0	0.000	0.000	0.1	3.472	5.461	0.2	11.888	18.871	6.0	28.713	39.801
Pot. comerciales	0.7	0.232	3.169	0.0	0.000	0.000	0.7	0.379	4.357	0.7	0.489	4.888	0.7	0.867	10.833	561.0	9.425	67.695
Porcentaje (%)	0.1	0.824	1.318	0.0	0.000	0.000	0.1	1.345	1.813	0.1	1.735	2.033	0.1	3.076	4.506	51.7	33.459	28.160
No comerciales	3.7	1.165	14.991	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	459.0	10.656	77.023
Porcentaje (%)	0.3	4.135	6.236	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	42.3	37.828	32.040
Total absoluto	5.9	1.827	23.367	1.5	0.609	8.120	0.7	0.379	4.357	2.2	1.467	18.015	2.9	4.215	56.198	1085.0	28.169	240.39
Total porcentual (%)	0.5	6.485	9.720	0.1	2.160	3.378	0.1	1.345	1.813	0.2	5.207	7.494	0.3	14.964	23.377	100.0	100.00	100.00

8.6. Comparación entre especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías diamétricas del bosque 2. Isla Elvis Chavarría.

Categorías diamétricas (cm)	I 5 - 9.9			II 10 -19.9			III 20 - 29.9			IV 30 - 39.9			V 40 - 49.9			VI 50 - 59.9		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	1.8	0.006	0.012	14.3	0.203	0.848	14.3	0.701	5.030	3.6	0.361	3.353	1.8	0.289	2.370	1.8	0.464	5.889
Porcentaje (%)	0.2	0.011	0.003	1.6	0.397	0.182	1.6	1.366	1.081	0.4	0.704	0.721	0.2	0.564	0.510	0.2	0.904	1.266
Pot. comerciales	166.0	0.763	2.363	175.0	2.697	13.122	41.0	1.729	10.986	17.8	1.561	12.405	28.5	4.666	42.488	12.5	2.991	26.037
Porcentaje (%)	19.2	1.487	0.508	20.2	5.257	2.821	4.7	3.370	2.362	2.1	3.044	2.667	3.3	9.095	9.135	1.4	5.831	5.598
No comerciales	94.3	0.436	1.228	132.0	2.115	8.669	62.3	2.986	19.087	37.4	3.528	29.509	17.8	2.820	26.142	5.4	1.203	12.376
Porcentaje (%)	10.9	0.849	0.264	15.2	4.123	1.864	7.2	5.822	4.104	4.3	6.877	6.344	2.1	5.496	5.621	0.6	2.346	2.661
Total absoluto	262.0	1.204	3.603	321.0	5.015	22.639	118.0	5.416	35.104	58.8	5.450	45.267	48.2	7.774	71.000	19.6	4.658	44.302
Total porcentual (%)	30.3	2.347	0.775	37.1	9.776	4.867	13.6	10.558	7.547	6.8	10.625	9.732	5.6	15.155	15.265	2.3	9.080	9.525

continuación...

Categorías diamétricas (cm)	VII 60 - 69.9			VIII 70 -79.9			IX 80 - 89.9			X 90 - 99.9			XI > 100			Total		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	0.0	0.000	0.000	3.6	1.510	15.029	1.8	1.071	8.035	0.0	0.000	0.000	1.8	4.419	55.234	44.6	9.024	95.800
Porcentaje (%)	0.0	0.000	0.000	0.4	2.943	3.231	0.2	2.088	1.727	0.0	0.000	0.000	0.2	8.614	11.875	5.2	17.591	20.597
Pot. comerciales	3.6	1.120	12.211	3.6	1.567	16.848	3.6	2.200	27.946	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	452.0	19.293	164.41
Porcentaje (%)	0.4	2.183	2.625	0.4	3.054	3.622	0.4	4.288	6.008	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	52.2	37.610	35.347
No comerciales	3.6	1.166	13.005	7.1	2.995	34.201	7.1	4.099	41.107	0.0	0.000	0.000	1.8	1.633	19.594	370.0	22.981	204.92
Porcentaje (%)	0.4	2.274	2.796	0.8	5.839	7.353	0.8	7.991	8.838	0.0	0.000	0.000	0.2	3.183	4.213	42.7	44.799	44.057
Total absoluto	7.1	2.286	25.216	14.3	6.072	66.078	12.5	7.370	77.088	0.0	0.000	0.000	3.6	6.052	74.828	866.0	51.297	465.12
Total porcentual (%)	0.8	4.457	5.421	1.7	11.837	14.207	1.4	14.368	16.574	0.0	0.000	0.000	0.4	11.797	16.088	100.0	100.00	100.00

8.7. Comparación entre especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías diamétricas del bosque 3. Isla La Venada.

Categorías diamétricas (cm)	I 5 - 9.9			II 10 - 19.9			III 20 - 29.9			IV 30 - 39.9			V 40 - 49.9			VI 50 - 59.9		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	19.7	0.090	0.276	18.2	0.338	1.773	4.6	0.192	1.150	4.6	0.370	2.556	1.5	0.209	1.462	0.0	0.000	0.000
Porcentaje (%)	1.9	0.416	0.236	1.8	1.559	1.517	0.4	0.884	0.984	0.4	1.707	2.187	0.1	0.963	1.251	0.0	0.000	0.000
Pot. comerciales	220.0	0.993	3.310	214.0	3.217	13.500	36.4	1.715	8.226	10.6	0.969	6.305	3.0	0.441	2.013	0.0	0.000	0.000
Porcentaje (%)	21.5	4.579	2.832	20.9	14.836	11.552	3.6	7.910	7.039	1.0	4.467	5.395	0.3	2.034	1.722	0.0	0.000	0.000
No comerciales	161.0	0.722	2.221	205.0	3.478	15.753	93.9	4.091	24.419	18.2	1.706	11.805	9.1	1.436	10.288	3.0	0.733	4.977
Porcentaje (%)	15.7	3.328	1.901	20.0	16.038	13.480	9.2	18.869	20.895	1.8	7.867	10.102	0.9	6.621	8.804	0.3	3.382	4.259
Total absoluto	400.0	1.805	5.807	436.0	7.033	31.026	135.0	5.998	33.795	33.3	3.045	20.666	13.6	2.086	13.764	3.0	0.733	4.977
Total porcentual (%)	39.1	8.323	4.969	42.6	32.433	26.549	13.2	27.662	28.918	3.3	14.041	17.684	1.3	9.619	11.777	0.3	3.382	4.259

continuación...

Categorías diamétricas (cm)	VII 60 - 69.9			VIII 70 - 79.9			IX 80 - 89.9			X 90 - 99.9			XI > 100			Total		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	48.5	1.199	7.217
Porcentaje (%)	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	4.7	5.530	6.176
Pot. comerciales	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	483.0	7.335	33.353
Porcentaje (%)	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	47.2	33.826	28.540
No comerciales	3.0	0.984	6.831	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	492.0	13.150	76.295
Porcentaje (%)	0.3	4.540	5.845	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	48.1	60.645	65.285
Total absoluto	3.0	0.984	6.831	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	1024.0	21.684	116.87
Total porcentual (%)	0.3	4.540	5.845	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	100.0	100.00	100.00

8.8. Comparación entre especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías diamétricas del bosque 4. Isla El Zapote.

Categorías diamétricas (cm)	I 5 - 9.9			II 10 -19.9			III 20 - 29.9			IV 30 - 39.9			V 40 - 49.9			VI 50 - 59.9		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	7.9	0.034	0.090	5.3	0.100	0.506	7.9	0.434	3.160	5.3	0.506	4.045	9.2	1.313	12.723	2.6	0.625	6.032
Porcentaje (%)	2.1	0.112	0.036	1.4	0.329	0.206	2.1	1.425	1.285	1.4	1.661	1.645	2.5	4.313	5.174	0.7	2.054	2.453
Pot. comerciales	21.1	0.085	0.203	27.6	0.395	1.497	11.8	0.493	2.551	7.9	0.750	4.881	1.3	0.182	1.458	4.0	0.796	6.225
Porcentaje (%)	5.6	0.278	0.083	7.4	1.296	0.609	3.2	1.620	1.038	2.1	2.465	1.985	0.4	0.599	0.593	1.1	2.615	2.532
No comerciales	55.3	0.215	0.489	67.1	1.128	4.650	60.5	2.710	14.642	36.8	3.230	21.291	11.8	1.807	13.414	9.2	1.851	16.993
Porcentaje (%)	14.8	0.706	0.199	18.0	3.706	1.891	16.2	8.902	5.954	9.9	10.610	8.658	3.2	5.934	5.455	2.5	6.081	6.910
Total absoluto	84.2	0.334	0.782	100.0	1.623	6.654	80.3	3.637	20.353	50.0	4.487	30.217	22.4	3.302	27.596	15.8	3.273	29.250
Total porcentual (%)	22.5	1.097	0.318	26.8	5.331	2.706	21.5	11.948	8.277	13.4	14.736	12.288	6.0	10.845	11.222	4.2	10.751	11.895

continuación...

Categorías diamétricas (cm)	VII 60 - 69.9			VIII 70 -79.9			IX 80 - 89.9			X 90 - 99.9			XI > 100			Total		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	4.0	1.154	12.755	1.3	0.506	3.798	0.0	0.000	0.000	1.3	0.837	7.241	0.0	0.000	0.000	44.7	5.510	50.350
Porcentaje (%)	1.1	3.791	5.187	0.4	1.663	1.544	0.0	0.000	0.000	0.4	2.749	2.945	0.0	0.000	0.000	12.0	18.098	20.476
Pot. comerciales	1.3	0.423	3.598	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	75.0	3.125	20.415
Porcentaje (%)	0.4	1.390	1.463	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	20.1	10.264	8.302
No comerciales	4.0	1.154	11.617	2.6	1.013	9.368	1.3	0.661	5.622	0.0	0.000	0.000	5.3	8.040	77.052	253.9	21.810	175.14
Porcentaje (%)	1.1	3.791	4.724	0.7	3.326	3.810	0.4	2.172	2.286	0.0	0.000	0.000	1.4	26.408	31.334	68.0	71.638	71.222
Total absoluto	9.2	2.732	27.970	4.0	1.519	13.166	1.3	0.661	5.622	1.3	0.837	7.241	5.3	8.040	77.052	374.0	30.445	245.90
Total porcentual (%)	2.5	8.973	11.374	1.1	4.990	5.354	0.4	2.172	2.286	0.4	2.749	2.945	1.4	26.408	31.334	100.0	100.00	100.00

8.9. Comparación entre especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías diamétricas del bosque 5. Isla El Zapote.

Categorías diamétricas (cm)	I			II			III			IV			V			VI		
	5 - 9.9			10 -19.9			20 - 29.9			30 - 39.9			40 - 49.9			50 - 59.9		
Especies	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	4.5	0.014	0.051	13.6	0.372	2.587	0.0	0.000	0.000	13.6	1.380	11.564	0.0	0.000	0.000	9.1	2.040	17.640
Porcentaje (%)	0.8	0.060	0.026	2.3	1.633	1.327	0.0	0.000	0.000	2.3	6.055	5.934	0.0	0.000	0.000	1.6	8.951	9.052
Pot. comerciales	72.7	0.328	1.079	54.5	0.855	3.758	9.1	0.306	2.746	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000
Porcentaje (%)	12.5	1.438	0.554	9.4	3.751	1.928	1.6	1.344	1.409	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000
No comerciales	68.2	0.323	1.080	191.0	3.717	25.398	109.0	4.580	37.277	9.1	0.693	5.942	9.1	1.246	10.983	0.0	0.000	0.000
Porcentaje (%)	11.7	1.419	0.554	32.8	16.312	13.033	18.8	20.096	19.129	1.6	3.043	3.049	1.6	5.470	5.636	0.0	0.000	0.000
Total absoluto	145.0	0.665	2.210	259.0	4.944	31.742	118.0	4.886	40.023	22.7	2.073	17.506	9.1	1.246	10.983	9.1	2.040	17.640
Total porcentual (%)	25.0	2.918	1.134	44.5	21.696	16.289	20.3	21.440	20.538	3.9	9.097	8.984	1.6	5.470	5.636	1.6	8.951	9.052

continuación...

Categorías diamétricas (cm)	VII			VIII			IX			X			XI			Total		
	60 - 69.9			70 -79.9			80 - 89.9			90 - 99.9			> 100					
Especies	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	4.5	1.390	12.858	13.6	5.544	61.909	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	59.1	10.740	106.61
Porcentaje (%)	0.8	6.100	6.598	2.3	24.329	31.769	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	10.2	47.128	54.707
Pot. comerciales	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	136.0	1.489	7.583
Porcentaje (%)	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	23.4	6.533	3.891
No comerciales	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	386.0	10.560	80.680
Porcentaje (%)	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	66.4	46.339	41.401
Total absoluto	4.6	1.390	12.858	13.6	5.544	61.909	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	582.0	22.789	194.87
Total porcentual (%)	0.8	6.100	6.598	2.3	24.329	31.769	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	100.0	100.00	100.00

8.10. Comparación entre especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales por categorías diamétricas del bosque 6. Isla Mancarrón.

Categorías diamétricas (cm)	I 5 - 9.9			II 10 - 19.9			III 20 - 29.9			IV 30 - 39.9			V 40 - 49.9			VI 50 - 59.9		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	48.6	0.218	0.640	90.7	1.430	7.163	45.3	2.068	13.581	20.0	1.848	13.190	5.3	0.827	6.177	3.7	0.825	6.783
Porcentaje (%)	6.9	0.996	0.423	12.8	6.534	4.741	6.4	9.448	8.988	2.8	8.445	8.730	0.7	3.780	4.088	0.5	3.768	4.489
Pot. comerciales	113.0	0.497	1.548	184.0	2.867	13.513	38.4	1.625	9.511	5.3	0.465	2.833	1.6	0.229	1.499	2.4	0.522	4.173
Porcentaje (%)	15.9	2.272	1.024	26.0	13.101	8.943	5.4	7.426	6.295	0.7	2.124	1.875	0.2	1.048	0.992	0.3	2.386	2.761
No comerciales	49.0	0.222	0.651	53.9	0.865	4.140	24.9	1.061	6.506	9.8	0.904	6.153	2.0	0.306	2.392	1.2	0.283	2.466
Porcentaje (%)	6.9	1.016	0.431	7.6	3.953	2.740	3.5	4.848	4.306	1.4	4.128	4.072	0.3	1.396	1.583	0.2	1.294	1.632
Total absoluto	211.0	0.937	2.838	329.0	5.163	24.816	109.0	4.754	29.599	35.1	3.217	22.177	8.9	1.362	10.068	7.3	1.630	13.421
Total porcentual (%)	29.7	4.283	1.878	46.3	23.588	16.424	15.3	21.722	19.589	4.9	14.698	14.677	1.3	6.224	6.663	1.0	7.447	8.882

continuación...

Categorías diamétricas (cm)	VII 60 - 69.9			VIII 70 - 79.9			IX 80 - 89.9			X 90 - 99.9			XI > 100			Total		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Comerciales	1.2	0.353	2.834	0.8	0.325	2.835	1.2	0.662	7.640	1.2	0.848	7.661	1.2	1.355	17.308	220.0	10.759	85.811
Porcentaje (%)	0.2	1.613	1.875	0.1	1.483	1.876	0.2	3.024	5.057	0.2	3.874	5.070	0.2	6.192	11.455	31.0	49.156	56.791
Pot. comerciales	1.2	0.411	3.257	0.4	0.202	0.989	0.0	0.000	0.000	0.4	0.261	3.129	0.0	0.000	0.000	347.4	7.080	40.453
Porcentaje (%)	0.2	1.878	2.156	0.1	0.922	0.655	0.0	0.000	0.000	0.1	1.191	2.071	0.0	0.000	0.000	49.0	32.349	26.772
No comerciales	0.0	0.000	0.000	0.4	0.158	0.907	0.4	0.249	1.620	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	142.0	4.048	24.835
Porcentaje (%)	0.0	0.000	0.000	0.1	0.721	0.600	0.1	1.139	1.072	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	20.0	18.495	16.436
Total absoluto	2.4	0.764	6.091	1.6	0.684	4.731	1.6	0.911	9.261	1.6	1.109	10.790	1.2	1.355	17.308	710.0	21.887	151.09
Total porcentual (%)	0.3	3.492	4.031	0.2	3.126	3.131	0.2	4.163	6.129	0.2	5.065	7.141	0.2	6.192	11.455	100.0	100.00	100.00

8.11. Comparación por categorías diamétricas de los bosques inventariados en el archipiélago de Solentiname, 1999.

Categorías diamétricas (cm)	I 5 - 9.9			II 10 - 19.9			III 20 - 29.9			IV 30 - 39.9			V 40 - 49.9			VI 50 - 59.9		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Bosques																		
Bosque 1																		
Total	494.0	2.093	6.538	418.0	6.274	27.843	104.0	4.550	30.224	33.1	2.936	24.223	16.2	2.499	26.355	5.9	1.320	15.159
(%)	45.6	7.431	2.720	38.6	22.273	11.582	9.6	16.152	12.573	3.1	10.423	10.076	1.5	8.872	10.963	0.5	4.687	6.306
Bosque 2																		
Total	262.0	1.204	3.603	321.0	5.015	22.639	118.0	5.416	35.104	58.8	5.450	45.267	48.2	7.774	71.000	19.6	4.658	44.302
(%)	30.3	2.347	0.775	37.1	9.776	4.867	13.6	10.558	7.547	6.8	10.625	9.732	5.6	15.155	15.265	2.3	9.080	9.525
Bosque 3																		
Total	400.0	1.805	5.807	436.0	7.033	31.026	135.0	5.998	33.795	33.3	3.045	20.666	13.6	2.086	13.764	3.0	0.733	4.977
(%)	39.1	8.323	4.969	42.6	32.433	26.549	13.2	27.662	28.918	3.3	14.041	17.684	1.3	9.619	11.777	0.3	3.382	4.259
Bosque 4																		
Total	84.2	0.334	0.782	100.0	1.623	6.654	80.3	3.637	20.353	50.0	4.487	30.217	22.4	3.302	27.596	15.8	3.273	29.250
(%)	22.5	1.097	0.318	26.8	5.331	2.706	21.5	11.948	8.277	13.4	14.736	12.288	6.0	10.845	11.222	4.2	10.751	11.895
Bosque 5																		
Total	145.0	0.665	2.210	259.0	4.944	31.742	118.0	4.886	40.023	22.7	2.073	17.506	9.1	1.246	10.983	9.1	2.040	17.640
(%)	25.0	2.918	1.134	44.5	21.696	16.289	20.3	21.440	20.538	3.9	9.097	8.984	1.6	5.470	5.636	1.6	8.951	9.052
Bosque 6																		
Total	211.0	0.937	2.838	329.0	5.163	24.816	109.0	4.754	29.599	35.1	3.217	22.177	8.9	1.362	10.068	7.3	1.630	13.421
(%)	29.7	4.283	1.878	46.3	23.588	16.424	15.3	21.722	19.589	4.9	14.698	14.677	1.3	6.224	6.663	1.0	7.447	8.882

Continuación...

Categorías diamétricas (cm)	VII 60 - 69.9			VIII 70 - 79.9			IX 80 - 89.9			X 90 - 99.9			XI > 100			Total		
	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha	Ni/ ha.	m ² / ha.	m ³ / ha
Especies																		
Bosque 1																		
Total	5.9	1.827	23.367	1.5	0.609	8.120	0.7	0.379	4.357	2.2	1.467	18.015	2.9	4.215	56.198	1085.0	28.169	240.39
(%)	0.5	6.485	9.720	0.1	2.160	3.378	0.1	1.345	1.813	0.2	5.207	7.494	0.3	14.964	23.377	100.0	100.00	100.00
Bosque 2																		
Total	7.1	2.286	25.216	14.3	6.072	66.078	12.5	7.370	77.088	0.0	0.000	0.000	3.6	6.052	74.828	866.0	51.297	465.12
(%)	0.8	4.457	5.421	1.7	11.837	14.207	1.4	14.368	16.574	0.0	0.000	0.000	0.4	11.797	16.088	100.0	100.00	100.00
Bosque 3																		
Total	3.0	0.984	6.831	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	1024.0	21.684	116.87
(%)	0.3	4.540	5.845	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	100.0	100.00	100.00
Bosque 4																		
Total	9.2	2.732	27.970	4.0	1.519	13.166	1.3	0.661	5.622	1.3	0.837	7.241	5.3	8.040	77.052	374.0	30.445	245.90
(%)	2.5	8.973	11.374	1.1	4.990	5.354	0.4	2.172	2.286	0.4	2.749	2.945	1.4	26.408	31.334	100.0	100.00	100.00
Bosque 5																		
Total	4.6	1.390	12.858	13.6	5.544	61.909	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	582.0	22.789	194.87
(%)	0.8	6.100	6.598	2.3	24.329	31.769	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	0.0	0.000	0.000	100.0	100.00	100.00
Bosque 6																		
Total	2.4	0.764	6.091	1.6	0.684	4.731	1.6	0.911	9.261	1.6	1.109	10.790	1.2	1.355	17.308	710.0	21.887	151.09
(%)	0.3	3.492	4.031	0.2	3.126	3.131	0.2	4.163	6.129	0.2	5.065	7.141	0.2	6.192	11.455	100.0	100.00	100.00

ANEXOS. 3

Categorías de alturas

8.12. Distribución de alturas en número de individuos por hectáreas para especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales del bosque 1. Isla Elvis Chavarría.

Categorías	Categorías de alturas (m)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	1 - 4.9	5 - 9.9	10 - 14.9	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9
Comerciales	6	29	7	9	5	7	2
Pot. Comerciales	74	381	83	10	8	4	2
No comerciales	49	284	78	32	9	7	1
Total	129	694	168	51	22	18	4

8.13. Distribución de alturas en número de individuos por hectáreas para especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales del bosque 2. Isla Elvis Chavarría.

Categorías	Categorías de alturas (m)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	1 - 4.9	5 - 9.9	10 - 14.9	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9
Comerciales	2	13	11	11	5	4	0
Pot. Comerciales	48	259	50	66	27	2	0
No comerciales	48	170	70	48	32	4	0
Total	98	442	131	125	64	10	0

8.14. Distribución de alturas en número de individuos por hectáreas para especies comerciales, potencialmente comerciales y no comerciales del bosque 3. Isla La Venada.

Categorías	Categorías de alturas (m)						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
	1 - 4.9	5 - 9.9	10 - 14.9	15 - 19.9	20 - 24.9	25 - 29.9	30 - 34.9
Comerciales	2	30	11	6	0	0	0
Pot. Comerciales	18	397	61	8	0	0	0
No comerciales	52	274	141	26	0	0	0
Total	71	701	213	40	0	0	0