

**PROYECTO DE MANEJO, CONSERVACION
Y DESARROLLO DE LOS MANGLARES DE PANAMA
PROYECTO PD 128/91 Rev-2 (F)**

Plan de Ordenamiento de los manglares de Panamá Enfásis en Chame, Chiriquí y Azuero



INSTITUTO DE RECURSOS
NATURALES RENOVABLES
(INRENARE)



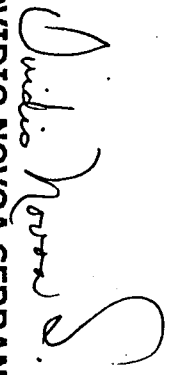
ORGANIZACION INTERNACIONAL
DE MADERAS TROPICALES
(OIMT)

PANAMA - 1997

**INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
(INRENARE)
ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES
(OIMT)
PROYECTO DE MANEJO, CONSERVACIÓN Y DESARROLLO DE LOS
MANGLARES DE PANAMÁ
(INRENARE-OIMT)**

GEOEVALUACIONES, S.A. (consultora)

**PLAN DE ORDENAMIENTO DE MANGLARES DE
PANAMÁ
(énfasis en Chame, Chiriquí y Azuero)**


**OVIDIO NOVOA SERRANO, Ing. For.
M Sc. Silvicultura y Agroforestería.
GEOEVALUACIONES, S.A.**

**PANAMÁ
setiembre de 1997**

INDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
ANTECEDENTES	
Objetivos del Proyecto Manglares (INRENARE-OIMT)	3
Avances y logros del Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT (1996).	3
I. DIAGNÓSTICO	5
1.1. Aspectos generales	5
1.2. Distribución geográfica de la zona de manglares en Panamá	8
1.3. Uso actual de la tierra	9
ZONA DE CHAME	9
ZONA DE CHIRIQUÍ	10
ZONA DE AZUERO	10
1.4. Biología	10
1.5. Fenología de las especies en estudio	13
<i>Pelticera rhizophorae</i>	13
<i>Avicennia germinans</i>	14
<i>Avicennia bicolor</i>	14
<i>Rhizophora mangle</i>	15
<i>Rhizophora racemosa</i>	15
<i>Conocarpus erectus</i>	15
<i>Laguncularia racemosa</i>	16
1.6. Composición faunística	16
1.7. Especies en vías de extinción por sitio	17
1.8. Aspectos edáficos	17
1.9. Aspectos Socio - Económicos de la zona manglarica	19
1.9.1. Características sociales de las zonas	19
1.9.2. Características culturales de las zonas	22
1.9.3. Actividades económicas que influyen en el área	23
1.9.4. Proyectos de desarrollo urbano, industrial y ecoturístico	24
1.9.5. Aspectos legales	25
1.9.5.1. Resoluciones Municipales	26
II. INVENTARIO FORESTAL. PROYECTO MANGLARES. INRENARE-OIMT. 1995.	28
2.1. Objetivos del inventario	28
2.2. Metodología del inventario forestal en manglar	28
2.3. Resultados del inventario forestal en manglares	29
2.3.1. Número de árboles por sitio	31
2.3.2. Cálculo de volumen	33
2.4. Plan de ordenamiento en manglares	33
2.4.1. Objetivos del plan de ordenamiento	33
2.4.2. Metodología del plan de ordenamiento	34

III. RESULTADOS

36

2.1. TIPIFICACIÓN DEL BOSQUE

36

2.1.1. Chiriquí

36

2.1.1.1. Bosque alto ralo

36

2.1.1.2. Bosque alto denso

36

2.1.1.3. Bosque bajo denso

36

2.1.1.4. Vegetación herbácea

36

2.1.1.5. Arenas

37

2.1.2. Chane

37

2.1.2.1. Bosque alto denso

37

2.1.2.2. Bosque alto ralo

37

2.1.2.3. Bosque bajo denso

37

2.1.2.4. Bosque bajo ralo

37

2.1.2.5. Bosque medio ralo

38

2.1.2.6. Bosque medio denso

38

2.1.2.7. Área degradada por deforestación

38

2.1.2.8. Cerros

38

2.1.2.9. Camaroneras

38

3.1.2.10. Albinas

39

2.1.3. Azuero

39

2.1.3.1. Sabanas

39

2.1.3.2. Albinas

39

2.1.3.3. Bosque denso alto

39

2.1.3.4. Bosque ralo alto

39

2.1.3.5. Bosque ralo bajo

40

2.1.3.6. Bosque ralo medio

40

2.1.2.7. Camaroneras

40

IV. CONCLUSIONES

41

4.1. Consideraciones ambientales

41

4.2. Consideraciones socioeconómicas

41

4.3. Consideraciones legales

43

V. RECOMENDACIONES

44

5.1. Categorías de ordenación y/o manejo recomendadas

46

PLAN DE ORDENAMIENTO DE MANGLARES DE PANAMÁ (énfasis Chiriquí, Chame y Azuero)

5.1.1. Enriquecimiento del bosque	48
5.1.2. Producción forestal sostenida	48
5.1.3. Investigación ecosistemática	49
5.1.4. Ecoturismo	49
5.1.5. Reforestación	50
5.1.6. Bosque protegido	52
5.1.7. Reconversión ecológica	53

VI. BIBLIOGRAFÍA

55

INDICE DE CUADROS

Cuadro A.	Características geográficas y específicas de las zonas de estudio. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	8
Cuadro B.	Especies forestales asociadas al manglar, según zonas de vida. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	13
Cuadro C.	Número de familias por actividad y área geográfica. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	21
Cuadro D.	Pesca artesanal por sitio y área. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	24
Cuadro E.	Estructura física y densidad por área para ordenación de bosques. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	34
Cuadro N°1.	Número de individuos por clase diamétrica y por especie. Área muestral. Inventario Forestal. Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. 1995.	60
Cuadro N° 3.	Número de árboles por clase diamétrica y por especie de la regeneración natural de los manglares de Chiriquí, Azuero y Chame. Inventario Forestal. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	61
Cuadro N° 4.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. Área muestral. <i>Rhizophora</i> spp (Mangle rojo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	62
Cuadro N° 5.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Pellíciera rhizophorae</i> (Mangle pínuelo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	63
Cuadro N° 6.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	64

Cuadro Nº 7.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	64
Cuadro Nº 8.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Rhizophora</i> spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	65
Cuadro Nº 9.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Pelliciera rhizophorae</i> (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	66
Cuadro Nº 10.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	67
Cuadro Nº 11.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Rhizophora</i> spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	68
Cuadro Nº 12.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Pelliciera rhizophorae</i> (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	68
Cuadro Nº 13.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	69
Cuadro Nº 14.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	69
Cuadro Nº 15.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Rhizophora</i> spp. (mangle rojo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	70
Cuadro Nº 16.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Pelliciera rhizophorae</i> (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	70
Cuadro Nº 17.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	71
Cuadro Nº 18.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	71
Cuadro Nº 19.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Rhizophora</i> spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	72

Cuadro N°20.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Pelluciera rhizophorae</i> (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	72
Cuadro N°21.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	73
Cuadro N°22.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	73
Cuadro N°23.	Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. <i>Avicennia germinans</i> (Mangle salado). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	74
Cuadro N°24.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Rhizophora</i> spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	74
Cuadro N°25.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Pelluciera rhizophorae</i> (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	75
Cuadro N°26.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Laguncularia racemosa</i> (mangle blanco). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	75
Cuadro N°27.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Avicennia germinans</i> (mangle negro). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	76
Cuadro N°28.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Avicennia bicolor</i> (mangle salado). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	76
Cuadro N°29.	Árboles de mangle totales por especie y sitio. Chiriquí, Azuero y Chame. Inventario Forestal. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	77
Cuadro N°30.	Parcelas de crecimiento de especies de mangle. Análisis de crecimiento. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	78
Cuadro N°31.	Ecuaciones de regresión/especie para cálculos volumétricos (m^3), respecto a altura total del mangle. Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.	79
Cuadro N°32.	Ecuaciones de regresión/especie para cálculos volumétricos (m^3), respecto a altura comercial del mangle. Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.	81

Cuadro N°33.	Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. <i>Rhizophora</i> spp. (Mangle Rojo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.	83
Cuadro N°34.	Tabla de volumen (m ³) con corteza y altura comercial de mangle rojo (<i>Rhizophora</i> spp.). Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.	83
Cuadro N°35.	Volumen medio (m ³) por especie de mangle por sitio, con respecto a altura comercial. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.	84
Cuadro N°36.	Volumen medio (m ³) por especie de mangle por sitio, con respecto a altura total. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.	84
Cuadro N°37.	Volumen (m ³) total por parcela (con corteza y altura comercial (c) y total (t)) por especie. Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.	85
Cuadro N°38.	Condición o status del ecosistema manglárico (has). Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	86
Cuadro N°39.	Recomendaciones de ordenación forestal y/o manejo del ecosistema manglárico por su condición o status actual (has). Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	87

ÍNDICE DE DIAGRAMAS

Diagrama N° 1. <i>Pelliciera rhizophorae</i> Triana y Planchón.	88
Diagrama N° 2. <i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn.	89
Diagrama N° 3. <i>Avicennia bicolor</i> Standley.	90
Diagrama N° 4. <i>Rhizophora mangle</i> L.	91
Diagrama N° 5. <i>Rhizophora racemosa</i> G.F.W. Meyer.	92
Diagrama N° 6. <i>Conocarpus erectus</i> L.	93
Diagrama N° 7. <i>Laguncularia racemosa</i> (L.) Gaertn. F.	94
Diagrama N°8. Programa de Manejo de Manglares. Estructura sugerida. Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables.	95

ÍNDICE DE PLANOS

Plano N° 1.	Chiriquí. Cobertura de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	96
Plano N° 2.	Chame-Capira. Cobertura de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	97
Plano N° 3.	Azuero. Cobertura de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	98
Plano N° 4.	Chiriquí. Estructura del bosque de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	99
Plano N° 5.	Chame - Capira. Estructura del bosque de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	100
Plano N° 6.	Azuero. Estructura del bosque de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	101
Plano N° 7.	Chiriquí. Recomendaciones de ordenación del ecosistema de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	102
Plano N° 8.	Chame - Capira. Recomendaciones de ordenación del ecosistema de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	103
Plano N° 9.	Azuero. Recomendaciones de ordenación del ecosistema de manglar. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.	104

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1.	Volumen medio de manglares por sitio con respecto a la altura comercial. INRENARE - OIMT. 1995.	105
Figura N° 2.	Asociaciones boscosas de mangle. (fas). Chiriquí, Chame y Azuero. 1996.	106

AGRADECIMIENTO

Muchas fueron las intenciones que formularon este documento. Cada una de ellas lograron depositar una pieza importante en la elaboración del presente estudio. En realidad, sin su apoyo no se hubiese logrado realizar la presente obra.

El Ing. For. Álvaro Castillo brindó un constante apoyo a la parte silvicultural en lo referente al inventario forestal en manglares, parcelas permanentes de aclareo y rendimiento, fenología de las especies, etc.; el Das. Oscar Ruíz y el Téc. Harris Mendoza ayudaron significativamente en este componente. El Lic. Eric Delgado elaboró, conjuntamente con apoyo del Sistema de Información Geográfica (SIG-INRENARE), la información geográfica utilizada para el presente estudio. El Lic. Richard Villalobos colaboró al detalle en torno al tema del recurso biológico existente (aves, mamíferos, peces) en los sistemas mangláricos. La Lic. Mirna Hidalgo aportó la información socioeconómica generada en los informes de investigación del Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá (INRENARE-OLMT). La Téc. Mayra Espinosa y la Sra. Cecilia de Variegas (Desarrollo Comunitario) de la zona de Chiriquí y el Das. Anastacio González (Azúero) hicieron una labor conjunta en apoyo a la gestión de este plan de ordenación. La Sra. Jasmin Polo con su dinamismo y camaradería, fue siempre un apoyo logístico insustituible.

La coordinación y el apoyo administrativo-institucional emanó de los Ing. For. Jorge Justavino y Félix Magallón, los cuales estuvieron aruantes a la elaboración del presente documento.

El éxito de la presente directriz de manejo está determinado por la actividad en conjunto que siempre brindó el Proyecto Manglares (INRENARE-OLMT). Mi eterno agradecimiento para con ellos.

INTRODUCCIÓN

MANEJO DE MANGLARES. CÓMO ASEGURAR SU SUPERVIVENCIA.*

La buena planificación es esencial para administrar eficientemente cualquier recurso; dentro de este concepto, el manglar posee características de renovable y sostenible. Bien administrado, éste ofrece un continuo suministro de alimentos, madera y combustible para el consumo humano, manteniendo al mismo tiempo una gran variedad de vida silvestre. En áreas rurales, los manglares pueden generar empleo en la agricultura, la silvicultura y las pesquerías. Estos tienen además el potencial de ser incorporados a la industria turística, ofreciendo gratuitamente muchos servicios que de otra forma requerirían inversiones de dinero y tecnología.

La conservación de los manglares debe ser un objetivo nacional. A su vez, éste debe ser adoptado como prioridad por los niveles de planificación sectorial. La razón, evidente para los ecólogos, debe ser transmitida claramente a los planificadores económicos; los manglares son un inmueble de gran valor, pero no porque pueden ser rellenados o convertidos en vertederos o marinas, sino porque de su continuo funcionamiento como ecosistema múltiple y saludable depende la calidad de las aguas y las pesquerías costaneras. Planificando de esta forma, o sea, conservando los sistemas naturales, se reduce el costo social asociado con el desarrollo mediante medidas provisionarias y no remediabiles.

El turismo y la recreación figuran entre los más valiosos productos de los países que cuentan con el recurso manglar. Esto depende de un medio ambiente atractivo y saludable. Manejar los manglares es la mejor estrategia para conservar futuras oportunidades de desarrollo y mejorar la autosuficiencia de las economías nacionales.

* BOSSI y CINTRON, 1990

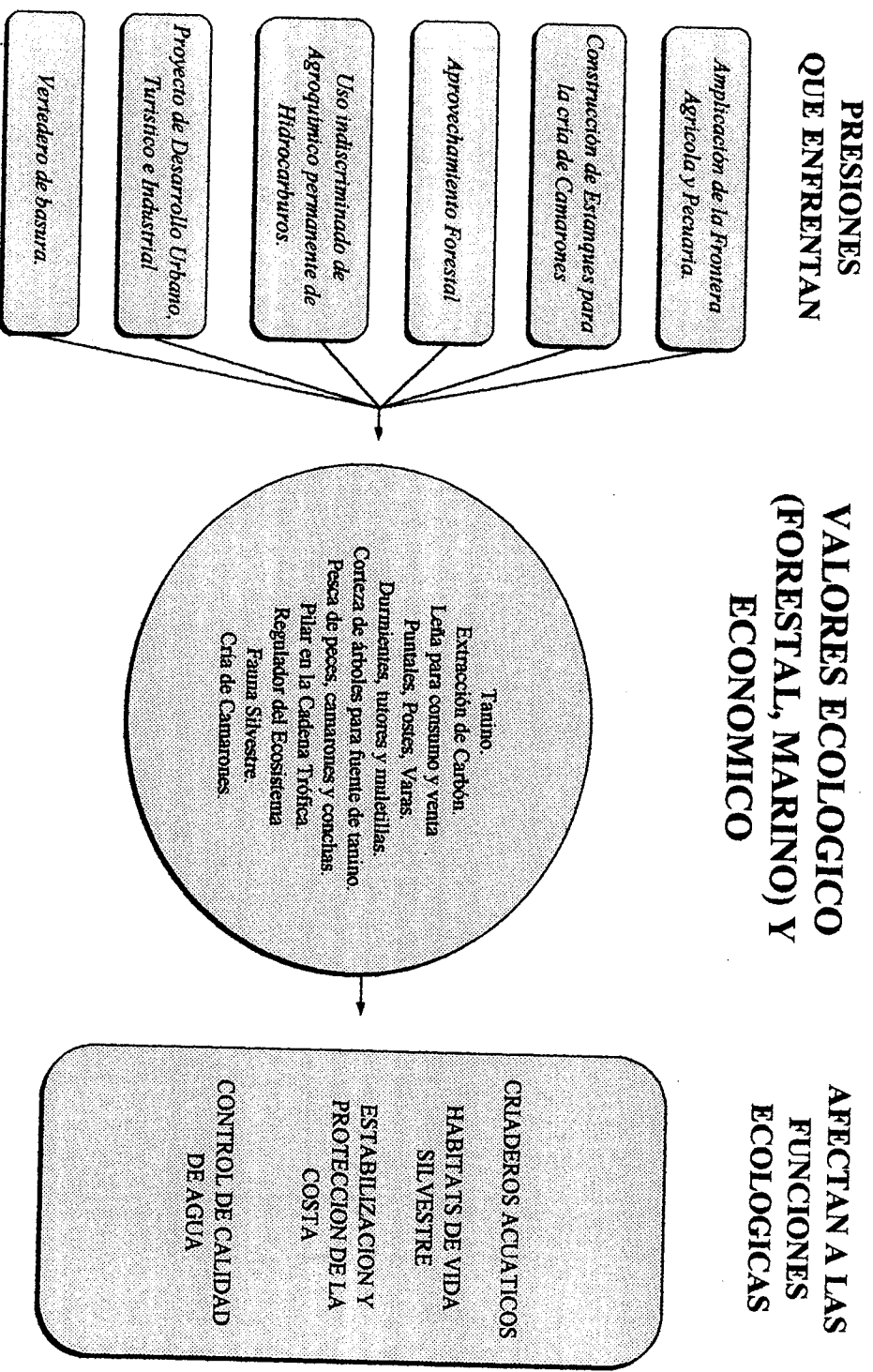
Los sistemas naturales deben ser manejados como una inversión, donde el crédito devengado por ésta es análogo a la productividad sostenible del sistema. El principio básico del manejo sostenible equivale a vivir de los intereses sin que se reduzca el capital principal.

Los manglares de gran extensión, alta productividad y crecimiento rápido (inversiones de alto rendimiento) pueden ser manejados de manera sostenible para carbón y madera y también como proveedores de pesca y vida silvestre a las comunidades cercanas. Los sistemas de menor extensión, de crecimiento lento o sujeto a tensores, no producen un crédito alto; razón por la cual su tasa de explotación debe ser menor. Esta estrategia de manejo tiene la ventaja de mantener disponible un mayor número de opciones para el uso del recurso en el futuro.

Este documento analiza la condición actual del recurso mangle dentro del ecosistema panameño, a fin de determinar las directrices de manejo a través de una ordenación silvicultural que permitirá utilizar eficientemente el bosque, sin poner en peligro su presencia en el área.

El estudio como tal lo realiza la Empresa Consultora GEOEVALUACIONES, S.A. y se basa en información generada por el Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares de Panamá (INRENARE-OIMT) en las áreas de Chiriquí, Chame y Azuero.

IMPORTANCIA DE LOS MANGLARES



FUENTE: INRENARE - OIMT. Proyecto Manglares.

PLAN DE ORDENAMIENTO DE LOS MANGLARES DE PANAMÁ

ANTECEDENTES

Objetivos del Proyecto Manglares (INRENARE-OIMT)

Para OSORIO, (1994), las directrices que determinaron la labor del Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo para Panamá (INRENARE - OIMT), fueron:

- * Mejorar las condiciones socioeconómicas de la población rural que depende de los manglares mediante una explotación ordenada del recurso bosque, incorporando su producción a la economía nacional en forma activa y eficiente.
- * Conservar y reforestar las áreas de manglar ubicadas en la costa panameña, a fin de mantener e incrementar la crianza y la colecta de peces, moluscos y crustáceos.
- * Conservar, proteger y desarrollar las zonas de manglar con características apropiadas para la recreación, turismo, refugios de vida silvestre, investigación científica y educación ambiental.
- * Lograr el aprovechamiento sostenible óptimo de los manglares de Panamá, a través del ordenamiento de la actividad forestal en estos bosques y la aplicación de métodos silvícolas y de extracción apropiados que alteren en forma negativa el ecosistema manglar.

AVANCES Y LOGROS DEL PROYECTO MANGLARES. INRENARE-OIMT. 1996

- * Se ha logrado obtener información geográfica al detalle de la distribución de rodales de especies y asociaciones mangláricas en las tres áreas de estudio del proyecto.
- * Se han establecido 12 parcelas en dichas áreas para evaluar el incremento en el crecimiento de las especies rojo, blanco, negro y piñuelo. En estas especies se analiza el comportamiento de la regeneración natural.
- * Se han realizado actividades de reforestación, con una sobrevivencia promedio del 95%. Las especies utilizadas fueron: *Rhizophora mangle* y *Rhizophora racemosa*.
- * Se ha analizado el inventario forestal en los manglares de Chiriquí, Azuero y Chame. En este momento, toda la información por sitio, especie, clase diamétrica, altimétrica, cálculo de volumen existente por área, regeneración natural, etc.

- * Se logró evaluar la fenología de mas de 200 árboles de las distintas especies de mangle existentes en Panamá (fechas de floración y fructificación, tipo de polinización, entre otras).
- * Se determinó el aporte de biomasa/año (productividad primaria neta) en Chame, Azuero y Chiriquí.
- * Se evaluó, a través de análisis de calidad de agua, los niveles de contaminación de las aguas vertidas al sistema manglarico.
- * Se conocen los niveles nutrimentales de los suelos de cada zona en análisis (Chame, Azuero y Chiriquí).
- * Se analizó la problemática socioeconómica de cada zona al detalle (población existente, relación con el manglar, niveles educativos, sistemas de subsistencia, etc.).
- * Se obtuvo información/sito de la fauna (terrestre y marina), flora asociada, entre otras.
- * Se conoció al detalle la producción pesquera artesanal por área.
- * Se determinó por área los productos obtenidos del manglar, canales de comercialización y consumo, mercado, entre otros.
- * Se logró dictar en marzo de 1994, la **Resolución JD-08-94** con la cual **se regula el uso y protección de los manglares de Panamá**. Las nuevas normas legales permiten el aprovechamiento forestal del manglar, pero sólo bajo estricta supervisión y control del INRENARE. Así mismo se establece por primera vez un aforo (pago por derecho de uso) por tipo de producto a extraer.

1. DIAGNÓSTICO

1.1. Aspectos Generales

Los principales bienes y servicios sociales, directos e indirectos, que se generan en la zona manglarica, son los siguientes: protección de la costa contra la erosión hídrica y eólica; influencia en la cadena alimenticia marina, la cual determina en forma significativa la cadena trófica; refugio de vida silvestre, especialmente de avifauna migratoria; fuente de madera, leña, carbón, corteza y materia prima celulósica; acuacultura; pesca artesanal; cacería; producción de miel y sal; educación ambiental; recreación y turismo y, finalmente, conservación *in situ* de recursos genéticos del ecosistema (BOSSI y CINTRON, 1990)

Según los anteriores, las principales funciones ambientales de los manglares son:

- * Criaderos acuáticos
- * Hábitat de vida silvestre
- * Estabilización y protección de la costa
- * Control de calidad de aguas
- * Producción melífera
- * Tensores naturales

Los mismos autores aseguran que para conservarlos, entre otras cosas, se debe concientizar a la población cercana y usuaria del manglar a través de capacitación/extensión; rehabilitación de áreas degradadas; protección mediante preservación; manejo forestal sostenible; ecoturismo, etc.

Los manglares están clasificados en tres tipos, a saber:

- a) Riberino: Se desarrollan en la parte estuarina de los ríos. Aquí se da la confluencia de agua dulce y salada. Por encontrarse en este punto, existe un enorme aporte nutrimental y el lugar

posee un nivel de salinidad bajo. Ante estas condiciones, el ambiente para el desarrollo y proliferación del bosque de mangle es óptimo, razón por la cual el mismo adquiere en este sitio las mejores tasas de crecimiento. Adicional a esto, la tasa de productividad primaria neta es dinámica, a tal punto que se aumenta el nivel de fertilidad del sitio, contribuyendo a elevar y mantener la productividad de las actividades pesqueras. La altura máxima de este bosque es de 25 m. En la zona del Caribe, por la presencia periódica de huracanes, el bosque no logra mostrar su potencial real de crecimiento (BOSSI y CINTRON, 1990).

b) **Cuenca:** Son llanuras costeras, (según los anteriores), de pobre drenaje, con intrusiones salinas. El flujo de agua es principalmente estacional y ésta puede permanecer estancada por períodos relativamente largos. El agua de inundación es dulce. El desarrollo del mangle no es el óptimo pues el área se somete a evaporación excesiva, que inhibe el crecimiento y desarrollo de los árboles.

c) **Borde o islote:** Los anteriores autores identifican este tipo de bosque manglarico como el típico de las costas protegidas, donde el mangle crece en contacto directo con el mar. Bajo estas condiciones, el nivel nutrimental aportado por los sistemas terrestres es limitado; por tanto, el mangle aquí no crece tanto como el ribertino o el de cuenca (BOSSI y CINTRON, 1990).

El área de bosques mangláricos panameños (humedales inundados periódicamente de agua dulce e influenciados por mareas, según UICN, (1992)) es de 1,708.27 km², de los cuales el 96.5% están en la zona pacífica del istmo. La vertiente atlántica sólo posee una pequeña zona cubierta de mangle (59 km²); debiéndose ésto a la exposición directa a corrientes marinas y eólicas, características de la vertiente atlántica. Cabe anotar también la existencia de albinas en el litoral pacífico panameño (180.51 km²); las mismas se identifican por ser depresiones anegadas periódicamente y ausente de vegetación (OSORIO, 1994; BOSSI y CINTRON, 1990).

1.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE MANGLARES EN PANAMÁ

Cuadro A. Características geográficas y específicas de las zonas en estudio.
Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.

Componente	Chiriquí	Chame	Azuero
Área (ha)	9,754.0	5,401.4	3,433.0
Temp (°C)	26.97	27.40	27.60
Hum. Relat. (%)	77.96	75.68	76.76
Clima (Köppen)	Tropical de Sabana	Tropical de Sabana	Tropical de Sabana
Productividad Primaria del Bosque (Ton/ha/año)	20.42	10.69	15.31
Diámetro Prom. (cm)	35.67	21.02	32.99
Altura Prom. (m)	19.48	11.25	14.41
Geomorfología	Cuaternario reciente, acumulaciones fluviomarinas, plan. alocolutviales	ídem al anterior	Cuaternario antiguo, planicies aluvicoluviales
Suelos	Salinos, pesada, grisáceo. azulados oscuros	Arenosos, franco- arenosos, grisáceos	Residuales, aluvión antiguo, pardo-rojizo amarillento, baja fertilidad

Fuente: INRENARE - OIMT, 1996-b; c; d; f.

Como se observa en el Cuadro A, existen algunas características como el tipo de suelo, origen geomorfológico, entre otras, que determinan diferencias de una de las zonas con respecto a la otra.

OSORIO, (1994), logra esquematizar el área geográfica total de manglares panameños y áreas aledañas a través del estudio de fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional "Tommy Guardia" y lo esboza de la siguiente manera:

La zona pacífica manglárica está determinada por la influencia humana en forma determinante, ya sea por la intervención de uso de los recursos del sistema, así como por las entradas que se observan al sistema de elementos contaminantes (basura, residuos de actividad agroquímica, etc.), los cuales ponen en peligro el humedal.

Esta situación fue analizada por el Instituto Nacional de Recursos Naturales Renovables (INRENARE), al momento de la elaboración de la estrategia técnica conocida como Plan de Acción Forestal de Panamá (PAFT - PAN), los cuales formulan un proyecto con financiamiento japonés a través de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (OIMT). Dicho proyecto (PD 128/91 Rev. 2 (F): Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares en Panamá), ha desarrollado e implementado una serie de lineamientos tendientes a detener al avance sobre el manglar y fomentar prácticas de uso y pre-manejo racional sobre este tipo de bosque. Estas directrices previas están basadas en un enfoque de uso múltiple para el manejo de manglares a través de la formulación de políticas, planificación, investigación, desarrollo comunitario y la cooperación interinstitucional. INRENARE, consciente de la imposibilidad de manejar todo el ecosistema manglárica panameño, decide desarrollar el propósito del proyecto antes mencionado en tres áreas de la vertiente pacífica donde el mangle tiene una presión social mas fuerte: Chiriquí, Azuero y Chame (OSORIO, 1994).

Sólo el 1% de la superficie mundial de manglares está bajo protección legal (HAMILTON and SNEDAKER, 1984, citados por CCT, 1991)

1.2. DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA DE LA ZONA DE MANGLARES EN PANAMÁ

Cuadro A. Características geográficas y específicas de las zonas en estudio.
Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.

Componente	Chiriquí	Chame	Azuero
Área (ha)	9,754.0	5,401.4	3,433.0
Temp (°C)	26.97	27.40	27.60
Hum. Relat. (%)	77.96	75.68	76.76
Clima (Köppen)	Tropical de Sabana	Tropical de Sabana	Tropical de Sabana
Productividad Primaria del Bosque (Ton/ha/año)	20.42	10.69	15.31
Diámetro Prom. (cm)	35.67	21.02	32.99
Altura Prom. (m)	19.48	11.25	14.41
Geomorfología	Cuaternario reciente, acumulaciones fluviomarinas, plan. alocolutviales	ídem al anterior	Cuaternario antiguo, planicies aluviocolutviales
Suelos	Salinos, textura pesada, grisáceo. azulados oscuros	Arenosos, franco-arenosos, grisáceos	Residuales, aluvión antiguo, pardo-rojizo amarillento, baja fertilidad

Fuente: INRENARE - OIMT, 1996-b; c; d; f.

Como se observa en el Cuadro A, existen algunas características como el tipo de suelo, origen geomorfológico, entre otras, que determinan diferencias de una de las zonas con respecto a la otra.

OSORIO, (1994), logra esquematizar el área geográfica total de manglares panameños y áreas aledañas a través del estudio de fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional “Tommy Guardia” y lo esboza de la siguiente manera:

Área Geográfica	Manglar (Km ²)	Albinas (Km ²)
Pacífico		
Golfo de Chiriquí	446.88	
Isla de Coiba	11.89	
Golfo de Montijo	234.39	
Península de Azuero	62.13	4.77
Bahía de Parita	115.53	166.18
Bahía de Chame	50.44	9.56
Bahía de Panamá	261.92	
Archipiélago de la Perlas	1.61	
Golfo de San Miguel	464.89	
Total	1,649.68	180.51
Atlántico		
Bocas del Toro	28.85	
Costa Arriba - Colón	12.99	
Golfo de San Blas	7.70	
Masagrandí a Punta Escocés	9.05	
Total	58.59	
Total en Panamá	1,708.27	180.51

1.3. USO ACTUAL DE LA TIERRA

En cuanto al uso actual de la tierra en las áreas de estudio, las categorías se definen así:

1.3.1. ZONA DE CHAME

Categorías	Superficie (has)	Porcentaje del área total
Albinas	116.18	0.527
Área de pantano	197.62	0.896
Área no clasificada	14,279.05	64.71
Arena	376.53	1.71
Canarioneras	869.80	3.94
Cerros	191.37	0.867
Manglar intervenido	27.87	0.126
Manglar mixto	1,192.40	5.40
Mangle blanco y rojo	21.80	0.099
Mangle negro y gateador	84.95	0.385
Mangle rojo	4,116.59	18.66
Mangle rojo y piñuelo	170.99	0.775
Vegetación herbácea y pastizales	418.29	1.896
	22,063.44	

Fuente: INRENARE, 1996-n.

1.3.2. ZONA DE CHIRIQUI

Categorías	Superficie (has)	Porcentaje del área total
Arena	536.53	0.67
Mangle rojo	13,118.65	16.40
Mangle rojo, blanco y negro	275.63	0.345
Mangle rojo y piñuelo	222.84	0.228
Mangle rojo, piñuelo y alcornoque	1,330.29	1.66
Mangle rojo, piñuelo, blanco y negro	37,375.54	46.73
Área no clasificada	25,014.01	31.28
Vegetación herbácea y pastizales	2,103.23	0.263
Σ	79,976.72	

Fuente: INRENARE-OIMT.1996-p.

1.3.3. ZONA DE AZUERO

Categorías	Superficie (has)	Porcentaje del área total
Albinoas	1,600.5	13.61
Canaronerías	1,286.4	10.94
Manglar mixto	1,067.5	9.08
Mangle blanco y rojo	185.0	1.57
Mangle negro y gateador	1,200.8	10.21
Mangle negro y blanco	379.0	3.22
Mangle Negro y Botón	209.8	1.78
Mangle rojo	1,103.4	9.38
Salinerías	582.7	4.95
Σ	11,760.6	

Fuente: INRENARE-OIMT.1996-o.

1.4. BIOECOLOGÍA

Según FAO, s.f., citado por INRENARE OIMT, (1996-b; c; d); el mangle rojo (*Rhizophora* spp) ocupa la primera franja delantera de la costa, así como en los márgenes de los cursos de agua dulce en contacto con el mar. La especie se caracteriza por ser pionera dentro del ecosistema. Después del mangle rojo y en terrenos más elevados hacia tierra firme,

se distribuye el mangle negro (*Avicennia* spp), el cual puede crecer en fango más salino, afectado sólo por las mareas altas del mes. Detrás del negro, se distribuye el blanco (*Laguncularia racemosa*) y el piñuelo (*Pelticiera rhizophorae*), los cuales pueden medrar en suelos arenosos, menos salinos y más consolidados. En el área transicional hacia tierra firme y ajeno a influencia marina, aparece el helecho de manglar (*Acrostichum aureum*). También se observa colonizando áreas deforestadas, a pesar de una influencia marina. Lo característico en la sucesión (en la zona de "avanzada") es la presencia de mangle rojo.

El anterior autor explica también que el manglar es un ecosistema muy dinámico en donde la influencia marina e hidrológica determinan el modelo de erosión y acúmulo de sedimentos. Este último lo estabiliza la progresión de la cobertura manglarica.

El nivel de salinidad determina la altura y desarrollo del manglar. En los bosques donde la escorrentía y la infiltración estacional reducen las condiciones de sequía y alta salinidad el mangle salado (*Avicennia germinans* L.) es desplazado por el *Avicennia bicolor* Standl., pues tiene menor tolerancia a la salinidad. Allá donde la salinidad del suelo durante la estación seca es menor a los 50 p.p.m., el mangle negro (*Avicennia bicolor* Standl.) y el mangle botón (*Conocarpus erectus* L.) forman rodales casi puros y sólo se encuentran individuos aislados de mangle salado. Este patrón se invierte donde la escorrentía y la infiltración están ausentes y entonces el mangle salado es la especie dominante (JIMÉNEZ, 1988; 1990, citado por CCT, 1991; Jiménez, 1994).

El área del manglar chiricano, según el estudio de zonas de vida de Holdridge (FAO, 1971-a), corresponde a la biozona Bosque Húmedo Tropical (Bh-T), transición seca. Azuero pertenece al Bosque seco premontano, transición húmeda (Bs-pM) Y Chame está inmersa en tres zonas de vida diferentes: Bosque húmedo premontano (Bh-pM), Bosque húmedo tropical, transición seca (Bh-T) y Bosque seco tropical (Bs-T).

El anterior autor también determina que dentro de las áreas de Bh-T, los suelos de manglar de transición seca son mucho más pobres que en las áreas húmedas o no transicionales.

En el Bs-T y el Bs-pM que lo rodea, en transición húmeda, las zonas están ocupadas por las especies de mangle rojo, blanco, negro, piñuelo y salado. Sin embargo, como medida de las diferencias bioclimáticas, los rodales son muy bajos, achaparrados y abiertos. Se presume que en parte se debe esta condición a pasadas intervenciones para carbón, corteza tánica y pilotes, pero aparentemente estos rodales regeneran y crecen mucho mas despacio en los climas subhúmedos. Después de cortas demasiado intensas se desarrollan a menudo por detrás de las líneas de marea, en planicies saladas o salinas, lejos de las salidas de agua fresca. En los tipos de manglar húmedo y perhúmedo, sin embargo, muchas áreas se encuentran colonizadas por el helecho de manglar y por el mangle negro. Se especifica que el suelo de los manglares referidos a la zona de vida Bh-T deberían, con muy pocas excepciones, (establecido a través de un inventario forestal) ser reservadas para una producción forestal ordenada. Considerando el área total en estudio, existe una enorme expectativa para este propósito mientras que por otro lado, representa un riesgo potencial que si se dejan desarrollar inconscientemente para agricultura o cría de ganado.

Algunas de las especies que, en general, presentan una alta resistencia al sustrato inundado del manglar panameño, caracterizándose por poseer raíces tipo tablar o fulcreas, con:

Basilloxylon spp., *Connarouna* spp., *Huberodendron* spp., *Parkia* spp., naranjillo (*Zwartzia* spp.), *Matisia* spp., *Minguartia guianensis*, *Poulsenia* spp., *Tratinichia* spp., *Lacmellea* spp., *Talauma* spp., *Qualea* spp., *Sloanea* spp., *Lecythis* spp., *Cespedesia* spp., *Humiriastrum* spp., *Stryphenodendron* spp., *Hernandia* spp., *Hebrosnum* spp., *Dussia* spp., *Pouteria* spp., *Bravaisia* spp., *Quararibea* spp., *Terminalia* spp., *Batocarpus* spp., *Vitex* spp., *Brosimum* spp., *Dialyanthera* spp. En zonas relativamente secas del Brmh-T se encuentran: cedro bateo (*Carapa guianensis*), *Caryocar* spp., Papayito de montaña (*Pachira aquatica*), sangrillo (*Pterocarpus officinalis*), cerillo (*Symphonia globulifera*), cativo (*Prioria copaifera*), *Virola* spp., *Grias fendleri* y gavilán (*Pentaclethra macroloba*).

A continuación se detalla la existencia de algunas especies asociadas al manglar, referidas a una zona de vida que la identifica (FAO, 1971-a).

Cuadro B. Especies asociadas al manglar, según la zona de vida. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.

Zona de vida	Especies
Bosque seco tropical	Samán (<i>Pithecellobium saman</i>), corotú (<i>Enterolobium cyclocarpum</i>), panamá (<i>Sterculia apetala</i>), roble (<i>Tabebuia rosea</i>), caoba (<i>Swietenia macrophylla</i>), tigrillo (<i>Astronium graveolens</i>), amargo (<i>Simaruba</i> spp.), quira (<i>Platymiscium</i> spp.), harino (<i>Andira inermis</i>), algarrobo (<i>Hymenaea courbaril</i>)
Bosque húmedo premontano	Algarrobo, caoba, cedro espino (<i>Bombacopsis quinatum</i>), roble, guayacán (<i>Tabebuia ochraceae neo-crysanthia</i>), corotú, quira, cabino (<i>Copaifera aromatica</i>), chuchupate (<i>Guarea trichiloides</i>), harino, zorro (<i>Dipterodendron</i> spp.)
Bosque húmedo tropical	Guácimo colorado (<i>Luehea semannii</i>), caucho (<i>Castilla elastica</i>), madroño (<i>Calycophyllum candidissimum</i>), tuqueso (<i>Licania arborea</i>), barigón (<i>Pseudobombax</i> spp.), espavé (<i>Anacardium excelsum</i>), ceibo (<i>Ceiba pentandra</i>), níspero (<i>Achras zapota</i>), cedro espino, caoba, bongo (<i>Bombax sessile</i>), bogamanú (<i>Virola</i> spp.), laurel, roble, mora (<i>Clorophora tinctoria</i>), cedro bateo, guayabón, alcornoque (<i>Mora oleifera</i>), guarumo (<i>Cecropia</i> spp.), peine de mono (<i>Apeiba membranacea</i>), malagueto (<i>Xilopia</i> spp.), poro-poro (<i>Cochlospermum vitifolium</i>)
Bosque seco premontano	<i>Prosopis juliflora</i> , <i>Tecoma stans</i> , samán, mora, <i>Bauhinia</i> spp., <i>Randia</i> spp., corozo de pacora (<i>Acroconia sclerocarpa</i>)

1.5. FENOLOGÍA DE LAS ESPECIES EN ESTUDIO

Pelluciera rhizophorae Triana y Planchón

Nombre común:
Árbol:
Corteza:

Mangle piñuelo.
Pequeño a mediano (5-20)m
Fisurada, gris oscura a negra.

Hojas:
Nectararios:
Flores:
Fruto:
Distribución
Geográfica:

Oblongas a lanceoladas, sésiles; de ápices redondeados, glabras y coriáceas.
En la base de la lámina foliar.
Solitarias, axilares y grandes (12 cm de ancho).
De forma acorazonada.

Península de Nicoya (C.R.) hasta Bahía de Esmeraldas (Ec.). La especie no tolera sitios con alta salinidad. Su distribución está asociada a sitios con abundante escorrentía y climas lluviosos no estacionales (Ver diagrama N°1) (Jiménez, 1994).

Avicennia germinans (L.) Stearn.

Nombre común:
Árbol:
Corteza:
Hojas:
Flores:
Fruto:
Distribución Geográfica:

Mangle negro
Árbol de hasta 30 m. Ante salinidad de (40-50) ppm, adopta un hábito arbustivo. Posee neumatóforos. Grisácea oscura.
Opuestas; de forma variable (elíptica, anchas u ovadas). De ápice agudo; obtuso a acuminado.
Inflorescencias en racimos o panículas axilares y terminales, con flores blancas.
Grandes, de color verde oscuro a claro; apicalmente putiaguados.
La especie se encuentra en todos los manglares de la costa pacífica centroamericana. Viene desde Punta de Lobos (Méx.) hasta Punta Malpelo (Perú). También se encuentra en África Occidental. (Ver diagrama N°2). (FAO-PNUD, 1970, citado por JIMENEZ, 1994).

Avicennia bicolor Standley.

Nombre común:
Árbol:
Corteza:
Hojas:
Flores:
Fruto:

Mangle negro.
Especie nuclear.
Árbol o arbusto de 20 m. de altura y de 1.0 µm. de DAP. Gris claro y de textura lisa.
Opuestas, anchas elípticas-obovadas; apicalmente obtusas u redondeadas.
Inflorescencias en panícula de peciolo alargados; de flores blancas y glabras.
Casi redondeado y con ápice marcadamente obtuso o redondeado. De pericarpo liso.

**Distribución
Geográfica:**

Desde Chiapas (Méx.) hasta Colombia. Origen pantropical (Ver diagrama N°3) (FAO-PNUD, 1970, citado por JIMENEZ, 1994).

Rhizophora mangle L.

Nombre común:

Mangle rojo, colorado, gateador.

Árbol:

De 12 m. de altura y (30-40) cm. de DAP.

Corteza:

Grisácea, lisa o con fisuras irregulares.

Hojas:

Simple, opuestas, con estípula terminal envolvente.

Ancha, ovaladas, redondeadas en el ápice. Madera excesivamente pesada.

Flores:

Inflorescencia (dicasio modificado). Se forma axilamente en la base de un par de hojas (dos o tres flores).

Fruto:

Pequeño (2 cm). Una radícula rompe el fruto, desarrollándose un crecimiento por casi 6 meses.

Distribución Geográfica:

Se encuentra en toda el área manglarica pacífica centroamericana. Origen pantropical (Ver diagrama N°4) (FAO-PNUD, 1970, citado por JIMENEZ, 1994).

Rhizophora racemosa G.F.W. Meyer

Nombre común:

Mangle rojo gigante.

Árbol:

Hasta de 35 m de altura.

Corteza:

Grisácea-blanquecina fisurada.

Hojas:

Simple; opuestas.

Flores:

Inflorescencia muy ramificada.

Fruto:

Crecimiento y desarrollo similar a *Rhizophora mangle*.

Distribución Geográfica:

Desde Chiapas (Méx.) hasta Ecuador. (Ver diagrama N°5) (FAO-PNUD, 1970, citado por JIMENEZ, 1994).

Conocarpus erectus L.

Nombre común:

Mangle botón.

Árbol:

Crecimiento arbustivo, menor de 15 m. de altura.

Especie asociada.

Corteza:

Café oscuro con fisuras largas.

Hojas:

Alternas y organizadas en forma de espiral alrededor del tallo. Son coriáceas, lanceoladas o elípticas; agudas.

Flores:

Inflorescencia en panículas terminales.

Fruto:

Distribución Geográfica:

Pequeños conos color café (aqueños).
Reportado desde México hasta Ecuador. También existe en África Occidental (Ver diagrama N°6) (FAO-PNUD, 1970, citado por JIMENEZ, 1994).

Laguncularia racemosa (L.) Gaertn. F.

Nombre común:

Mangle blanco.

Árbol:

Pequeño a mediano.

Corteza:

Pardo-grisácea; fisurada en árboles viejos.

Hojas:

Coriáceas; con peciolo colorados, elípticas, opuestas.

Flores:

Color verde-claro-amarillento; pequeñas.

Fruto:

Drupas ovooides y aplastadas, en forma de "botella" (de ahí el término "laguncularis").

Distribución Geográfica:

En América tropical, en la costa de ambos océanos (Ver diagrama N°7) (FAO-PNUD, 1970, citado por JIMENEZ, 1994).

1.6. COMPOSICIÓN FAUNÍSTICA

Estudios realizados por el Proyecto Manglares (INRENARE-OIMT, 1996-a,p), han demostrado una vasta y rica existencia de especies marinas, comestibles y comercializables en el mercado gastronómico. Especies como camarones, lisas, sardinas, corvinas, robalo, etc., son algunas de las muchas especies allí observadas. El estudio anteriormente citado encontró especies comunes a los tres sitios de investigación (*Oligotes albus*, *Cathorops fuerthii*, *C. steindachneri*, *Pomadasys macracanthus*, *Citharichthys gilberti*, *Anchoa lucida*, *Ilisha furthii* y *Caranx caninus*). También se encontraron especies nativas de cada sitio (Chame con 13; Chiriquí con 14 y Azuero con 22 especies).

En cuanto a avifauna, es importante conocer que el ecosistema en estudio brinda abrigo y nido a muchas especies aladas migratorias, tanto australes como septentrionales. En Chame se identificaron 72 especies residentes, de las cuales 34 son migratorias y catorce se observan en forma abundante. Para Chiriquí, se observaron cuarenta y dos residentes, de las cuales 18 son migratorias y 3 se manifiestan como abundantes en la zona. Azuero presentó 123 especies de

aves, residiendo al momento del estudio. De éstas, cuarenta y dos son migratorias y 19 muestran abundancia en la zona.

1.7. ESPECIES EN VÍAS DE EXTINCIÓN POR SITIO

Chame:

Gato manglatero (*Procyon cancrivorus*), paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), iguana verde (*Iguana iguana*) y babilla (*Caiman crocodylus*).

Chiriquí:

Gallinazo negro (*Sarcorampus papa*), gato manglatero (*Procyon cancrivorus*, *P. lotor*), mono cariblanco (*Cebus capucinus*), mono tití (*Saguinus oedipus*), iguana verde (*Iguana iguana*), babilla (*Caiman crocodylus*), entre otros.

Azuero:

Paloma ala blanca (*Zenaida asiatica*), gato manglatero (*Procyon cancrivorus*, *P. lotor*), halcón peregrino (*Falco peregrino*), entre otros (INRENARE-OIMT, 1995).

1.8. ASPECTOS EDÁFICOS

Según el SOIL SURVEY STAFF, (1975); SOIL CONSERVATION SERVICE (USDA), citados por INRENARE-OIMT, (1996-a), estas zonas poseen un origen sedimentario fluvio-marino, propio de periodos recientes, producto de la deposición de ríos combinado con la acción de reflujio salobre de las mareas. Se considera que el suelo existente en esta zona se ha conformado directamente por el nivel precipitacional del sitio, unido a la alta fluctuación de mareas (entre 14-16 pies).

Según FAO, s.f., citado por INRENARE-OIMT, (1996-a), la presencia o frecuencia de manglares in situ está sujeto al dinámico movimiento de aluviones; a cambios continuos de los

cursos de aguas; a los diferentes niveles de nutrimentos en solución en agua; a la gradiente salina hídrica; duración y altura de mareas; a la presencia de agua fresca, producto de la escorrentía, al pH hídrico, entre otras.

Morfología de los suelos del Manglar Fuente: INRENARE-OIMT, 1996.	
Tipo	• Aluvión de procedencia fluvio-marina con hidromorfía permanente
Textura	• Arcillo-limosa
Condición hídrica	• Salinidad permanente, adhesivo y poco plástico
Perfil de suelo	• Saturado permanentemente de agua
Horizonte superficial	• (15-20 cm)
Color	• Pardo oscuro a gris fuertemente moteado (superficial), gris oscuro a azulado por gleizamiento/anaerobismo (sub-superficial)
Consolidación	• Semifluidos (arcilla fangosa o saturada)
Fertilidad	• De mediana a alta (Obviando la salinidad)
Materia Orgánica	• Presencia de mediana a alta
pH	• (3.5-5.5). Ácido, por presencia de materia orgánica
Salinidad	• Alta (en subsuelo)
Acidificación	• Ambiente altamente reductor, alto nivel de azufre, alto M.O.

El ambiente casi anaeróbico del suelo y la presencia de bacterias específicas a sulfatos y sulfuros, favorece la reducción de sulfatos solubles a la formación de sulfuro de hidrógeno (H_2S) y/o a la precipitación del sulfuro de hierro o pirita (FeS y FeS_2). En un ambiente aeróbico (drenado) se favorece la oxidación del azufre de la pirita a sulfitos y sulfatos que forman el ácido sulfúrico (H_2SO_4) con la humedad remanente del suelo. Este ácido se libera abundantemente en ausencia de carbonato cálcico, ocasionando la extrema acidez al reaccionar con la arcilla (FAO, s.f.; BONNET, 1960, citado por INRENARE-OIMT, 1996-a).

Los suelos bajo condiciones de manglares, a pesar del hidromorfismo característico, no muestran problemas de fijación de nutrientes. Existe una tendencia a la acidificación bajo condiciones de drenaje permanente. Para revertir este proceso se necesita una alta precipitación, pudiendo utilizarse para pasto y otros cultivos y lograr la creación de condiciones favorables a la aparición del mangle. Las condiciones físico-químicas de los suelos y la salinidad de las aguas determinan el potencial de desarrollo, adaptabilidad y ubicación de las distintas especies que se presentan en un bosque de mangle (INRENARE-OIMT, 1996-a).

Los niveles nutrimentales de los suelos de las áreas en investigación muestran diferentes contenidos de una estación a la otra en la misma zona. Esto determina la presencia, ubicación y abundancia relativa de las especies en estudio. En ésto, también el papel que juega el flujo y refluo de aguas, abundancia y frecuencia de éstas en el medio, son algunas de las condicionantes para la presencia, ausencia y contenido nutrimental de los suelos en manglares (Ver Figuras 1-6).

1.9. ASPECTOS SOCIO - ECONÓMICOS DE LA ZONA MANGLÁRICA

1.9.1. CARACTERÍSTICAS SOCIALES DE LAS ZONAS

A través de la información socioeconómica emanada de la investigación dentro de cada área, el Proyecto Manglares logra obtener una información relevante para establecer criterios en lo referente a este ítem (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

La población del área de manglar en general, es joven. En Chiriquí es de 273 habitantes (156 hombres y 117 mujeres); de ésta, el 61% no sobrepasa los 30 años. Chame observa una población de 373 personas (191 hombres y 182 mujeres); de la cual, el 67% no traspone los treinta años. El área de Azuero tiene una población de 391 personas (210 hombres y 181 mujeres); el 55% de sus habitantes no sobrepasa la edad antes mencionada. Esto indica el potencial de mano de obra joven, idónea para desarrollar labores productivas en la zona. El

nivel de escolaridad se encuentra bien detallado en los resultados de la encuesta. Existen personas en todos los niveles de educación. En cuanto al nivel primario, Chiriquí cuenta con 121 personas a ese nivel, entre niños (28) y adultos (93); Chame posee 49 niños en esta fase educativa y 165 adultos en el ámbito de alfabetización. Azuero cuenta con 43 niños en primaria y 193 adultos en el ámbito de alfabetización. Con respecto a secundaria, Chiriquí cuenta con 139 jóvenes y 26 adultos; Chame posee 19 jóvenes a este nivel y 63 adultos. Azuero tiene 23 jóvenes y 29 adultos en este grupo. En el ámbito universitario, Chiriquí cuenta con cuatro personas, Chame posee dos y Azuero tiene cinco. En cuanto a otro tipo de educación (artesanal, vocacional, otros), Azuero cuenta con 37 personas (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

En cuanto a tipo de vivienda, se observó una amplia variabilidad, dependiendo de las condiciones adquisitivas del propietario. Chiriquí posee sus casas indistintamente con techos de teja, cemento, zinc y penca; en cuanto a piso, se observaron estructuras de cemento, tierra, madera y mosaico. En lo referente a paredes, se observaron construcciones de ésta con cemento, madera, cemento/madera, zinc, cañaza, varas de mangle y hasta sin paredes). Chame; mostró para techo algunos con zinc, penca/paja; en lo referente a pisos, se encontraron elaborados con cemento y tierra. En lo concerniente a construcción de paredes, se observaron de cemento, zinc, madera, penca/paja. Azuero posee techos de teja, zinc y penca; en cuanto a piso, cemento, tierra, madera y mosaico. Para las paredes, el azuereño utiliza la quincha, cemento, zinc, cartón/madera y penca (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

En lo que respecta a vías de acceso al área, las tres zonas apenas cuentan con la red vial necesaria para movilizarse en el desarrollo de sus actividades (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

En cuanto a salud, se toman para el análisis los parámetros abasto de agua, manejo de desechos sólidos (basura), letrínación y aguas servidas. En Chiriquí utilizan el agua del IDAAN, un 59% de la población adyacente al mangle; un 24% de acueductos rurales y un 17% utiliza agua de pozos artesianos, ríos y quebradas. En cuanto a letrinas/servicios sanitarios, sólo un

14% no posee este beneficio. Para el manejo de basura, el 69% la incinera; un 7% la entierra; el 10% la deposita en manglares y un 14% utiliza el servicio de recolección del municipio. En Chame, el 95% de la población adyacente al manglar utiliza el servicio de agua potable; el resto utiliza las aguas artesianas de la zona. El 93% de la misma población utiliza letrinas y un 7% tiene servicios sanitarios. En cuanto a desechos sólidos, Chame vierte en un 29% la basura a manglares, el resto de la población entierra la basura. Azuero utiliza el agua del IDAAN en un 70% de la población, un 23% usa acueductos rurales y el resto toma agua de fuentes artesianas. En cuanto a letrinas/servicios sanitarios, un 86% de la población lo utilizan. La basura es enterrada/incinerada en un 70% y el resto es depositada en manglares (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

Según INRENARE-OIMT, (1996-I), en la actualidad existe una densidad poblacional de 12,9; 22,1 y 3,9 hab/km² en Chame, Azuero y Chiriquí. En ese mismo orden, la actividad forestal ocupa el 100; 82 y el 45% de las familias existentes. Guardando aún el ordenamiento de lugares, un 63%; un 100 y un 95% de estos mismos se dedican a actividades de pesca. Mas claramente, esta información se detalla a continuación.

Cuadro C. Número de familias por actividad y área geográfica. 1996.

Actividad extractiva	Área de Estudio		
	Chame	Azuero	Chiriquí
<i>Forestal</i>			
• Carbón	78	1	3
• Leña	22	--	30
• Varas	26	--	3
TOTAL	126	1	36
<i>Pesca</i>			
• Peces y camarón	58	341	23
• Concha	11	35	50
• Cangrejo	8	--	3
TOTAL	77	376	76

1.9.2. CARACTERÍSTICAS CULTURALES DE LAS ZONAS

En cuanto a migración interna, sólo Chiriquí evidencia movimientos migratorios en la provincia. Se observa población llegada de Boca Brava, Barrio El Varital, Las Lomas y San Bartolo. Tanto Chame como Azuero no evidenciaron movimiento migratorio en la encuesta (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

En cuanto a tiempo residiendo en la zona, todas las zonas muestran una generalidad en la permanencia sedentaria respecto a la mayoría de los habitantes de la zona; Chiriquí observa que las tres cuartas partes de la población poseen mas de 20 años de residir en la zona. Chame tiene arriba del 90% de la población viviendo desde hace mas de 20 años (inclusive). Las $\frac{3}{4}$ partes de la población azuereña cuenta con un tiempo no menor a 20 años de residir en la zona (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

La estructuración social/laboral se identifica por las actividades de tipo comunal que caracteriza las zonas. Las tres áreas coinciden en la existencia de Clubes de padres de familias, juntas locales/comunales, comité de iglesia, de salud, entre otras (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

Las actividades de producción de las zonas son mayoritariamente de uso de los recursos provenientes del manglar (forestales, pesca artesanal, entre otras). La mayoría de las actividades de las zonas en estudio giran en torno al manglar. Para los habitantes, el manglar les puede brindar los medios para subsistencia; se quejan de la presión estatal para regular/normar el uso del manglar; no cuentan con la base económica tal para generar y hacer más intensiva la producción en su hábitat; para mencionar algunos de los inconvenientes que observan ellos en la zona (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

Los problemas sociales principales en la áreas son comunes: el alcoholismo y la drogadicción; no existe la asistencia médica en la zona; falta infraestructura vial de acceso; existe contaminación de manglares por desechos tóxicos, entre otros (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

1.9.3. ACTIVIDADES ECONÓMICAS QUE INFLUYEN EN EL ÁREA

Las fuentes de empleo de la zona giran en torno de las actividades dentro del manglar (sacar postes, leña, madera, corteza, pesca, etc.). En menor cantidad, se dan actividades esporádicas de agricultura de subsistencia, la cual observa una mínima producción. Los productores no cuentan con los canales de comercialización necesarios para que sean ellos los que obtengan la ganancia neta de la actividad. Existe un gran grupo de intermediarios/comercializadores que son los que obtienen la mayor parte de la ganancia de la producción (INRENARE-OIMT, 1994-a; b; c; d).

Se ha desarrollado una incipiente actividad pesquera comercial en el área del manglar panameño. El mismo se caracteriza por sus bajos niveles de rendimiento; poca investigación al respecto (D'CROZ, *et al*, 1994, citado por INRENARE-OIMT, 1994-d).

A pesar de que la pesca es a escala artesanal, el producto obtenido por la actividad (de subsistencia) es significativo; indica ésto el nivel potencial de productividad de las aguas dentro y adyacentes al manglar de tecnificarse la actividad pesquera. En el siguiente cuadro, a modo de ejemplo, se analiza el nivel de pesca artesanal en los tres sitios de estudio para observar al detalle de producción/área de manglar/litoral en uso. En esta parte de la encuesta se conoció el grado de pesca de 58 pescadores chameños, 91 de Azuero y 38 pescadores chiricanos.

Cuadro D. Pesca artesanal por sitio y área. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. 1996.

Componente	Chiriquí	Azuero	Chame
Área (km ²)	92.50	34.33	54.014
Costa y estero (km)	138.12	36.75	28.75
Pesca/área (lb)	2,123.60	85,758.71	8,845.95
Ingreso/área (B/)	811.91	52,634.00	5,408.12
Pesca/costa estero (lb)	1,422.19	80,111.45	16,629.47
Ingreso/costa estero (B/)	543.74	49,168.03	10,166.70
lb/año/prod. marino	196,433.50	2,944,096.57	478,097.41
Ingreso/año (B/)	75,101.83	1,806,925.27	292,292.70
lb/año/individuo	8,540.58	8,633.71	8,243.00
Ingreso/año/indiv.	3,265.29	5,298.90	5,039.53

Fuente: INRENARE-OIMT, 1996-e.

1.9.4. PROYECTOS DE DESARROLLO URBANO, INDUSTRIAL Y ECOTURÍSTICO

La actividad industrial dentro o adyacente a las zonas mangláricas siempre han evidenciado un elemento contaminante en la región. La presencia de desechos sólidos, sustancias tóxicas, entre otras, en manglares son algunos de los problemas generados al mismo por las actividades intensivas que allí se generan. Casos como el del manglar de Juan Díaz, Punta Chame, Pedregal, muestran la necesidad de afianzar las legislaciones que de manejo en manglares existen en la zona.

Pensar en desarrollo turístico en manglares, conlleva una expectativa potencial de desarrollo regional. Hay que tener cuidado en el cómo se ha a planificar el desarrollo sin ir en menoscabo del ecosistema manglárico.

1.9.5. ASPECTOS LEGALES

El Estado, a través de la Constitución Nacional (1972), se auto nombra ente protector de los recursos naturales renovables. El Régimen Agrario (dentro del instrumento legal anterior) ubica el uso de la tierra dentro del contexto agropecuario.

La misma constitución, a través del Capítulo Régimen Ecológico dictamina que “el Estado e integrantes deben desarrollar un esquema socioeconómico que no riña con el medio-ambiente, previniendo contaminación, desequilibrio ambiental y destrucción de ecosistemas”. También “especifica fiscalización, reglamento y aplicación de medidas que garanticen el uso racional de los recursos faunísticos y forestales, así como su preservación, renovación y permanencia”.

En su artículo N°255 (Constitución Nacional-1972), el estado se abroga “la propiedad para uso público de mar territorial, costas, aguas lacustres, fluviales, playas, riberas y esteros”.

Los artículos N°26 y 27 del Código Agrario de Panamá (1962) señalan que: “El Estado puede señalar un uso conveniente de protección y facilidades de desarrollo y expansión (puertos, muelles, ciudades)” (Ordinal 6; artículo 27). También elimina de la tipificación de suelos agropecuarios a aquellos “inundados por altas mareas, manglares y no así, comprendidos en una faja de 100 m hacia dentro de la costa en tierra firme”. (Ordinal 7; artículo 27). Este último ordinal se modifica al aumentarse la faja a 200 m., hacia adentro de tierra firme, a través del ordinal 3 del Decreto Ley N°12.

Aunque el Código Agrario y el Fiscal dictaminan que los manglares no son susceptibles de apropiación privada, hoy día existen muchos casos de áreas mangláricas con apropiación privada; contradiciendo lo especificado por la ley (INRENARE-OIMT, 1996-m).

En 1987 existía una prohibición a aprovechar madera en todo el país (Resolución Adm. N°013-87), excepto para el recurso manglarico (Resolución Administrativa N°035-89). El 10 de junio de 1991, la Asamblea Nacional aprobó la ley que respalda el protocolo para la conservación y administración de las áreas marinas y costeras protegidas en el Pacífico Sudeste.

1.9.5.1. Resoluciones Municipales

A través de la Resolución Municipal N°5 del 7 de octubre de 1980, se declara la Reserva Biológica Forestal La Ciénega El Mangle (Parita) con un área de 1,000 has. Dicha resolución permitía actividad agrícola (arroz) en áreas abiertas. No permitía la tala, pastoreo ni la construcción de estanques para cría de camarones. Los límites de la reserva se esbozan claramente a través de la Resolución N°4 del 19 de enero de 1982.

La Resolución N°14 (1982) y N°10 (1985) del distrito de Los Santos crea el Refugio de Vida Silvestre, garantizándose la protección de los manglares del Estero Bayano (750 has). Otra resolución (N°10 del 20 de abril de 1990) (Corregimiento de Santa Ana, distrito de Los Santos) brinda protección a los manglares de los esteros de Boca Vieja y Monagre (500 has). Ese mismo año, un 12 de octubre, una resolución municipal del distrito de Guararé declara como área protegida la zona litoral del corregimiento de La Enea, permitiéndose a través de ésta el desarrollo salinero y la producción de camarones, siempre y cuando no se alente contra el ecosistema manglarico.

Un acuerdo municipal de Pedasí (N°4 del 11 de febrero de 1992) declara Refugio de Vida Silvestre, un sector del litoral de dicho distrito. Este acuerdo prohíbe la extracción del mangle.

El corregimiento El Espinal (Guararé), a través del acuerdo municipal N°4 del 27 de julio de 1992 declara como área protegida el sector de las playas de Albina Grande donde se permite la actividad salinera y producción de camarones, protegiéndose el manglar.

La Resolución N° JD-08-94 del 25 de marzo de 1994, en términos generales, dictamina las medidas para el uso y protección del manglar. El fundamento legal de esta resolución está en el artículo N°116 - Capítulo VII (Régimen Ecológico) dentro del título III de la Constitución Política de la República de Panamá, donde se establece que "el Estado será el rector y salvagarda de los recursos naturales renovables (bosques, tierra, agua, fauna), en cuanto a utilización, conservación y fomento de los mismos en forma sostenible". De igual forma, la ley 21 del 16 de diciembre de 1986, la cual crea el INRENARE, dice que el estado faculta a esta institución para que reglamente el buen desarrollo, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales renovables.

La Asamblea Legislativa aporta su apoyo de protección a humedales a través de la ley N° 6 del 3 de enero de 1989, donde se aprueba la Convención Relativa los Humedales de Importancia Internacional (Convención de RAMSAR) (BACON, 1997).

La Ley 1 del 3 de febrero de 1994 faculta al estado panameño en lo que respecta a reglamentación, administración, protección y conservación de la masa forestal existente, a través del INRENARE. Aquí se cataloga (Art. 5) el bosque de manglar como de uso múltiple (cae en la categoría de especial, de producción y de protección). Esta ley tipifica al bosque manglar, por encontrarse en terrenos estatales, como patrimonio forestal del estado. Permite la actividad forestal mediante un estudio previo a través de un inventario forestal y la presentación del plan de manejo respectivo (Cap. II, Art. 10 y 11). El Art. 13 del mismo capítulo (Patrimonio forestal del estado) fundamenta la resolución de la Junta Directiva del INRENARE que dictamina las directrices de uso y protección del manglar panameño. Los permisos especiales de aprovechamiento forestal en bosques naturales (manglares), patrimonio forestal del estado, se dan bajo las siguientes modalidades:

- * Productores de escasos recursos económicos y un aprovechamiento de subsistencia.
- * A organizaciones y empresa pública o privada (administración directa del INRENARE)
- * A concesionarios naturales o jurídicos (Art. 27; Título II).

II. INVENTARIO FORESTAL. PROYECTO MANGLARES. INRENARE-OIMT. 1995.

2.1. OBJETIVOS DEL INVENTARIO

- * Desarrollar una metodología de muestreo para la ejecución del inventario forestal de los manglares de Panamá.
- * Determinar composición florística y la superficie de los manglares en las áreas de Chiriquí, Chame y Azuero.
- * Elaborar los mapas forestales en las tres áreas de investigación.
- * Determinar diámetro, altura, número de árboles y volumen de los manglares en las áreas de investigación.
- * Evaluar la accesibilidad de esteros navegables, pequeños puentes y tierra firme.
- * Identificar áreas potenciales de producción con fines de investigación, turismo, educación ambiental, etc.

2.2. METODOLOGÍA DEL INVENTARIO FORESTAL EN MANGLAR

El desarrollo del inventario forestal en manglares conllevó varios meses de esfuerzo del proyecto como de las comunidades involucradas al respecto. Se logra muestrear el (1-0.5)% de las zonas en estudio. Chiriquí, con un área total en manglares de 9,250 has., sólo se muestrearon 47 has.; Azuero con una superficie de 3,433 has., se muestrearon 35 has. y Chame, con un área de mangle de 5,419 has., se muestrearon 25 has.

Un nivel de bajo intensidad de muestreo en el manglar se debió, entre otras cosas:

- * al elevado costo de la actividad.
- * a la alta densidad de presencia arbórea/sitio.
- * a la disposición física de raíces fúlcneas y gambas en el área.

* al estado estructural del sustrato allí existente (de semi-sólido a fangoso) y su relación estrecha con el flujo y reflujó hídrico, características de la zona.

Aún así, por ser Azuero el área en manglar más pequeña, se logró evaluar el 1% de la zona. Chiriquí y Chame sólo se evaluó el 0.5% de su área, encontrándose resultados estadísticamente confiables (en lo que respecta a coeficientes biométricos) (Sokal y Rohlf, 1979).

La unidad de registro era de una ha. (100 x 100) metros). El muestreo se realiza dentro de la unidad a una intensidad del 100%. Dentro de cada unidad de registro, se construyen sub-parcelas de (10 x 10) m. para registrar la regeneración natural establecida (menor a 10 cm. de diámetro, pero mayor de 1). Para aquella regeneración natural no establecida (de diámetro menor a 1 y menor a 1.30 m. de altura), se establecen parcelas de 5 x 5 m.

A los árboles evaluados se les medía la altura comercial, la total y el diámetro inmediatamente después de las gambas o raíces fúlcneas. También la cualidad (recto, sinuoso, torcido, etc.) era tomado en cuenta en el estudio para evaluar la calidad de la troza de madera en análisis.

Todos los resultados del inventario forestal se analizaron en el Centro de Cómputo de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá, a través de un acuerdo de apoyo técnico por parte de dicha unidad académica universitaria.

2.3. RESULTADOS DEL INVENTARIO FORESTAL EN MANGLARES

Según el análisis estadístico, el cual fue planteado en forma similar en cuanto a estructura y percepción biométrica, la clase diamétrica general es variable ($P \square 0.0001$) a nivel de especie analizada, bloque, parcela y número para las áreas de manglares de Chiriquí y Azuero. Chame no muestra diferencias de carácter importante; el desmedido uso del recurso esté asociado a éstos resultados biométricos (Ver cuadro N°1).

Las media/diámetro/especie con respecto a un análisis diferencial por el método de Duncan, sitúa a mangle negro y rojo (45.5 y 39.7 cm, respectivamente) como las especies de mayor desarrollo diametral para Chiriquí. Su intervalo está entre (22.95-45.52) cm. Para Azuero, con una oscilación diamétrica entre (20.36-35.0) cm, las especies mangle rojo y negro continuaron mostrando valores superiores a la media diamétrica del sitio. En Chame, con oscilaciones diamétricas entre (15.3-22.3) cm, la prueba de Duncan no mostró diferencias significativas y el sitio mostró el menor desarrollo para las tres áreas (Ver cuadro N°2).

El análisis de la regeneración natural no prescribió cifras concluyentes. Todo hace suponer que el formato de análisis de campo, que sirvió para el resto del análisis, no mostró relaciones en esta parte del estudio. El Proyecto Manglares estudia en campo el crecimiento e incremento de las especies en parcelas de crecimiento, donde se analiza el comportamiento de las mismas en el tiempo. Las limitantes de operatividad en los sitio analizados, aunado a la no uniformidad en los estadíos tempranos de desarrollo, no permiten visualizar tendencias de crecimiento, distribuciones diamétricas y alimétricas de los brinzales y latizales existentes en las áreas de estudio (Ver cuadro N°3, N°4 y N° 30).

La variación se observa en los análisis de regeneración natural y en el inventario de Chame. Para lo primero, SOKAL y ROHLF, (1979) están de acuerdo que el estudio de brinzales, en este caso, no lleva un desarrollo continuo el menos, para el tipo de análisis planteado. Se está laborando para un sistema vivo, dinámico y no aislado, donde la influencia ambiente y genotipo pueden enmascarar el esquema de desarrollo ininterrumpido. Para el segundo caso, la selectividad del recurso en el sitio determinó coeficientes de variación muy altos. Una buena población de datos, bien distribuida permite la generación de una media que no establece mucha diferencia con los valores o variables o eventos medidos. La serie de datos para Chiriquí y Azuero (altura y diámetro) presentaron una uniformidad en la obtención, observándose un coeficiente de variación bajo.

Con respecto a la altura comercial observada, los resultados mostraron grandes diferencias en comparaciones. Chiriquí mostró la mayor altura comercial (20.0 m.), seguido de Azuero (15.0 m.) y luego por Chame (6.319 m.). Para altura total, la respuesta al análisis fue similar al anterior; Chiriquí (39.0 m.), Azuero (28.7 m.) y Chame (13.3 m.).

La altura comercial muestra una tendencia-relativa significativa a la altura total, bloque, parcela y clase para Chiriquí. Azuero observa una tendencia similar a Chiriquí, con respecto a las anteriores percepciones, excepto para parcela. Chame muestra evidentes diferencias a nivel de altura total, bloque y parcela (Ver cuadro N°5).

Con respecto a la prueba de Duncan, Chiriquí posee una altura comercial que oscila entre (7.3-20.0) m. Azuero tiene un intervalo de altura entre (3.5-15.0). La elongación comercial de Chame está ubicada entre (4.4-6.3) m. (Ver cuadro N°6).

En lo referente a altura total, las diferencias significativas se dan entre altura comercial, parcela, clase, especie, con respecto a los tres sitios de análisis (Ver cuadro N°7).

Chiriquí posee un intervalo de altura entre (14.4-39.0) m. Azuero lo tiene entre (10.6-28.7) m. y Chame oscila en este parámetro entre (10.1-13.3) m. (Ver cuadro N°8). Chiriquí posee entonces la mayor altura total; Azuero tiene el nivel intermedio y Chame cuenta con la elongación total inferior, dentro de un análisis global comparativo.

2.3.1. NÚMERO DE ÁRBOLES POR SITIO

Chiriquí presenta de todas las especies, aproximadamente, 2,504,781 árboles de mangle; de los cuales, el 72.99% corresponde a mangle rojo; el 24.86% se refiere a mangle piñuelo; el 0.56% corresponde a mangle rojo; el 1.59% a mangle negro. Azuero observa 1,044,339 individuos; de los cuales el 37.61% corresponde a mangle rojo; el 4.4% a mangle piñuelo; el 12.78% corresponde a mangle blanco; el 45.02% se identifica como mangle negro y el 0.184% se refiere a mangle salado. Chame, debido a la vasta actividad deforestadora, sólo presenta 1,415,226 árboles; donde el 80.38% se refiere a mangle rojo; el 0.44% a piñuelo; el 6.01% a

mangle blanco; el 7.76% corresponde a mangle negro y el 5.39% se refiere a mangle salado (Ver cuadro N° 29).

En lo referente a regeneración natural (desarrollo de la sucesión sujeta a la germinación de semillas y desarrollo de nuevos individuos) el inventario mostró una población de 3,529 brinzales de mangle l rojo (76.8%), piñuelo (20.7%), blanco (0.17%) y negro (2.32%)] en la provincia de Chiriquí. Para Azuero, la población aproximada de brinzales es de 925 individuos/área muestral; de los cuales el 57.95% corresponde a mangle rojo; el 1.51% a mangle piñuelo; el 8.76 % a mangle blanco y el 31.78% a mangle negro. En Chame, con una población muestral de 1,528 brinzales; el 55.89% corresponde a mangle rojo; el 23.8% se refiere a piñuelo; el 7.59% pertenece a mangle blanco, un 11.65% se refiere a mangle negro y el 1.05% corresponde a mangle salado. Se determinó que el material de regeneración natural en este inventario posee un diámetro entre (0.64-8.91) cm. (Ver cuadro N° 3).

Los cuadros N°(4-28) presentan el número de árboles/unidad muestral visto por clase diamétrica y altimétrica, especie/altura total/altura comercial y referido a cada sitio. Allí se observa la amplia distribución altimétrica y diamétrica del mangle chiricano y azuereño producto de la población existente en esos lugares. Para Chame, los rangos alti-diamétricos son pocos debido al aprovechamiento selectivo característico de la zona.

En el cuadro N°30 se observa el incremento/especie/zona que muestran las parcelas de investigación que evalúan el crecimiento de cada especie en el tiempo. En este se observa que el incremento corriente anual oscila, para diámetro entre (0.25-0.35) cm. y para altura total entre (0.20-0.60) m.

2.3.2. CÁLCULO DE VOLUMEN

Dentro del análisis estadístico de los datos de campo se lograron generar ecuaciones de regresión para predecir producción de volumen para cada especie y sitio, con corteza y con ambas modalidades de altura (total y comercial) (Ver cuadros N° 31-32).

El cuadro N° 33 muestra la existencia de un mangle rojo (Chiriquí) con respecto a altura comercial/clase diamétrica.

Utilizando la fórmula de Volumen (m^3)= $-0.4162 + 4.9777$ (clase diamétrica)² + 0.0400 (altura comercial) x número de árboles, se desarrolla el cuadro N° 34, donde se observa el nivel volumétrico para dicha especie/sitio.

Se adjuntan datos contabilizados en metros cúbicos de la producción por parcela/especie/sitio en el presente. Esto ayudará a planificar las cabidas que por sitio pueden programarse a futuro (Ver cuadro N° 35-36). En el cuadro N°37, se sumaria el volumen total por especie y por parcela con altura comercial y total. Un volumen de 1,082.4971 m^3 para Chiriquí, 1,342.6847 m^3 para Azuero y 146.23 m^3 para Chame es la existencia por parcela.

2.4. PLAN DE ORDENAMIENTO EN MANGLARES

2.4.1. OBJETIVOS DEL PLAN DE ORDENAMIENTO

Para el desarrollo del presente plan se previeron los siguientes objetivos:

- Conocer la existencia y distribución actual de las asociaciones mangláricas existentes en las tres áreas de estudio del proyecto Manglares (Azuero, Chame y Chiriquí).
- Analizar la condición física de dichos bosques, en términos del uso social al que se ve expuesto.

- Determinar la directriz de ordenación del recurso mangle, basado en un uso múltiple que garantice un uso social sostenible.

2.4.2. METODOLOGÍA DEL PLAN DE ORDENAMIENTO

El estudio se basó inicialmente en el análisis de la existencia del recurso mangle por especie (en rodales o asociado). Esta información se obtuvo del inventario de manglares realizado por el proyecto Manglares (INRENARE-OIMT). Se recorrieron las áreas para determinar la condición física del bosque en momentos actuales.

Para la determinación del criterio de ordenación de manglares, se procedió a caracterizar las áreas de este tipo de bosque (**alto, medio, bajo**) referidos a su estructura física actual y al grado de existencia por unidad de área (**denso, raro**).

Cuadro E. Estructura física y densidad por área para ordenación de bosques. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. 1996.

Tipo	Interpretación
Alto	Bosque de altura mayor o igual a 20 m.
Medio	Bosque de altura entre (10-20) m.
Bajo	Bosque de altura entre (1-10) m.
Denso	Bosque de número mayor a 100 individuos/área
Raro	Bosque de número inferior a 100 individuos/área

El nivel de **alto, medio y bajo** se observa por el estado de madurez del bosque en análisis.

Un bosque denominado **alto** se considera aquel que sobrepasa los 20 m. de altura. Muestra individuos maduros y bien desarrollados. Este bosque probablemente nunca ha sido aprovechado y, de haberse hecho, ha pasado mucho tiempo después de aquel evento. Un bosque **medio y bajo** están caracterizados por individuos entre (10-20) m. y (1-10) m.,

respectivamente. Su grado de desarrollo estará sujeto al nivel de aprovechamiento que en el tiempo se ha dado.

Un bosque **denso** se caracteriza por contar con una población de árboles no menor a 100 individuos por hectárea. Se observan aquí bosques estratificación (típicos en mangle) donde el proceso de germinación de semillas y desarrollo plantular no se interrumpe aunque ésta sea depositada bajo dosel. Uno **ralo** se identifica por tener una pobre existencia de árboles y/o arbustos (menos de 100 individuos/ha). Por lo general, se observan monocestratos, independientemente de una o varias especies.

Ambas situaciones anteriores (**denso**, **ralo**) pueden tener su influencia en el nivel nutricional del sustrato. La información gráfica base surgió de la fuente geográfica generada por los planos de existencia de especies de mangle en los sitios de interés (INRENARE - OIMT, 1996-n; o; p).

De acuerdo a los parámetros antes mencionados, información detallada de campo y basados en los planos de distribución de especies (INRENARE - OIMT, 1996-n; o; p), como se dijo con anterioridad, se procedió a la elaboración de planos de condición actual del recurso en existencia. Dicha información y la generada por INRENARE - OIMT, (1996-1) fue sobrepuesta para así determinar los lineamientos de ordenación de los bosques mangláricos de Panamá.

III. RESULTADOS

3.1. TIPIFICACIÓN DEL BOSQUE

3.1.1. CHIRIQUÍ

3.1.1.1. Bosque alto ralo

Asociación entre mangle rojo (*Rhizophora* spp.), mangle piñuelo (*Pelliciera rhizophorae*) y alcornoque (*Mora oleifera*). Posee un área parcial de 1720.51 has., siendo el 8.60 % del área manglárica chiricana. Se encuentra situado, en su mayoría, alrededor de la comunidad de Pedregal. También existen trazas en las desembocaduras de los ríos Chico y Chiriquí (Ver Plano N° 4).

3.1.1.2. Bosque alto denso

Esta clasificación se caracteriza por ser, en su mayoría, de mangle rojo (*Rhizophora* spp.). Bordea las áreas de la desembocadura de ríos Chico, Chiriquí y las áreas de Pedregal, Boca de San Pedro, Boca Brava, esteros Cuatro Calles, El Cabrito, Chorchá, entre otros. Ocupa el 70.21 % del área de manglares (Ver Plano N° 4).

3.1.1.3. Bosque bajo denso

Esta tipificación se caracteriza por ser una asociación de mangle rojo y piñuelo. El área (de reciente aprovechamiento) está identificada por una alta población de mangle joven de pequeñas dimensiones. Ocupa el 6.82 % del área (Ver Plano N° 4).

3.1.1.4. Vegetación herbácea

Esta zona está tipificada por la presencia de herbáceas y helechos de manglar (*Acrostichum aureum*). La zona (un 11.63 % del área total), ha sido fuertemente intervenida y no posee individuos de regeneración manglárica. Se observa esta zona en Punta Boca de Hacha y en la isla Boca Brava (Ver Plano N° 4).

3.1.1.5. Arenas

Sobre el frente del área manglárica hacia el golfo de Chiriquí, existen bancos de arena, productos del metamorfismo marino (coralino). Esta área (2.68 % del área) se encuentra en Punta Boca de Hacha y Boca Brava (Ver Plano N° 4).

3.1.2. CHAME

3.1.2.1. Bosque alto denso

Esta cobertura formada en su mayoría de mangle rojo y algunas veces, asociado con el mangle piñuelo, ocupa el 9.83 % del área. Se encuentra en el área cercana a Monte Oscuro; entre Estero Salado y Río Sajalices y frente a la zona camaronera de Acuachame (Ver plano N° 5).

3.1.2.2. Bosque alto ralo

Está formado por una asociación entre piñuelo y rojo. Se encuentra en las zonas alledañas y próximas a la desembocadura del río Sajalices, Estero Salado y Quebrada Negros. Ocupa el 13.133 % del área manglárica chameña (Ver plano N° 5).

3.1.2.3. Bosque bajo denso

Ocupa el 0.60 % del área total. Está formado por una asociación entre rojo y piñuelo. Se localiza en las áreas cercanas a la desembocadura del río Sajalices (Ver plano N° 5).

3.1.2.4. Bosque bajo ralo

Ocupa el 4.49 % del área total. Está conformado en áreas que anteriormente eran albinas. Poseen una estructura pequeña, propia del inicio de una sucesión vegetal (Ver plano N° 5).

3.1.2.5. Bosque medio ralo

Este bosque de crecimiento intermedio se encuentra casi en el extremo de Punta Chame. Ocupa el 1.65 % del área total. Allí se encuentra un manglar mixto entre herbazales, pastizales y mangle rojo (Ver plano N° 5).

3.1.2.6. Bosque medio denso

Ocupa el 10.59 % del área manglarica. Está caracterizado por estar compuesto de *Rhizophora* spp. y otras especies de mangle. Se observa bien en la parte alta de la desembocadura del Sajices, frente a la población de Libano y en áreas de Punta Chame, frente a la bahía del mismo nombre (Ver plano N° 5).

3.1.2.7. Área degradada por deforestación

Existe una extensa faja a lo largo de Punta Chame, la cual está formada por zonas albinizadas, pantanos, vegetación herbácea y pastizales propia del trópico seco, transición húmeda (Ver plano N° 5).

3.1.2.8. Cerros

Indistintamente en la zona, existen extrusionismos rocosos que afloraron en la corteza terrestre y no sobrepasan los 200 m. de altura. Ocupa el 1.24 % del área en análisis (Ver plano N° 5).

3.1.2.9. Camaroneras

La zona debido a su potencial pesquero, ha desarrollado una actividad camaronera lo suficientemente importante que ha reemplazado la cobertura manglarica por estanques para la producción artificial de crustáceos. Este tipo de uso ocupa el 55.63 % del área (Ver plano N° 5).

3.1.2.10. Albinas

Este reducto de asociaciones está ubicada en el área cercana a Monte Oscuro. Ocupa el 0.35 % de la zona (Ver plano N° 5).

3.1.3. AZUERO

3.1.3.1. Sabanas

Existe un 7.43 % del área en manglar, donde el uso total del recurso ha generado una sucesión de herbazales, algunas leguminosas arbustivas (*Acacia costarricensis*, entre otras) y helecho de manglar. Allí están identificadas las salinas de producción (Ver plano N° 6).

3.1.3.2. Albinas

Hay un 20.78 % del área de manglar, donde la sucesión vegetal es muy difícil, debido a la salinización a la que está sujeto el sustrato del sitio. Allí sólo se observa crecimientos de especies xerofíticas y herbáceas (Ver plano N° 6).

3.1.3.3. Bosque denso alto

En el sitio, este tipo de bosque se caracteriza por ser rodales puros de *Rhizophora* spp. y asociaciones con las otras especies mangláricas. Se observa este bosque a orillas de las desembocaduras de los ríos y demás salidas de agua hacia el mar. Ocupa este bosque un 26.17 % del área (Ver plano N° 6).

3.1.3.4. Bosque ralo alto

Se identifica este tipo por estar formado por asociaciones mixtas de mangle, entre los que se destacan el mangle rojo, blanco, negro y gateador. Se observa alrededor del Parque Nacional Sarigua y por Playa Agallito. Ocupa el 3.77 % del área (Ver plano N° 6).

3.1.3.5. Bosque ralo bajo

Debido al uso intensivo del recurso, se observan pequeñas áreas que tienen poco tiempo de haberse aprovechado y se encuentran en fase primaria de sucesión vegetal. Allí se observa bien identificado un rodal mixto de mangle negro y botón. Ocupa el 4.31 % del área (Ver plano N° 6).

3.1.3.6. Bosque ralo medio

Se ha caracterizado por su estructura de crecimiento intermedio y por la presencia de regeneración natural existente en el sitio. Está compuesto por una asociación de mangle blanco y negro (Ver plano N° 6).

3.1.3.7. Camaroneras

Estas zonas de producción están dispuestas sobre áreas de albinas. La actividad se desarrolla en estanques artificiales contruidos para tal fin. El mangle existente alrededor de estos se elimina para facilitar el proceso productivo. Ocupa el 16.61 % del área (Ver plano N° 6).

IV. CONCLUSIONES

4.1. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

El estado del recurso mangle en Panamá está supeditado a una serie de factores: a la frecuencia y tipo de utilidad del mismo; al sitio geográfico donde medra; su velocidad de recuperación; establecimiento; **desplazamiento físico**; frecuencia de mareas (máximas); flujo y reflujo *in situ*; especies en asocio; presencia de estructuras coralinas (arrecifes); edad y densidad del rodal; entre otras.

La zona atlántica panameña observa un manglar de pequeñas dimensiones en la zona mas expuesta debido a la influencia del viento aliso del nordeste y a una ausencia evidente del flujo - reflujo necesario dentro de este sistema ecológico, para el establecimiento sucesional. En el frente de desplazamiento físico, se observa el mangle rojo (*Rhizophora* spp), seguido del mangle blanco (*Laguncularia* spp). En las pocas áreas protegidas (ensenadas, bahías), el desarrollo es mayor al descrito con anterioridad. En esta vertiente, el desarrollo alimétrico y diamétrico es menor al observado en la pacífica. En esta última, dada la estructura geográfica y condición bioclimática característica, se observa un ecosistema manglárico en casi toda su costa Golfo de Chiriquí, Veraguas, Azuero, Chame, Archipiélago de Las Perlas, Darién). Debido a la dos condiciones ambiente - estructurales antes mencionadas, este bosque posee un desarrollo alimétrico y diamétrico importante, de allí el interés social que existe en torno a su utilización.

4.2. CONSIDERACIONES SOCIOECONÓMICAS

La zona manglárica más utilizada (por ende, devastada) en la vertiente pacífica es la de Chame. La actividad económica del área gira en torno al producto generado del manglar (leña, postes, varas, carbón, pesca). La demanda del entorno y la existencia determinante del intermediario caracterizan la actividad económica en el sitio.

La necesidad social del recurso supera aquí el plazo de recuperación del mangle. Esta zona posee un bosque tri-estratificado (bajo, medio y alto), con modalidades de ralo y denso. Posee también áreas degradadas por procesos deforestadores, albinas y zonas dedicadas a la cría de camarones a escala comercial.

El manglar chiricano, el mayor en extensión en el país, posee altos niveles de desarrollo e incremento observados a través del inventario en las zonas de estudio de Proyecto Manglares (INRENARE-OIMT). Las familias que subsisten de la extracción del recurso y derivados, no presionan el ecosistema tan intensamente como el caso anterior. Existen aquí otras fuentes de generación de empleos: agricultura, actividades del sector terciario (comercio, industria, turismo, etc.). En la cuenca que desemboca en Pedregal el manglar está seriamente amenazado por su exposición a la contaminación por agroquímicos y desechos no biodegradables. Chiriquí observa un bi-estrato en el bosque (alto y ralo), entre denso y ralo. También se identifica por poseer áreas cubiertas de herbazales que, otrora, fueron humedales.

Azuero observa una utilización manglárica de carácter subsistencial. La actividad más importante dentro del área es la pesca de tipo artesanal, la cual genera entradas económicas para el grupo social habitado dentro de este proceso. Potencialmente esta actividad es capaz de generar mayores ingresos. Azuero posee un bosque de mangle de medio a alto, entre ralo y denso. Observa también áreas de herbazales, albinas y zonas de producción de camarones.

Las necesidades de subsistencia de los habitantes del entorno manglárico son similares. La diferencia entre los sitios estará sujeta a: la demanda del recurso; disponibilidad y distancia del mismo; diversificación y frecuencia de la producción; hábitos laborales; manejo de insumos, entre otros.

4.3. CONSIDERACIONES LEGALES

El mangle, por su estructura ecológica y su entorno socioeconómico, observa dificultades en el proceso de utilización en forma sostenible. Ausencia de directrices técnicas de manejo silvícola de manglares determinan la inoperancia al respecto.

El enfoque legal que determina el uso racional del recurso está basado en la Constitución Nacional, leyes en torno a recursos naturales, Decretos Administrativos del INRENARE y Resoluciones Municipales. Pareciera que este *bagaje legal* fundamenta una operatividad real en el manejo del recurso. Subjetivismo en la interpretación y puesta en práctica de estos instrumentos legales, obstaculizan un *efectivo* proceso de sustentabilidad del manglar.

La legislación ambiental en torno a manglares posee características estáticas. La actividad de producción es dinámica y tipificada de acuerdo a la zona donde se desarrolla.

INRENARE, como ente regulador del manejo, aprovechamiento, conservación y fomento de los recursos naturales, está interesado en desarrollar los mecanismos técnicos que garanticen una eficiente utilización eficiente del mangle, sin ir en detrimento de su existencia.

Una directriz de ordenamiento de uso del recurso con un compromiso estatal-social de sostenibilidad, determinará el enfoque técnico del plan de acción forestal del ecosistema manglarico panameño.

V. RECOMENDACIONES

Los esfuerzos realizados por el INRENARE a través del Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá, con el apoyo de la Organización Internacional de Maderas Tropicales (INRENARE-OIMT) han llevado una secuencia basada en un esfuerzo de profesionales donde la labor de investigación, transferencia y producción han identificado la misión social de este proyecto dentro del engranaje del ente estatal.

UICN, (1992), determina una secuencia de acción a tomar por parte del organismo gubernamental que debe identificar todo proceso de ordenación y manejo del recurso manglar (visto como ecosistema) en el país. Otras instituciones en el ámbito internacional (ISME; UNESCO; PNUD; WETLANDS INTERNATIONAL; MANGROVE ACTION PROJECT; etc.) determinan directrices de manejo del ecosistema manglarico basadas en las experiencias regionales. Las primeras etapas del proceso (inventario silvicultural, evaluación de los componentes inherentes al manglar y análisis de políticas referidas a este recurso) precedieron a la presente recomendación de ordenamiento territorial. Las siguientes etapas sugeridas están encaminadas a:

- ✦ Determinación de las directrices de manejo general y específico, referidas a áreas de interés (plan de manejo y/o acción forestal).
- ✦ Creación del programa institucional, dentro del INRENARE, de Manejo de Manglares, donde la conservación, el fomento, la investigación y la producción del ecosistema así denominado brinden los beneficios ambientales y económicos sostenibles para el panameño, atendándose las problemáticas específicas en el ámbito regional (Ver diagrama N° 8).
- ✦ Promoción y establecimiento de los mecanismos protectores de los humedales, con el propósito de brindarles seguridad a la biodiversidad que allí vive, a través de la delimitación de áreas de reservas o bosques protegidos. En esto es necesario el refuerzo del esquema legal que rige el uso del recurso para garantizar el logro de la determinación de dichas zonas. Asumir concienzudamente las recomendaciones que la Convención de RAMSAR en su momento logró verter en consenso de los organismos e investigadores que asistieron a esta reunión (BACON, 1997).

- ✦ Diversificación y fortalecimiento de la economía nacional a través del desarrollo de las actividades de producción en ciertas zonas así predeterminadas para ese fin, a través de un esquema de ordenación. Estas deben ser programadas por INRENARE, PRADEPESCA, ONG's y/o las Cooperativas Regionales a cargo de la actividad referida.
- ✦ Implementación de un mecanismo de consulta local, a fin de contar con la participación ciudadana en la elaboración de un plan de manejo del recurso, acorde a las necesidades de la comunidad. Esto tendrá innumerables beneficios: facilitará la puesta en práctica del mecanismo de manejo integral; la comunidad estará comprometida a laborar dentro del ecosistema; las regulaciones reguladoras del uso del manglar serían más asimilables localmente, entre otras. A través de la incorporación de organismos no gubernamentales al programa de desarrollo y producción de manglares, se podrá contar con el apoyo económico y técnico adecuado que permita una mejor visión del desarrollo integral del ecosistema al servicio del panameño. La posibilidad de una revisión permanente y continúa de las políticas en torno al manejo de los manglares por parte de las ONG's; la responsabilidad de la comunidad comprometida con el manglar y la problemática generada por el uso de éste para que sea ella la que conserve, mejore y maximice la producción del entorno, la capacidad informativa generada por la organización; la posibilidad de apoyo internacional. Lo más importante aún, lo cual es base del ecodesarrollo, la obtención por parte de la comunidad de una conciencia pública ambiental que será garantía de la eficiencia de la implementación del plan de manejo.

INRENARE, como actor estatal e importante dentro de este proceso de desarrollo ecológico sostenible, debe tener claro una serie de aspectos que involucran:

- ✦ Mejorar y desarrollar políticas del manejo y producción regional dentro de manglares que permitan contar con el criterio comunitario, lo cual facilitaría la presencia de los humedales en el tiempo, con el apoyo de moradores y autoridades.
- ✦ Diseñar técnicas apropiadas de planificación del ecosistema manglar lo suficientemente eficientes para así lograr mantenerlo en el tiempo, y, mejorarlo.
- ✦ Identificar hábitats críticos dentro del ecosistema para así apoyar su conservación.
- ✦ Incluir el término sostenibilidad en el contexto de planificación de manejo del ecosistema manglar.
- ✦ Invertir el fortalecimiento de entes involucrados e identificado con el humedal manglarico.
- ✦ Vender la idea de manejar eficientemente el manglar a nivel gubernamental, sector público y privado para involucrar todo mecanismo decisor de la sociedad en tomas de decisiones al respecto.
- ✦ Fomentar la ayuda internacional, sobre todo del mecanismo relativo a la Convención de RAMSAR, del cual Panamá forma parte.
- ✦ Identificar y desarrollar acciones ante problemática presentada en el humedal en el futuro. Esta vez se contará con apoyo social del entorno, facilitándose así la solución de los inconvenientes.

Todas estas ideas deben evaluarse al momento de la elaboración del plan de manejo de manglares para Panamá. La base del estudio en campo fue tomada en tres sitios donde existe el manglar en uso importante (Chiriquí, Chame y Azuero). El plan de manejo debe contemplar el objetivo de **aplicabilidad** en cualquier parte del Istmo donde se esté medrando el mangle. Este debe contar con el concurso de la variedad de investigaciones realizadas por el Proyecto Manglares (INRENARE-OIMT). También es importante contar con el criterio de silvicultores, ingenieros agrícolas, antropólogos, economistas, extensionistas, biólogos marinos, entre otros.

PLAN DE ORDENACIÓN DE MANGLARES DE PANAMÁ

5.1. CATEGORÍAS DE ORDENACIÓN Y/O MANEJO RECOMENDADAS

Ante la situación presentada en planos anexos al documento presente (ver planos N° 4-9), donde se especifican las condiciones del bosque actual, se establecen las siguientes recomendaciones de ordenamiento territorial para la zona en manglares:

Sitio	Estado del bosque	Categoría de manejo recomendado
CHIRIQUI	bosque alto ralo	Enriquecimiento del bosque Investigación ecosistemática Ecoturismo
	bosque alto denso	Producción forestal sostenida
	bosque bajo denso	Bosque protegido Ecoturismo
	Herbazales	Reforestación
	Arenas	Ecoturismo
CHAME	bosque alto denso	Producción forestal sostenida
	bosque alto ralo	Enriquecimiento del bosque Investigación ecosistemática Ecoturismo
	bosque bajo denso	Bosque protegido Ecoturismo
	bosque medio denso	Ecoturismo
	bosque medio ralo	Bosque protegido Enriquecimiento del bosque
	área degradada/deforestación	Reforestación
	cerros	Reforestación
	camaroneras	Camaronicultura arbolada
AZUERO	albinas	Reconversión ecológica
	bosque alto denso	Producción forestal sostenida
	bosque alto ralo	Enriquecimiento del bosque Producción forestal sostenida
	bosque medio ralo	Bosque protegido Investigación ecosistemática
	sabanas	Reforestación
	albinas	Reconversión ecológica
	camaroneras	Camaronicultura arbolada

5.1.1. ENRIQUECIMIENTO DEL BOSQUE

Esta categoría se establece en áreas donde el bosque posee condiciones de entradas de luz o claros donde se puede habilitar la siembra de árboles de mangle, ya sea por plantación en los sitios o por dispersión de semillas. La semilla menuda de algunas especies de mangle o la semilla-plántula de mangle rojo puede ser distribuida sobre la zona a enriquecer. Por lo general, son sitios donde se da eficientemente flujo y reflujo hídrico.

La experiencia en restauración del bosque manglarico en Cabo Cañaveral, Condados de Dade, Brevard, Indian River, Sebastian Inlet (Florida, EE.UU.), ha mostrado un éxito en repoblación de *Rhizophora mangle* (RILEY, 1997; ALLENG, 1997).

5.1.2. PRODUCCIÓN FORESTAL SOSTENIDA

Como es conocido el recurso silvícola por zona, así como la producción promedio de los últimos años, se puede lograr establecer la cuota o cabida por año (área/año; volumen/año) a producir y repartirla por productor habilitado para tal fin. La distribución de las áreas de cortas estará sujeta a esta condición. La cantidad de volumen se dará para producción de leña, varas, carbón, madera, etc. Toda el área ya aprovechada por uso de cabida se habilitará a zonas a reforestar inmediatamente después de ser aprovechadas. Sería aconsejable que el mismo productor sea el que desarrolle el proyecto de producción forestal y/o reforestación.

La ubicación regional de sitios de acopio deberá estar estipulados mediante el consenso de los productores en actividad. Dependerá de los sitios en habilitación maderera por región.

5.1.3. INVESTIGACIÓN ECOSISTEMÁTICA

Se determinan áreas que por los elementos que contienen, pueden ser catalogadas como de interés para la silvicultura, ecología, sensoría remota en manglares, limnigrafía, camaronicultura, ictiología, producción agropecuaria, evaluación científica, etc. Muchas de las interrelaciones y acontecimientos que dentro del manglar se dan, aún son desconocidas para el panameño y por eso se hace necesario profundizar mas en estos temas (sucesión vegetal, manejo silvicultural del bosque existente, zoo-hábitats, etnobotánica, ciclaje de nutrimentos, habilitación de sistemas agroforestales, áreas de producción ictiológica comercial, entre otros).

Dentro del futuro PROGRAMA DE MANGLARES (INRENARE) deben gestarse los mecanismos que sirvan para dar apoyo y fortaleza a esta línea de producción. La comunidad debe estar involucrada en gran medida en el desarrollo de este rubro, para así aprovechar el potencial y la experiencia humana existente *in situ* (GREEN, *et al*, 1997).

5.1.4. ECOTURISMO

La actividad ecoturística toma importancia para las zonas así prescritas.

El Instituto Panameño de Turismo (IPAT) cuenta con un Programa Estratégico de Desarrollo Turístico, donde se están tomando en cuenta las áreas mangláricas para que formen parte del esquema *turismo inserto en la Naturaleza*. Es importante destacar que se debe planificar las visitas o tours a las áreas prescritas para tal fin, manteniendo los cuidados que, como zona frágil, debe dárseles. Esta inserción del esquema manglar al turismo brindará otra alternativa de producción de índole económica a la zona. La comunidad debe participar directamente al desarrollo de actividades relacionadas a esta expectativa. Cómo lo va a realizar?. Existe animadversión a la palabra cooperativa, asociación por parte de la comunidad lugareña. Experiencias anteriores al momento presente los ha dejado indiferentes a la posibilidad de trabajar en forma colectiva para un bien común. El componente desarrollo comunitario del

proyecto Manglares (INRENARE - OIMT) empezó una labor que brindó una excelente respuesta comunitaria. De continuar esta labor, los avances en cooperativismo serán exitosos.

Una constante educación ambiental para los habitantes, habilitación de refugios, senderos interpretados, análisis de la capacidad de carga específica por sitio, son algunos de los factores a considerar en este ítem.

5.1.5. REFORESTACIÓN

Existen en las áreas de estudio, pequeñas muestras de áreas reforestadas con especies de mangle donde se le ha dado seguimiento en términos de parcelas de rendimiento permanente (PPAR). El éxito de esto está relacionado a la existencia de flujo y reflujo hídrico de la zona. De ser ineficiente este ciclo, se pueden habilitar drenajes que den libre acceso del agua en ambos sentidos.

Si el flujo-reflujo es imposible de volver a habilitar (la zona puede estar lejos de la influencia del ciclo), se recomienda plantar especies de uso múltiple que permitan brindar a futuro una fuente de leña lo bastante importante, lo que permita desviar el interés comunal sobre el bosque natural del mangle. Se debe incluir la zona dentro del régimen forestal para lograr incentivar la actividad reforestación local.

Como se dijo con anterioridad, existen parcelas de repoblación forestal a escala internacional que han mostrado éxitos significativos (Rewaka Lagoon (Sri Lanka), Tanzania, Pakistán, Florida (EUA), Bangladesh, India, Tailandia, Venezuela, Filipinas, Vietnam, Madagascar, Nueva Guinea, Ecuador, St. Lucia, Australia, Malasia, entre otras) (GOPINATH and GABRIEL, 1992; BURT and HUDSON, 1992; KHURSHID and RASOOL, 1995; BENTHEM, *et al*, 1996; STREEVER, 1990; RYLEY, 1997; SPALDING, 1997; SIDIQI, 1977; VON DORRIEN, 1997; BODERO and ROBADIUE, 1993; ALLENG, 1997; SAENGER, *et al*, 1997).

El ecosistema panameño analizado para reforestación manglarica está bien definido en los planos anexos. Las zonas sujetas a ciclos de flujo y reflujo pueden habilitarse a reforestación manglarica. Las zonas más altas donde la actividad hídrica no es limitante, pueden habilitarse actividades de reforestación de especies de uso múltiple tales como eucalipto (*Eucalyptus camaldulensis*, *E. deglupta*), cedro espino (*Bombacopsis quinatum*), guachapali (*Albizia guachapale*; *Pithecellobium saman*), entre otras. El detalle de gastos (a 1 ha.) para dicha actividad durante el primer lustro es el siguiente:

Primer año:

descripción	unidades	costo unitario	costo total
Hoyado	7 jornales	7.00	7.00
Fertilización orgánica			
* bocashi	* 4 qq	8.00	32.00
* mano de obra	* 2 jornales	7.00	14.00
Transporte de plantones del vivero al sitio de siembra			
* flete de lancha	* un viaje	50.00	50.00
* distribución de los plantones del camino al sitio de siembra	* un jornal	7.00	7.00
Costo de insumo para movilidad (combustible, lubricante, repuestos)			75.00
Asistencia técnica (Ing. Forestal)			100.00
Gastos administrativos			50.00
Sub total			377.00
Imprevistos (10%)			37.70
TOTAL			414.70

Año 2:

Costos globales de mantenimiento (podas, contrafuegos, fertilización, asistencia técnica, índices de crecimiento, otros)

TOTAL

200.00

Año 3:

Idem al anterior

200.00

Año 4:

Costos de limpieza, podas, contrafuegos, asistencia técnica, índices de crecimiento, mantenimiento de cerca, otros.

175.00

Año 5:

Idem al anterior

175.00

Sumatoria de totales anuales

B/1,164.70

Estos costos se analizaron de lo emanado en campo alrededor de las áreas de estudio.

5.1.6. BOSQUE PROTEGIDO

Esto se refiere a la categoría de no-intervención para la producción. La masa remanente inmadura del bosque se deja para que continúe creciendo bajo su desarrollo normal y natural hasta que alcance características de madurez para pensar en disponer del recurso para la producción.

Por lo general, esta zona ha estado sumida en actividades de explotación, otrora; en este momento la actividad de producción debe ser reemplazada por la de protección para así capitalizar y mejorar la calidad del producto. Un ciclo de manejo forestal que permita mejorar el recurso existente podrá elevar la plusvalía del sistema. Se podría estar pensando en ciclos a veinte años. Una vez completado éste, se evaluará la condición del bosque para así tomar las medidas silvícolas. Experiencias similares se han dado en el Delta del Mekong (Vietnam),

Bangladesh, Brasil y Sri Lanka (VON DORRIEN, 1988; SIDDIQI, 1997; BENTHEM, *et al*, 1996; GANEWATTE, 1997).

5.1.7. RECONVERSIÓN ECOLÓGICA

La sucesión vegetal en el sitio establecerá los primeros estadios de desarrollo de una cobertura capaz de generar en el tiempo un bosque de mangle, o, de galería con el propósito que las áreas expuestas al viento y al agua recuperen la capacidad productiva forestal a futuro. La puesta en marcha de programas de manejo como el Improvement Feelings (IF) o el Tropical Shelterwood Systems (TSS) podrían dar resultados alentadores en un ciclo no mayor a 20 años. En el primero, se protege el sotobosque regenerativo de los procesos de extracción y/o eliminación de material muerto o en vías de hacerlo; en el segundo, se da paso a eliminación de árboles sobrenaduros para permitir el libre desarrollo del material joven presente en la zona.

También es posible el desarrollo de la producción de granos básicos, manejo y mejora de barbecho a través de la implementación de sistemas agroforestales en las zonas donde ya será imposible habilitar manglares, como primer paso; seguidamente se abandonará el sitio en espera de que el proceso de progresión ecológica (sucesión vegetal) se logre en el sitio. En zonas abandonadas por productores de camarones se puede lograr una rehabilitación y/o restauración ecosistémica hasta volver a crear un bosque manglárico o estimular la sucesión antes mencionada. Ejemplos claros de esto se dan en Madagascar, Ecuador y Camboya (RASOLOFOHARINORO, *et al*, 1995; STEVENSON and BURBRIDGE, 1997; CLAY, 1997).

Después de lo expuesto, le corresponderá a la parte técnica del INRENARE involucrada en esta área poner en práctica un esquema de acción por zona, donde se atiendan los problemas específicos de cada región.

El problema parece complejo y difícil de atacar. Panamá cuenta con una legislación ya establecida, personal idóneo capacitado, un enorme caudal de recurso natural para manejar,

apoyo comunitario para realizarlo y un enorme caudal de conocimientos generado por el Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá lo suficientemente importante para iniciar la implementación de los mecanismos de manejo del recurso mangle en las áreas estudiadas.

VI. BIBLIOGRAFÍA

- ALLENG, G. 1997. Who does what in mangrove management?. Institute of Marine Affairs. University of West Indies. St. Augustine. Trinidad and Tobago. 3 p.
- BACON, P. 1997. The role of the RAMSAR Convention in Mangrove Management. Wetlands International. Wageningen, Netherlands. 4 p.
- BENTHEM, W.; *et al.* 1996. Rehabilitating the Mangrove Forest of the Mekong Delta. Ecological Services Department. Vietnam. 3 p.
- BODERO, A.; ROBADUE, D. 1990. Ecuador working toward a National for mangrove management Coastal Resources Center. Rhode Island University. EE.UU. 6 p.
- BOSSI, R; CINTRON, G. 1990. Manglares del Gran Caribe: Hacia un manejo sostenible. CC-PNUMA-PANOS. Nairobi, Kenia. sp.
- BURT, M; HUDSON B. 1992. User groups play key role in St. Lucia. CANARI. Natural Resources Institute. St. Lucia. 2 p.
- CENTRO CIENTÍFICO TROPICAL. 1991. La depreciación de los recursos naturales en Costa Rica y su relación con el sistema de cuentas nacionales. Solórzano, R, et al, (eds./rev.). San José, C.R. (97-115) pp.
- CLAY, J. 1997. Market opportunities for addressing the environmental and social impacts of wild-captured and pond-produced shrimp. Commodities Program. World Wildlife Fund. Washington, DC. USA. 2 p.
- GANEWATTE, P. 1997. Collaborative Management at Rewaka Lagoon, Sri Lanka. National Aquatic Resources Agency. Coast Conservation Department. Colombo, Sri Lanka. 3 p.
- GOPINATH, N.; GABRIEL, P. 1992. Management of living resources in the Matang Mangrove Reserve. Perak, Malaysia. 4 p.
- GREEN, E.P.; MUMBY, P.J.; EDWARDS, A.J.; CLARK, C.D. 1997. A comparative Assessment of remote sensing for mangroves. Center for Tropical Management Studies. Department of Marine Sciences and Coastal Management. Newcastle University. United Kingdom. 3 p.
- INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES. 1994-a. Resolución N° JD-08-94: Medidas para uso y protección del manglar. Gaceta Oficial N° 22540. (18-5-1994). INRENARE. Panamá, Pan. 9 p.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES. 1994-b. Ley Nº1: Legislación Forestal en la República de Panamá y se dictan otras disposiciones. INRENARE. Panamá, Pan. 33 p.

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES-ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES. 1994-a. Diagnóstico socioeconómico de los beneficiarios del manglar de Azuero. Hidalgo, M. (ed). Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 20 p.

1994-b. Diagnóstico socioeconómico de los beneficiarios del manglar de Chame. Hidalgo, M (ed). Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 22 p.

1994-c. Diagnóstico socioeconómico de los beneficiarios del manglar de Chiriquí. Hidalgo, M (ed). Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 22 p.

1994-d. Aporte económico de las tres áreas prioritarias del Proyecto Manglares. Sección Forestal-Desarrollo Comunitario y Capacitación. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 16 p.

1995. Estudio descriptivo de la fauna terrestre asociada al ecosistema de manglar en las áreas de Chame, Azuero y Chiriquí. Componente de Biología. Villalobos, R. (ed).). Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 50 p.

1996-a. Estudio de los factores edáficos en las parcelas del Proyecto Manglares. Hidalgo, M (ed). Dirección Nacional de Manejo de Cuencas Hidrográficas. Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 30 p.

1996-b. Características geográficas de la región de Azuero. Delgado, E. (ed). Componente de Geografía. Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 18 p.

1996-c. Características geográficas de la región de Chame. Delgado, E. (ed). Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 18 p.

1996-d. Características geográficas de la región de Azuero. Delgado, E. (ed). Proyecto de Manejo, Conservación y Desarrollo de Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 18 p.

-
- 1996-e. Evaluación económica de la pesca artesanal en las áreas del Proyecto Manglares: a baja y alta escala. Villalobos, R. (ed.). Componente de Biología. Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. s.p.
-
- 1996-f. Evaluación preliminar de la producción primaria de hojarasca en las áreas de Chame, Azuero y Chiriquí. Villalobos, R. (ed.). Componente de Biología. Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 56 p.
-
- 1996-g. Ensayos de germinación de las semillas y propágulos de mangle. Villalobos, R. (ed.). Componente de Biología. Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 5 p.
-
- 1996-h. Parcelas permanentes de crecimiento establecidas en los manglares de Chiriquí. Castillo, A. (ed.). Componente Forestal. Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. s.p.
-
- 1996-i. Parcelas permanentes de crecimiento establecidas en los manglares de Azuero. Castillo, A. (ed.). Componente Forestal. Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. s.p.
-
- 1996-j. Parcelas permanentes de crecimiento establecidas en los manglares de Chame. Castillo, A. (ed.). Componente Forestal. Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. s.p.
-
- 1996-k. Resultados de Inventario Forestal de mangle. Chiriquí, Azuero y Chame. Castillo, A. (ed.). Componente Forestal. Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. s.p.
-
- 1996-l. Producción y comercialización de los recursos del manglar, su inferencia en la calidad de vida de sus beneficiarios. Proyectos y Consultorías del Trópico (Informe de Consultoría). Almanza, R. (ed.). Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 44 p.
-
- 1996-m. Legislación de los manglares. Hidalgo, M. (ed.). Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. 12 p.

-
- 1996-n. Distribución de las especies de mangle. Chame-Capira. Delgado, E.; Justavino, J. (ed.). Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. Color. 1:30,000.
-
- 1996-o. Distribución de las especies de mangle. Azuero. Saiz, M.; Adames, C.; Delgado, E.; Arosemena, Y. (eds.). Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. Color. 1:10,000.
-
- 1996-p. Distribución de las especies de mangle. Chiriquí. Delgado, E.; Justavino, J.; Castillo, A. (ed.). Proyecto Manejo, Conservación y Desarrollo de los Manglares de Panamá. INRENARE-OIMT. Panamá, Pan. Color. 1:30,000.
-
- JIMENEZ, J. 1994. Los manglares del Pacífico de Centroamérica. Editorial Fundación Universidad Nacional. EFUNA. Heredia, C.R. 352 p.
-
- KHURSHID, N.; RASOOL, F. 1995. Mangrove replantations project in Pakistan. Conservation Officer. World Wildlife Fund-Pakistan. Karachi, Pakistan. 2 p.
-
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN.** 1970. Manual dendrológico para 100 especies arbóreas en la República de Panamá. Inventariación y Demostraciones Forestales. Panamá. Informe Técnico N°1. Holdridge, L. (ed.). FO:SF/PAN 6. Panamá, Pan. 150; 151; 152; 155; 156; 179) pp.
-
- 1971-a. Zonas de vida. Una base ecológica para investigaciones silvícolas e inventariación forestal en la república de Panamá. Inventariación y Demostraciones Forestales. Panamá. Informe Técnico N°2. Tosi, J. (ed.). FO:SF/PAN 6. Roma, Italia. 89 p. + 29 fig. + 1 mapa.
-
- 1971-b. Propiedades y uso de ciento trece especies maderables de Panamá. Inventariación y demostraciones forestales de Panamá. FAO-PNUD. Vander Slorte, H. J., et al (eds.). FO:SF/PAN 6. Informe Técnico N°3. Panamá, Pan. 63 p.
-
1994. Directrices para la ordenación de los manglares. Estudio FAO-Montes N° 17. Subdirección de Desarrollo de Recursos Forestales. Dirección de Recursos Forestales. Depto. de Montes. FAO. Santiago, Chile. 279 p.
-
- OSORIO, O. 1994. Proyecto INRENARE-OIMT: al rescate de los manglares de Panamá. Revista Forestal Centroamericana. Año 3:(9). CATIE. Turrialba, C.R. (33-37) pp.
-
- RASOLOFOHARINORO, M., et al,** 1995. Aquaculture in Madagascar's Mahajamba Bay. Laboratoire d'Ecologie Terrestre. Tolouse, France. 5p.

- RILEY, B. 1981. Pitfall Avoidance. Mangrove Replenishment Initiative. Florida. EE.UU. 13 p.
- SAENGER, P., *et al*, 1997. The Gulf of Guinea Project: Managing Mangroves to protect biodiversity in West Africa. Centre for Coastal Management. Southern Cross University. Lismore, Australia. 2 p.
- SIDDIQI, N. 1997. Management of resources in the Sundarbans Mangroves of Bangladesh. Bangladesh Forest Research Institute. Bangladesh. 4 p.
- SPALDING, M. 1997. The global distribution and status of mangrove ecosystems. Department of Geography. Cambridge University. London, UK. 5 pages.
- SOKAL, R.; ROHLF, F. 1979. Biometría: principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Lahoz, M. (trad.). H. Blume Ediciones. Madrid, España. 819 p.
- STEVENSON, N.; BURBRIDGE, P. 1997. Abandoned Shrimp ponds: options for mangrove rehabilitation. Centre for Tropical Coastal Management Studies. University of Newcastle. Tyne, Newcastle. United Kingdom. 5 p.
- STREEVER, B. 1990. Research and Rehabilitation in Australia.
- UICN. 1992. Conservación de Humedales. Un análisis de temas de actualidad y acciones necesarias. Dugan, P. (ed.). Programa de Humedales. Unión Mundial para la Naturaleza. Gland, Suiza. (14-40; 84-92) pp.
- VON DORRIEN, C. 1988. Mangrove Management in Brazil. Conselho Interministerial dos Recursos do Mar. Center for Tropical Marine Ecology. Bremen, Germany. 2 p.

Cuadro N°1.

Número de individuos por clase diamétrica y por especie. Área muestral. Inventario Forestal. Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE-OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)									
Especie	1	2	3	4	5	6	7	8	9
CHIRIQUÍ (Área muestral = 47 has.)									
Rojito	5,399	1,923	1,086	626	164	68	13	10	
Piñuelo	2,622	452	88	2					
Blanco	60	9	2	1					
Negro	76	43	41	23	11	4	2	1	1
AZUERO (Área muestral = 35 has.)									
Rojito	2,224	1,028	411	155	37	31	3		1
Piñuelo	436	16	3						
Blanco	650	464	144	53	7	3	1		
Negro	2,889	1,279	313	122	20	7	24	2	1
Salado	18	1							
CHAME (Área muestral = 25 has.)									
Rojito	4,489	750	9						
Piñuelo	29								
Blanco	351	41					1		
Negro	386	107	14						
Salado	304	44	2	2					

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995

Nota:

1 = 15.28 cm	2 = 25.46 cm
3 = 35.65 cm	4 = 45.83 cm
5 = 54.75 cm	6 = 63.66 cm
7 = 73.84 cm	8 = 84.03 cm
9 = 94.22 cm	

Cuadro N° 3.

Número de árboles por clase diamétrica y por especie de la regeneración natural de los manglares de Chiriquí, Azuero y Chame. Inventario Forestal. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Especie	Clase diamétrica (cm)				
	0.64	1.27	3.82	6.37	8.91
CHIRIQUÍ					
Rojo	2,503	462	328	126	60
Piñuelo	690	104	82	42	19
Blanco	1	5	1		1
Negro	103			2	
AZUERO					
Rojo	342	21	129	35	9
Piñuelo	2	2	5	4	1
Blanco	54	8	15	4	
Negro	237	10	26	10	11
CHAME					
Rojo	526	116	163	40	9
Piñuelo	194	86	71	12	1
Blanco	77	13	21	3	2
Negro	124	8	37	8	1
Salado	6	3	6	1	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

- 1 = *Rhizophora* spp (mangle rojo)
- 2 = *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo)
- 3 = *Laguncularia racemosa* (mangle blanco)
- 4 = *Avicennia germinans* (mangle negro)
- 5 = *Avicennia bicolor* (mangle salado)

Cuadro N° 4.

Distribución del Número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
 Área muestral. *Rhizophora* spp (Mangle rojo). Inventario Forestal.
 Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Total (m.)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase A								
15.28	8	42	20	12	8	2		1
25.46	1	9	20	16	11	2		3
35.65		1	4	14	19	7		4
45.83			1	5	6	12		3
54.75					3	1		6
63.66								1
73.84								
84.03								
94.22								
Clase B								
15.28	10	30	1	4	1			
25.46		4	8	3	3			
35.65		1	7	5	3		1	1
45.83			1	1		3		2
Clase C								
15.28		5	5	1	1			
25.46		3	4	2	1			
35.65				2	2			
45.83				2	2			
54.75					1		1	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

- 1 = (5-10)m. 5 = (26-30) m.
 2 = (11-15)m. 6 = (31-35)m.
 3 = (16-20)m. 7 = (36-40)m.
 4 = (21-25) m. 8 = (41-45)m.

Cuadro N° 5.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Pelliciera rhizophorae (Mangle piñuelo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto
 Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Total (m.)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase A								
15.28	14	42	15	86				
25.46	1	6	14	95	1	4		
35.65		1	1	23				
45.83				1				
Clase B								
15.28	10	22	8	1				
25.46		2	7	2	2			
35.65				1				
Clase C								
15.28	29	6	4		1			
25.46		1	3	1				
35.65					2			

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

1 = (5-10) m
 2 = (11-15) m
 3 = (16-20) m
 4 = (21-25) m

5 = (26-30) m
 6 = (31-35) m
 7 = (36-40) m
 8 = (41-45) m

Cuadro N° 6.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Laguncularia racemosa (mangle blanco). Inventario Forestal. Chiriquí.
 Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Total (m.)								
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase A								
15.28		1				4		
25.46							1	
Clase B								
15.28								3

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (5-10)m. 5 = (26-30) m.
 2 = (11-15)m. 6 = (31-35)m.
 3 = (16-20)m. 7 = (36-40)m.
 4 = (21-25) m. 8 = (41-45)m.

Cuadro N° 7.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Avicennia germinans (mangle negro). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto
 Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Total (m.)								
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase A								
35.65							1	
45.83							1	2
54.75						2		2
Clase B								
35.65								1

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (5-10) m 5 = (26-30) m
 2 = (11-15) m 6 = (31-35) m
 3 = (16-20) m 7 = (36-40) m
 4 = (21-25) m 8 = (41-45) m

Cuadro N° 8.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Rhizophora* spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Total (m.)								
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase A								
15.28	34	32	13	6			1	
25.46	7	33	15	6	1			
35.65		20	17	6	4	2		
45.83		7	12	5	1	2	2	
54.75			5	4	1			
63.66		4	1	2				
73.84								
84.03								
Clase B								
15.28	31	13	2	2				
25.46	5	12	3	1				
35.65	1	14	3	1				
45.83		3	1					
Clase C								
15.28	1	8	3	1				
25.46	3	2	2	1				
35.65		5						
45.83	1	1	2					
54.75		2	1					

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

1 = (1-5) m	5 = (21-25) m
2 = (6-10) m	6 = (26-30) m
3 = (11-15) m	7 = (31-35) m
4 = (16-20) m	

Cuadro N° 9. Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Total (m.)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase A								
15.28	30	33	12	6				
25.46	4	18	11	2	2			
35.65	1	1	4				3	
45.83								
Clase B								
15.28	18	19	3					
25.46	2	9	3					
35.65		1						
Clase C								
15.28	32	10				1		
25.46	1	3	1					
35.65	1							

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (1-5) m
 2 = (6-10) m
 3 = (11-15) m
 4 = (16-20) m
 5 = (21-25) m
 6 = (26-30) m
 7 = (31-35) m

Cuadro N° 10.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Total (m.)							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Clase A								
15.28		4						
25.46	1							
35.65		1						1
45.83								3
54.75			1					3
Clase B								
35.65		1						

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (1-5) m 5 = (21-25) m
 2 = (6-10) m 6 = (26-30) m
 3 = (11-15) m 7 = (31-35) m
 4 = (16-20) m

Cuadro N° 11.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Rhizophora spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares.
 INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Total (m.)				
	1	2	3	4	5
15.28	35	39	32	1	
25.46	7	30	26	6	
35.65	1	7	25	22	
45.83		2	13	18	9
54.75	1		7	13	4
63.66			2	10	5
73.84					3

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (5-10) m 4 = (21-25) m
 2 = (11-15) m 5 = (26-30) m
 3 = (16-20) m

Cuadro N° 12.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Pelluciera rhizophorae (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto
 Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Total (m.)				
	1	2	3	4	5
15.28	34	25			
25.46	5	5		1	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (5-10)m 4 = (21-25)m
 2 = (11-15)m 5 = (26-30)m
 3 = (16-20)m

Cuadro N° 13.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Laguncularia racemosa (mangle blanco). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto
Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

		Altura Total (m.)				
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3	4	5	
15.28	26	32		3		
25.46	5	30		15	2	
35.65	3	10		12	1	
45.83	2	7		9	6	
54.75	1	2		1	1	
63.66				1		
73.84				2		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (5-10)m. 4 = (21-25)m.
2 = (11-15)m. 5 = (26-30)m.
3 = (16-20)m.

Cuadro N° 14.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Avicennia germinans (mangle negro). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto
Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

		Altura Total (m.)				
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3	4	5	
15.28	72	26		8		
25.46	25	36		12	1	
35.65	15	23		25	7	
45.83	4	18		12	9	
54.75		1		2	4	
63.66		1		2	4	
73.84				1		
84.03				2		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (5-10) m 4 = (21-25) m
2 = (11-15) m 5 = (26-30) m
3 = (16-20) m

Cuadro N° 15.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Rhizophora* spp. (mangle rojo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Comercial (m.)				
Clase Diamétrica (cm)	1-5	6-10	11-15	16-20
15.28	63	24		
25.46	20	4	5	
35.65	4	28	21	5
45.83	1	12	23	4
54.75	2	10	8	4
63.66	2	4	10	3
73.84		1		2

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 16.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Pellíciera rhizophorae* (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Comercial (m)				
Clase Diamétrica (cm)	1-5	6-10	11-15	16-20
15.28	56	3		
25.46	9	2		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 17.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Comercial (m)			
	1-5	6-10	11-15	16-20
15.28	54	7	2	
25.46	20	30	3	
35.65	7	16	5	1
45.83	3	15		1
54.75	2	2		
63.66		1		
73.84		2		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 18.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica *Avicennia germinans* (mangle negro). Inventario Forestal. Azuero. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Comercial (m)			
	1-5	6-10	11-15	16-20
15.28	98	8		
25.46	54	18	2	
35.65	28	34	8	
45.83	11	26	6	
54.75	2	7	1	
63.66	1	2	4	2
73.84			1	
84.03			2	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 19.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. *Rhizophora* spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Total (m.)			
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3
15.28	61	50	
25.46	3	65	25
35.65		2	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

1 = (5-10)m.

2 = (11-15)m.

3 = (16-20)m.

Cuadro N° 20.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Total (m.)			
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3
15.28	8		
25.46	2	2	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

1 = (5-10) m

2 = (11-15) m

3 = (16-20) m

Cuadro Nº 21.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Laguncularia racemosa (mangle blanco). Inventario Forestal. Chame. Proyecto
 Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Total (m.)				
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3	
15.28	31	39	4	
25.46	1	9		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

1 = (5-10)m.
 2 = (11-15)m.
 3 = (16-20)m.

Cuadro Nº 22.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica.
Avicennia germinans (mangle negro). Inventario Forestal. Chame. Proyecto
 Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Total (m)				
Clase Diamétrica (cm)	1	2	3	
15.28	36		10	
25.46	11		14	
35.65	1			

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

1 = (5-10) m
 2 = (11-15) m
 3 = (16-20) m

Cuadro N° 23.

Distribución del número de individuos por altura total y por clase diamétrica. *Avicennia germinans* (Mangle salado). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Total (m.)		
	1	2	3
15.28	19	6	
25.46	2	7	
35.65	1		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota: 1 = (5-10)m.
2 = (11-15)m.
3 = (16-20)m.

Cuadro N° 24.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Rhizophora* spp (mangle rojo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Clase Diamétrica (cm)	Altura Comercial (m.)		
	1-5	6-10	11-15
15.28	82	29	
25.46	30	59	4
35.65	1	1	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 25.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Comercial (m.)			
Clase Diamétrica (cm)	1-5	6-10	11-15
15.28	8		
25.46	3		1

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 26.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Laguncularia racemosa* (mangle blanco). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Comercial (m.)			
Clase Diamétrica (cm)	1-5	6-10	11-15
15.28	55	19	
25.46	4	6	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 27.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Avicennia germinans* (mangle negro). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Comercial (m.)			
Clase Diamétrica (cm)	1-5	6-10	11-15
15.28	44		1
25.46	18		7
35.65	1		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 28.

Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Avicennia bicolor* (mangle salado). Inventario Forestal. Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Altura Comercial (m.)			
Clase Diamétrica (cm)	1-5	6-10	11-15
15.28	14		11
25.46	3		6
35.65	1		

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 29.

Árboles de mangle totales por especie y sitio. Chiriquí, Azuero y Chame. Inventario Forestal. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Chiriquí		Azuero		Chame		
Árboles Muestra	Árboles Totales	Árboles Muestra	Árboles Totales	Árboles Muestra	Árboles Totales	Especie
9,289	1,828,154	3,890	392,776	5,248	1,137,556	1
3,164	622,702	455	45,942	29	6,286	2
72	14,170	1,322	133,483	393	85,187	3
202	39,755	4,657	470,220	507	109,897	4
		19	1,918	352	76,300	5
12,727	2,504,781	10,343	1,044,339	6,529	1,415,226	

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

- 1 = *Rhizophora* spp (mangle rojo)
- 2 = *Pelliciera rhizophorae* (mangle piñuelo)
- 3 = *Laguncularia racemosa* (mangle blanco)
- 4 = *Avicennia germinans* (mangle negro)
- 5 = *Avicennia bicolor* (mangle salado)

Cuadro N° 30.

Parcelas de crecimiento de especies de mangle. Análisis de crecimiento. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Ubicación	N° árb/spp por parcela					Árb/ha	DAP x spp					Altura total/spp					ICA/parcela	
	R	L	P	Ab	Ag.		R	L	P	Ab	Ag.	R	L	P	Ab	Ag.	DAP	Ht
CHIRIQUÍ																		
Estero Baúles	43		87			1,293	15.54		13.46			18.03		16.07			0.36	0.61
Río Chiriquí	31		129			1,600	24.42		11.23			25.80		15.56			0.33	0.65
Salida																		
Los Duendes	105		2			1,070	9.47		6.08			11.39		8.68			0.36	0.53
AZUERO																		
Acuimar	4	2	75			806	9.5	16.7	8.5			8.5	17	7.95			0.33	0.30
Sarigua	24	7			127	1,583	8.1	15.7			10.9	9.4	14			10.9	0.18	0.27
Sta. María	77					770	7.2					10.9					0.54	0.12
La Hondita	86	35			1	1,219	11.14	13.55			15.6	10.0	11			14.3	0.15	0.16
Guararé	76		1			770	14.88		5.5			17.4		7.0			0.52	0.32
El Salado	41		2	7	9	593	10.70		5.3	7.8	8.3	10.2		7.0	7.0	8.4	0.31	0.07
CHAME																		
Acuachame	82	51				1,330	10.40	7.40				11.0	11.4				0.04	0.51
Pta. Pájaro	54	11				647	10.27	8.98				9.72	9.78				0.55	0.63
Tres Bocas	73	14	2		2	910	9.55	8.04	5.45		12.28	9.45	8.65	7.13		10.13	0.20	0.58

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Nota:

- R = *Rhizophora* spp
 P = *Laguncularia* spp
 P = *Pelliciera* spp
 Ab = *Avicennia bicolor*
 Ag = *Avicennia germinans*

Cuadro N° 31. Ecuaciones de regresión/especie para cálculos volumétricos (m^3), respecto a altura total del mangle. Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.

Ecuación	R ²
CHIRIQUÍ	
<i>Rhizophora</i> spp (Mangle rojo)	
Vol = - 1.643848462 + 7.226940391 (clase) + 0.029042512 (htot)	0.89
Vol = - 0.69171088 + 11.54499644 (clase) ² + 0.02790980 (htot)	0.96
Vol = - 1.341729963 + 6.927362671 (clase) + 0.000749789 (htot) ²	0.91
Vol = - 1.268984160 + 0.103382676 (htot)	0.58
Vol = - 0.2205777093 + 0.0021893823 (htot) ²	0.61
<i>Pelliciera rhizophorae</i> (Mangle piñuelo)	
Vol = - 0.670371539 + 3.774174986 (clase) + 0.015282021 (htot)	0.93
Vol = - 0.286665614 + 8.266450994 (clase) ² + 0.015621068 (htot)	0.95
Vol = - 0.550613841 + 3.761003315 (clase) + 0.000413061 (htot) ²	0.94
Vol = - 0.2269572046 + 0.0320380746 (htot)	0.56
Vol = 0.0312711021 + 0.0008251914 (htot) ²	0.57
<i>Avicennia germinans</i> (Mangle negro)	
Vol = - 8.005089851 + 0.445779336 (htot)	0.93
Vol = - 3.167489339 + 0.010194867 (htot) ²	0.93
AZUERO	
<i>Rhizophora</i> spp (Mangle rojo)	
Vol = - 1.5178099595 + 6.352347285 (clase) + 0.0030187116 (htot)	0.89
Vol = - 0.636380657 + 8.743377382 (clase) ² + 0.033249206 (htot)	0.96
Vol = - 1.27231763 + 5.851569938 (clase) + 0.001323938 (htot) ²	0.91
Vol = - 1.1793254198 + 0.164442276 (htot)	0.62
Vol = - 0.5263662035 + 0.0047674063 (htot) ²	0.68
<i>Pelliciera rhizophorae</i> (Mangle piñuelo)	
Vol = - 0.300667456 + 1.809855093 (clase) + 0.011631818 (htot)	0.97
Vol = - 0.127843265 + 4.442452364 (clase) ² + 0.011631818 (htot)	0.97
Vol = - 0.244564171 + 1.8002302378 (clase) + 0.000577282 (htot) ²	0.98
<i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco)	
Vol = - 0.973535806 + 4.104063669 (clase) + 0.029210908 (htot)	0.90
Vol = - 0.487672343 + 6.087287331 (clase) ² + 0.035347641 (htot)	0.95
Vol = - 0.787265454 + 4.088188210 (clase) + 0.001060559 (htot) ²	0.90
<i>Avicennia germinans</i> (Mangle negro)	
Vol = - 1.249435897 + 4.621138746 (clase) + 0.043818892 (htot)	0.84
Vol = - 0.548874876 + 7.036907098 (clase) ² + 0.036492083 (htot)	0.95
Vol = - 0.966086183 + 4.330139989 (clase) + 0.001935244 (htot) ²	0.86

<i>Ecuación</i>	<i>R²</i>
CHAME	
<i>Rhizophora</i> spp (Mangle rojo)	
Vol = - 0.398671993 + 2.038363566(clase) + 0.017382298 (htot)	0.98
Vol = - 0.208706187 + 4.759895678 (clase) ² + 0.018527472 (htot)	0.98
Vol = - 0.294394892 + 2.035665916 (clase) + 0.000686499 (htot) ²	0.99
Vol = - 0.2718749141 + 0.0402199222 (htot)	0.67
Vol = - 0.0233798257 + 0.0015358295 (htot) ²	0.67
<i>Pelticiera rhizophorae</i> (Mangle piñuelo)	
Vol = - 0.235836175 + 1.094640916 (clase) + 0.018312036 (htot)	0.88
Vol = - 0.131308232 + 2.686894737 (clase) ² + 0.018312036 (htot)	0.88
Vol = - 0.1583183597 + 0.9579983571 (clase) + 0.0012912230 (htot) ²	0.82
<i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco)	
Vol = - 0.325201807 + 1.840171926 (clase) + 0.013310696 (htot)	0.96
Vol = - 0.149482643 + 4.516867763 (clase) ² + 0.013310696 (htot)	0.96
Vol = - 0.249873387 + 1.814311007 (clase) + 0.000605775 (htot) ²	0.97
<i>Avicennia germinans</i> (Mangle negro)	
Vol = - 0.309356343 + 1.696636834 (clase) + 0.014342582 (htot)	0.98
Vol = - 0.150748359 + 3.824422223 (clase) ² + 0.015850858 (htot)	0.98
Vol = - 0.243024450 + 1.693107635 (clase) + 0.000752521 (htot) ²	0.98
<i>Avicennia bicolor</i> (Mangle salado)	
Vol = - 0.338233136 + 1.929100036 (clase) + 0.014041748 (htot)	0.99
Vol = - 0.154012621 + 4.735395278 (clase) ² + 0.014041748 (htot)	0.99
Vol = - 0.258235602 + 1.836805178 (clase) + 0.000722753 (htot)	0.99
Vol = - 0.262133887 + 0.410507454 (htot)	0.78
Vol = 0.0574694119 + 0.0019322435 (htot) ²	0.82

Nota:

Clase = clase diamétrica (m²)

Htot = altura total (m)

Cuadro N° 32. Ecuaciones de regresión/especie para cálculos volumétricos (m^3), respecto a altura comercial del mangle. Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.

Ecuación	R ²
CHIRIQUÍ	
<i>Rhizophora</i> spp (Mangle rojo)	
Vol = - 0.821591131 + 3.121623615 (clase) + 0.040327549 (hcom)	0.86
Vol = - 0.416195988 + 4.972754573 (clase) ² + 0.039984085 (hcom)	0.91
Vol = - 0.635244414 + 3.220183522 (clase) + 0.001474906 (hcom) ²	0.89
<i>Pelliciera rhizophorae</i> (Mangle piñuelo)	
Vol = - 0.310939554 + 1.532790016 (clase) + 0.019845961 (hcom)	0.92
Vol = - 0.154924357 + 3.270368238 (clase) ² + 0.020479723 (hcom)	0.92
Vol = 0.222682432 + 1.612608043 (clase) + 0.000623948 (hcom)	0.93
Vol = - 0.0641865985 + 0.0247212095 (hcom)	0.67
Vol = 0.065960378 + 0.0007621733 (hcom) ²	0.65
AZUERO	
<i>Rhizophora</i> spp (Mangle rojo)	
Vol = - 0.768797318 + 3.361256121 (clase) + 0.028669340 (hcom)	0.87
Vol = - 0.314739655 + 4.571560742 (clase) ² + 0.034195243 (hcom)	0.94
Vol = - 0.659652089 + 3.188204030 (clase) + 0.002096072 (hcom) ²	0.89
Vol = - 0.4508552345 + 0.1179268779 (hcom)	0.60
Vol = - 0.0230483339 + 0.0063514933 (hcom) ²	0.61
<i>Pelliciera rhizophorae</i> (Mangle piñuelo)	
Vol = - 0.1113698852 + 0.6978401917 (clase) + 0.0107218856 (hcom)	0.97
Vol = - 0.044732690 + 1.712911614 (clase) ² + 0.010721886 (hcom)	0.97
Vol = - 0.0965510603 + 0.7162058092 (clase) + 0.0013584460 (hcom) ²	0.97
<i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco)	
Vol = - 0.451748474 + 1.714646073 (clase) + 0.041494604 (hcom)	0.85
Vol = - 0.237750133 + 2.602871440 (clase) ² + 0.044697877 (hcom)	0.91
Vol = - 0.345920165 + 1.728119679 (clase) + 0.002980199 (hcom) ²	0.88
Vol = - 0.1834126958 + 0.0785594008 (hcom)	0.55
Vol = 0.0436830065 + 0.0052224159 (hcom) ²	0.55
<i>Avicennia germinans</i> (Mangle negro)	
Vol = - 0.616805338 + 2.056410397 (clase) + 0.064502102 (hcom) ²	0.77
Vol = - 0.307611515 + 3.735403049 (clase) ² + 0.044697877 (hcom)	0.88
Vol = - 0.345920165 + 1.728119679 (clase) + 0.002980199 (hcom)	0.84
Vol = - 0.1834126958 + 0.0785594008 (hcom)	0.63
Vol = 0.0436830065 + 0.0052224159 (hcom) ²	0.71

Ecuación		R ²
CHAME		
<i>Rhizophora</i> spp (Mangle rojo)		
Vol = - 0.1866817856 + 0.9083738153 (clase) + 0.0191110607 (hcom)		0.96
Vol = - 0.0988855533 + 2.143095662 (clase) ² + 0.019495927 (hcom)		0.96
Vol = - 0.1331420895 + 0.8998275770 (clase) + 0.0015014655 (hcom) ²		0.97
Vol = - 0.0532307753 + 0.0275538104 (hcom)		0.66
Vol = 0.0225075214 + 0.0021384566 (hcom) ²		0.68
<i>Pelluciera rhizophorae</i> (Mangle piñuelo)		
Vol = - 0.1134485197 + 0.6891703754 (clase) + 0.0116743233 (hcom)		0.99
Vol = - 0.047639211 + 1.691630769 (clase) ² + 0.011674323 (hcom)		0.99
Vol = - 0.1331420895 + 0.8998275770 (clase) + 0.0015014555 (hcom) ²		0.97
Vol = - 0.0651462911 + 0.0335985559 (hcom)		0.59
Vol = - 0.0151061667 + 0.0051038080 (hcom) ²		0.66
<i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco)		
Vol = - 0.1548695328 + 0.8632079369 (clase) + 0.0146380682 (hcom)		0.96
Vol = - 0.072441269 + 2.118821642 (clase) ² + 0.014638068 (hcom)		0.96
Vol = - 0.1141396673 + 0.8193697754 (clase) + 0.0014712055 (hcom) ²		0.98
Vol = - 0.0571682134 + 0.0248485031 (hcom)		0.58
Vol = - 0.0008993983 + 0.0024388726 (hcom) ²		0.65
<i>Avicennia germinans</i> (Mangle negro)		
Vol = - 0.1343007024 + 0.6044787345 (clase) + 0.0211622787 (hcom)		0.97
Vol = - 0.075601275 + 1.357631820 (clase) ² + 0.022041321 (hcom)		0.97
Vol = - 0.0856298887 + 0.5924588475 (clase) + 0.0021084630 (hcom) ²		0.98
Vol = - 0.0403293408 + 0.0273311364 (hcom)		0.53
Vol = - 0.0192443874 + 0.0027400864 (hcom) ²		0.56
<i>Avicennia bicolor</i> (Mangle salado)		
Vol = - 0.1750889810 + 0.9917183669 (clase) + 0.0211622787 (hcom)		0.97
Vol = - 0.080389176 + 2.434262069 (clase) ² + 0.013727616 (hcom)		0.97
Vol = - 0.1380346734 + 0.9841533845 (clase) + 0.0012218943 (hcom) ²		0.98

Nota:

Clase = clase diamétrica (m²)

Hcom = altura comercial (m)

Cuadro N° 33. Distribución del número de individuos por altura comercial y por clase diamétrica. *Rhizophora* spp. (Mangle Rojo). Inventario Forestal. Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. (ejemplo de cálculo).

Altura Comercial (m.)									
Clase Diamétrica (cm)	3	8	13	18	23	28	33		
15.28	34	32	13	6			1		
25.46	7	33	15	6	1				
35.65		20	17	6	4	2			
45.83		7	12	5	1	2	2		
54.75			5	4	1				
63.66		4	1	2					
73.84									
84.03					1				

Cuadro N° 34. Tabla de volumen (m^3) con corteza y altura comercial de mangle rojo (*Rhizophora* spp.). Chiriquí. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996. (ejemplo de cálculo).

Altura Comercial (m.)							
Clase Diamétrica (cm)	3	8	13	18	23	28	33
15.28	3.78	9.94	6.46	4.02		0.82	
25.46	0.75	10.47	7.71	4.23	0.90		
35.65		6.62	9.06	4.54	4.00	2.46	
45.83		2.87	6.87	4.23	1.54	2.87	3.27
54.75			3.67	3.95	1.81		
63.66		2.88	8.36	3.04			
73.84							
84.03					3.82		

Fórmula : $Vol (m^3) = -0.4162 + 4.9727 (h \text{ comercial})^2 + 0.0400 (h \text{ comercial}) * \text{Número de árboles}$

Cuadro N° 35.

Volumen medio (m³) por especie de mangle por sitio, con respecto a altura comercial. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Especie	Chiriquí	Azuero	Chame
<i>Rhizophora</i> spp.	0.4733	0.5590	0.1049
<i>Pelluciera rhizophorae</i>	0.1451	0.0428	0.0580
<i>Laguncularia racemosa</i>	0.0640	0.2857	0.0528
<i>Avicennia germinans</i>	1.1323	0.3168	0.0629
<i>Avicennia bicolor</i>			0.0829

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 36.

Volumen medio (m³) por especie de mangle por sitio, con respecto a altura total. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1995.

Especie	Chiriquí	Azuero	Chame
<i>Rhizophora</i> spp.	1.0144	1.0494	0.2237
<i>Pelluciera rhizophorae</i>	0.2812	0.1249	0.0967
<i>Laguncularia racemosa</i>	0.1450	0.6088	0.1228
<i>Avicennia germinans</i>	2.1364	0.6501	0.1618
<i>Avicennia bicolor</i>			0.1580

Fuente: Inventario Forestal. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro N° 37.

Volumen (m³) total por parcela (con corteza y altura comercial (c) y total (t)) por especie.
Chiriquí, Azuero y Chame. Proyecto Manglares. INRENARE - OIMT. 1996.

Especie	Chiriquí	Azuero	Chame
<i>Rhizophora</i> spp. (Mangle rojo)	338.0168 (t) 251.9187 (t) 158.5668 (c)	229.2930 (c) 593.6033 (t)	27.4301 (c) 70.2365 (t)
<i>Pelliciera rhizophorae</i> (Mangle pínuelo)	42.4968 (c) 103.3979 (t) 113.2990 (t) 21.6544 (c)	50.5561 (c) 5.2548 (t)	1.3818 (c) 1.6130 (t)
<i>Laguncularia racemosa</i> (Mangle blanco)		92.2361 (t)	8.5185 (c) 7.2308 (t)
<i>Avicennia germinans</i> (Mangle negro)	53.1467 (t)	194.7622 (c) 176.9792 (t)	5.3490 (c) 11.0246 (t)
<i>Avicennia bicolor</i> (Mangle salado)			1.9628 (c) 11.4829 (t)
TOTAL	1,082.4971	1,342.6847	146.23

Fuente: Inventario Forestal en Mangle. INRENARE - OIMT. 1995.

Cuadro Nº 38. Condición o status actual del ecosistema manglárico (has.). Proyecto Manglares. INRENARE – OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.

categoria	CHIRIQUÍ	AZUERO	CHAME
Bosque ralo alto	1,720.51	291.56	2,024.97
Bosque denso alto	14,047.74	2,025.61	1,515.53
Bosque denso bajo	1,364.54	1,493.36	91.61
Bosque ralo bajo	11.095	333.91	691.997
Bosque denso medio			
			1,632.88
Bosque ralo medio			
			255.02
Vegetación herbácea	2,327.01	127.19	
Arenas	536.21		384.81
Camaroneras			
		1,285.41	8,577.31
Salinas			
		575.09	
Cerros			
			190.94
Albinas			
		1,608.41	54.53
Total	20,007.05	7,740.55	15,419.27

Fuente: Análisis de planos Nº 4; 5 y 6.

Cuadro N° 39.

Recomendaciones de ordenación forestal/manejo del ecosistema manglárico por su condición o status actual (has.). Proyecto Manglares. INRENARE – OIMT. Chiriquí, Azuero y Chame. 1996.

Categoría	CHIRIQUÍ	AZUERO	CHAME
Enriquecimiento del bosque/investigación forestal/ecoturismo	1,720.51		2,024.97
Enriquecimiento del bosque/producción forestal sostenida		291.56	
Producción forestal sostenida	14,047.74	2,025.61	1,515.53
Bosque protegido/ecoturismo	1,364.54	1,493.36	91.61
Bosque protegido/investigación ecosistemática		333.91	
Reforestación/enriquecimiento del bosque	11,095		691.997
Ecoturismo	536.21		2,017.69
Enriquecimiento del bosque/bosque protegido			255.02
Reforestación	2,327.01	127.19	190.94
Camaronicultura arbolada		1,285.41	8,577.31
Salinas		575.09	
Reconversión ecológica		1,608.41	54.53
Total	20,007.05	7,740.55	15,419.27

Fuente: Análisis de planos N° 7; 8 y 9.



Diagrama No 1. *Pelliciera rhizophorae*. Triana y Planchón.
Mangle piñuelo. JIMENEZ, 1994.



Diagrama N° 2. *Stikemia geminans*. (L) Stearn.
Mangle negro. JIMENEZ, 1994.

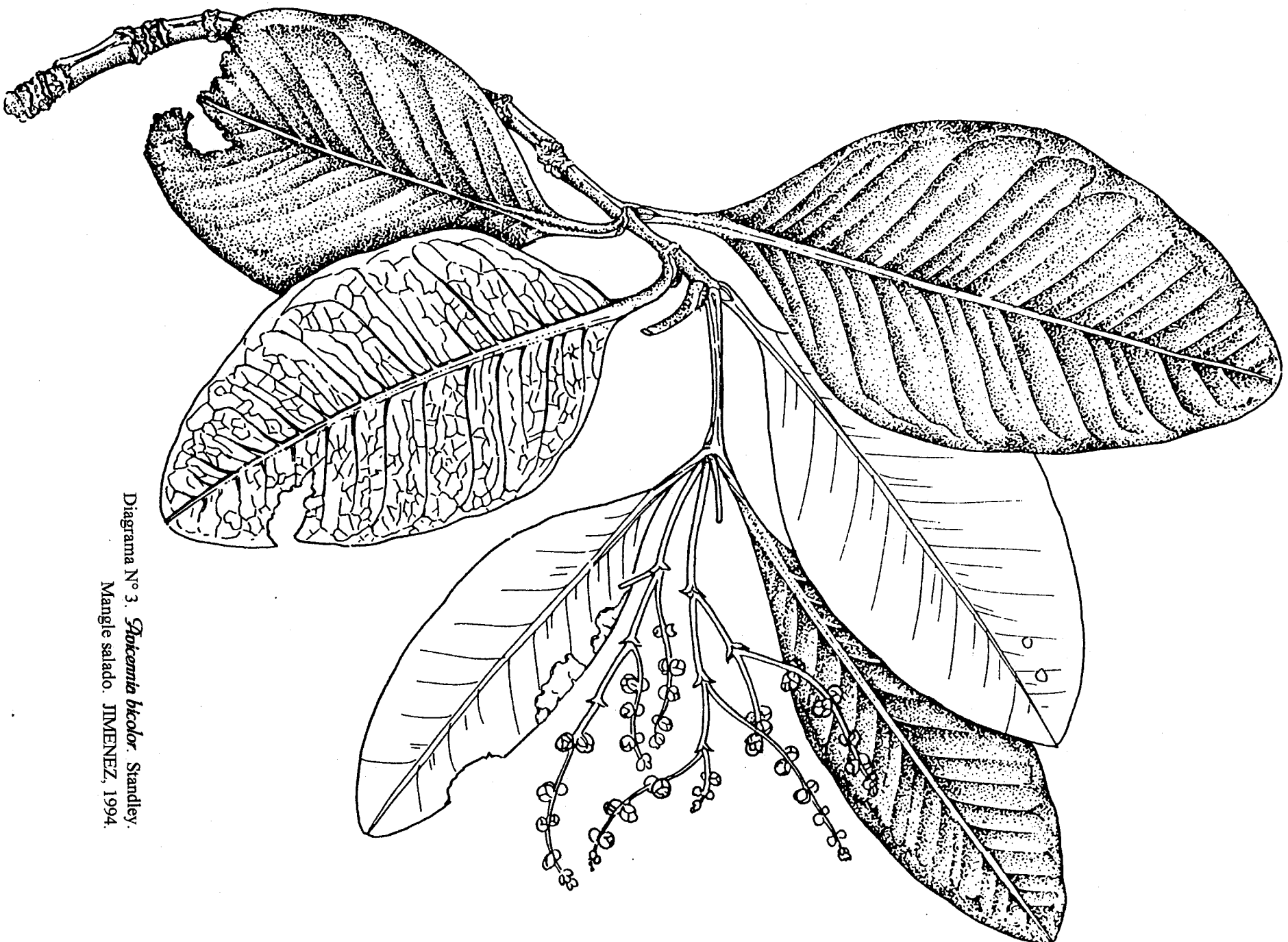


Diagrama N° 3. *Sticemita bicolor*. Standley.
Mangle salado. JIMENEZ, 1994.

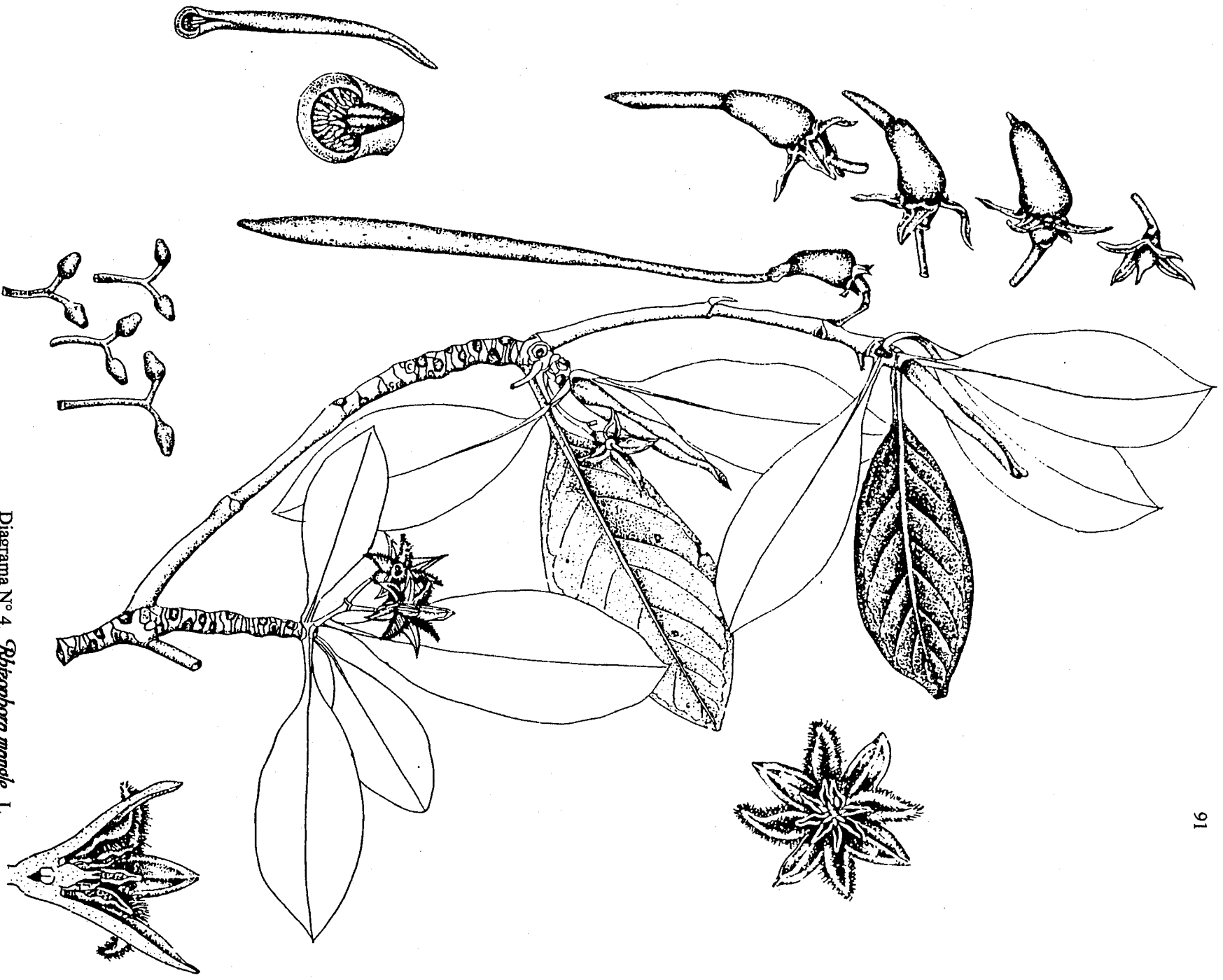


Diagrama N° 4. *Rhizophora mangle*. L.
Mangle rojo, colorado. JIMENEZ, 1994.

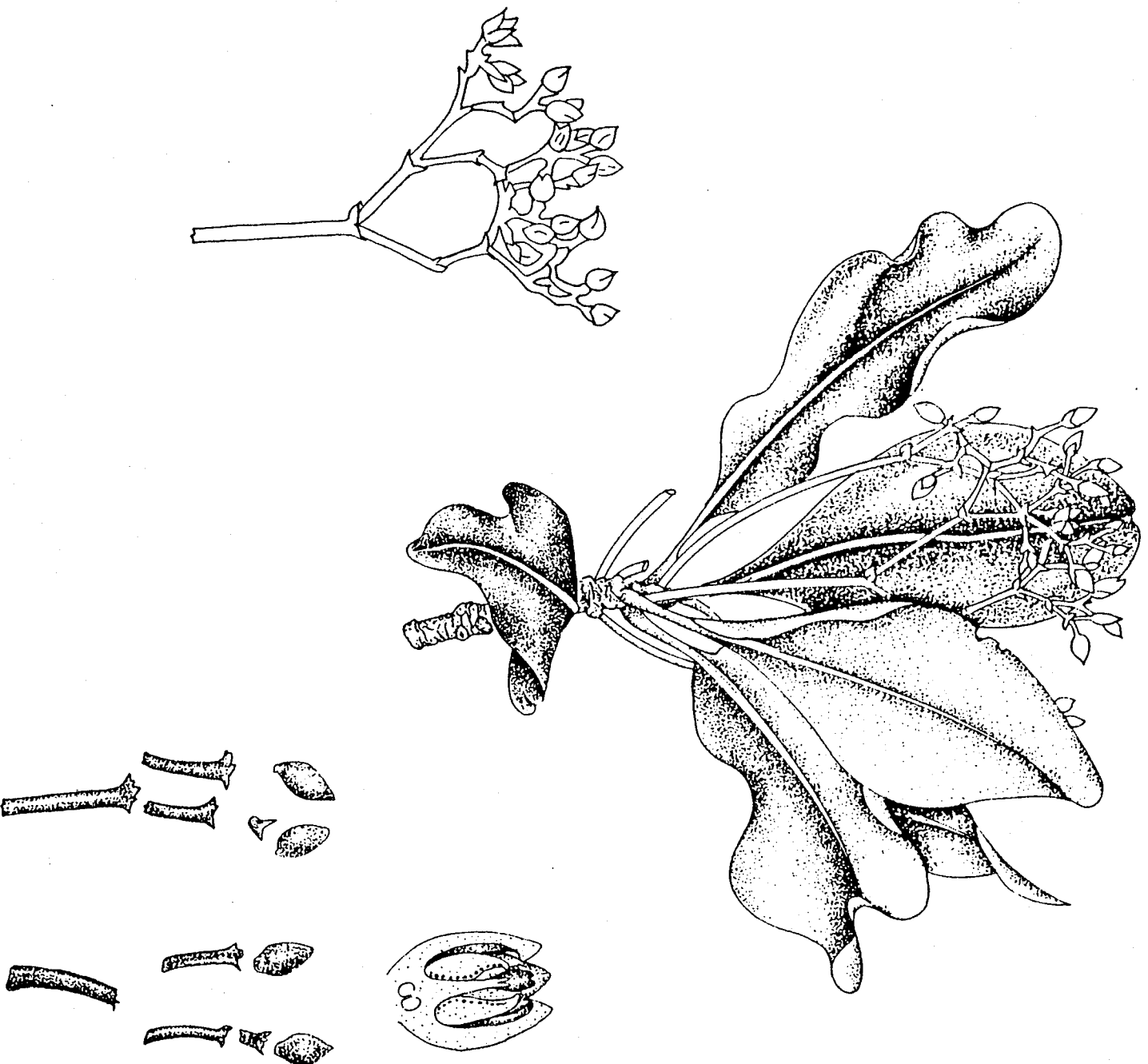


Diagrama N° 5. *Rhizophora racemosa*. G.F.W. Meyer.
Mangle rojo gigante. JIMENEZ, 1994.

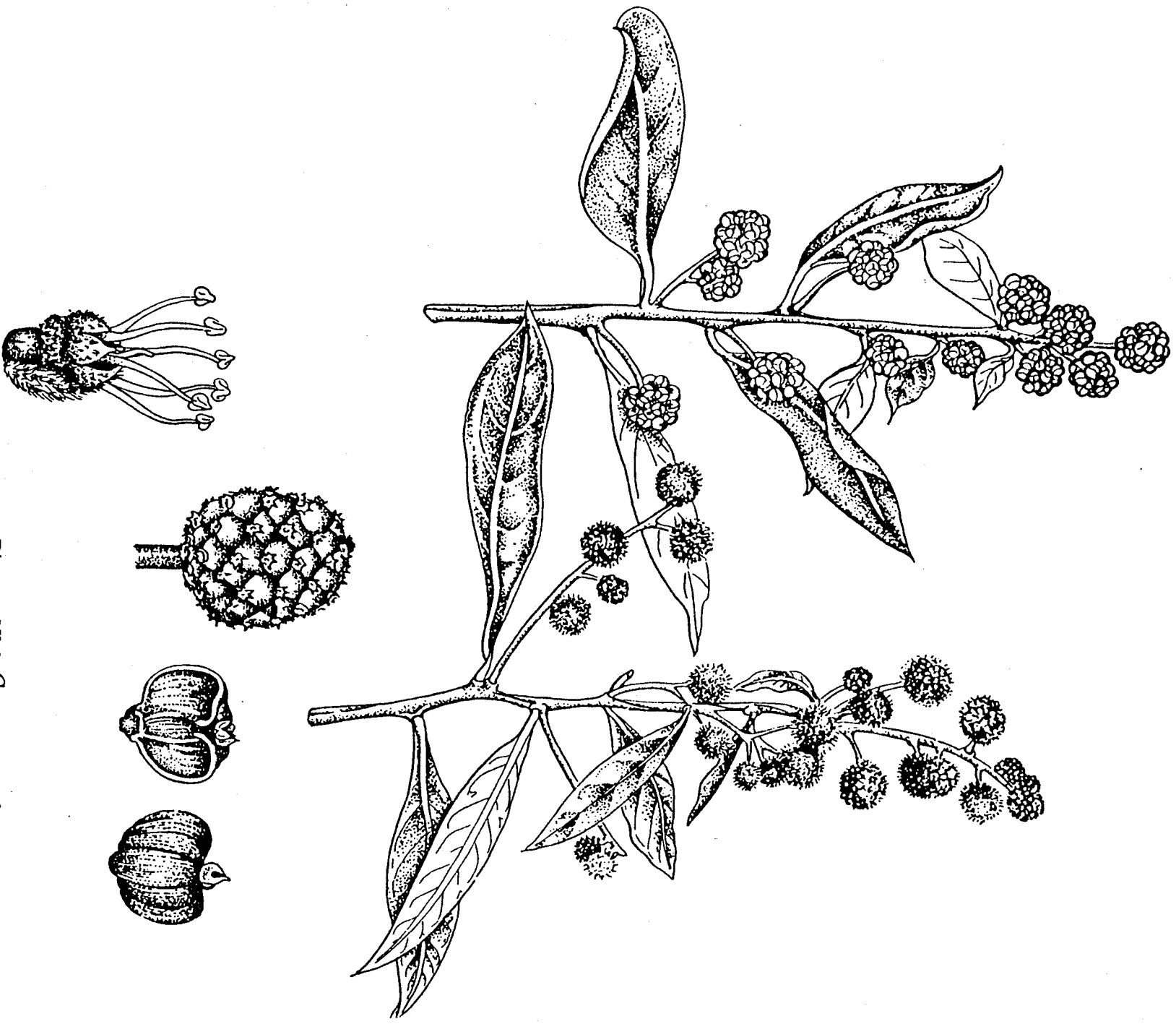


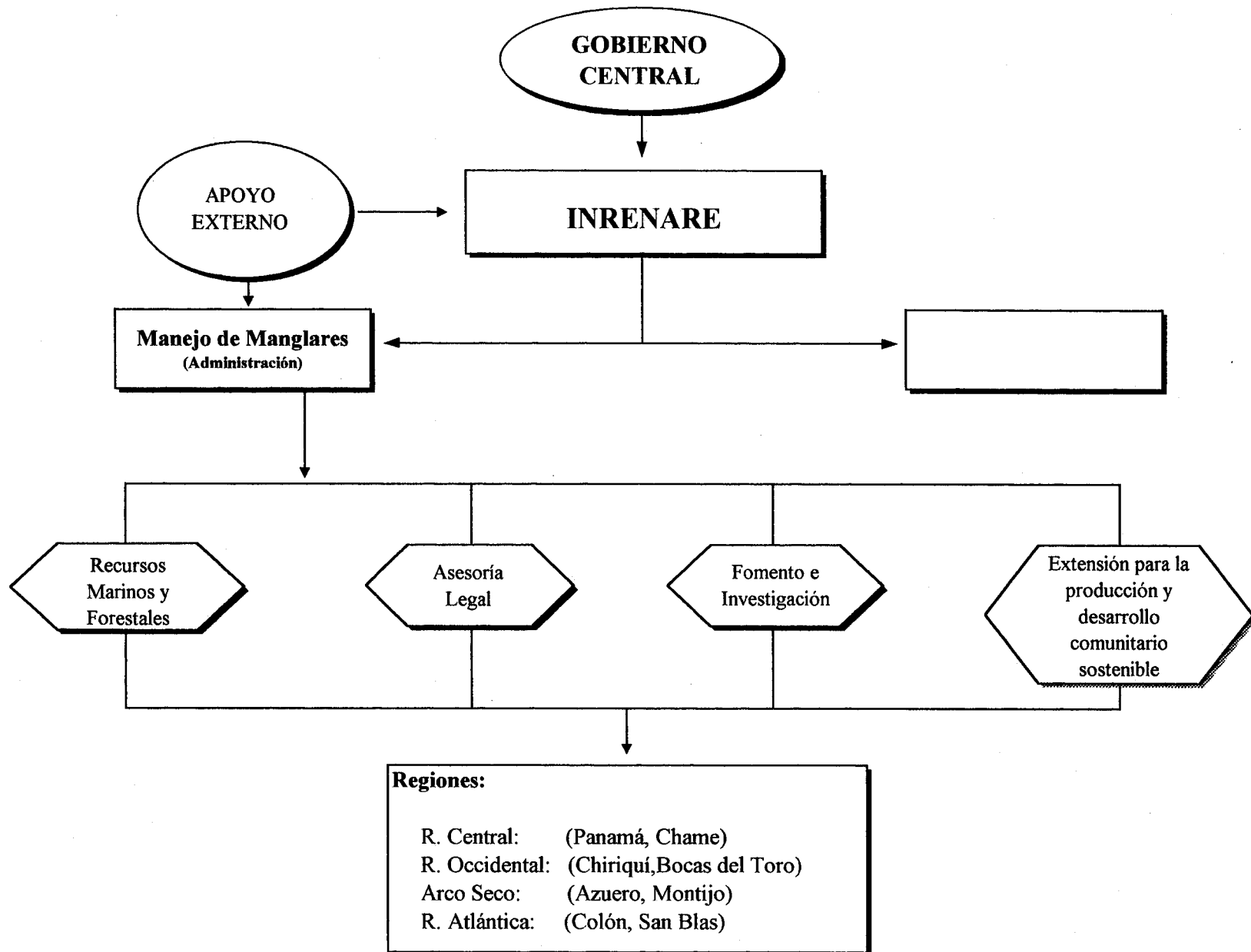
Diagrama N° 6. *Conocarpus erectus* L.
Mangle botón. JIMENEZ, 1994.



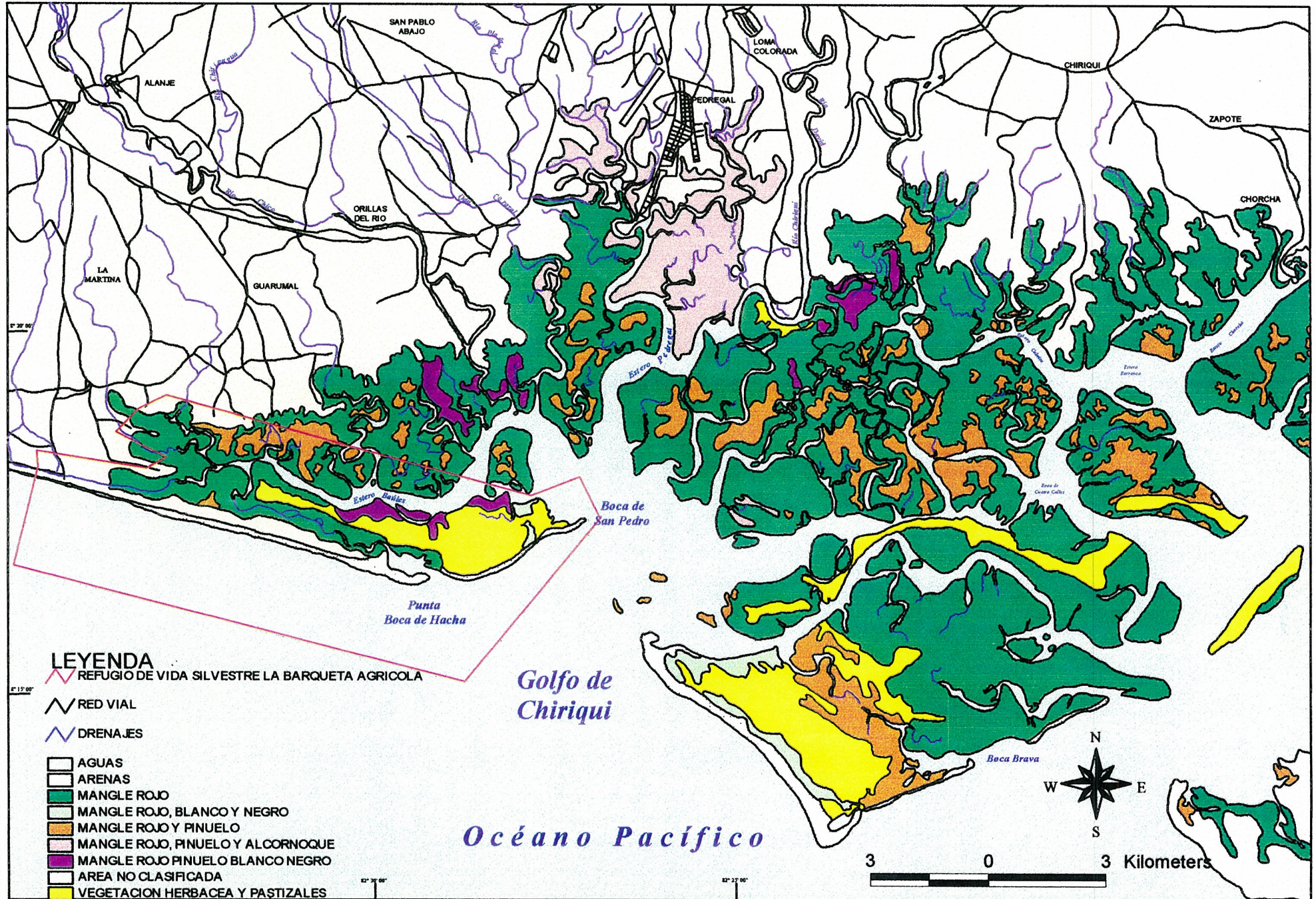
Diagrama N° 7. *Laguncularia racemosa*. (L.) Gaertn F.
Mangle blanco. JIMENEZ, 1994.

ORGANIGRAMA PLANTEADO

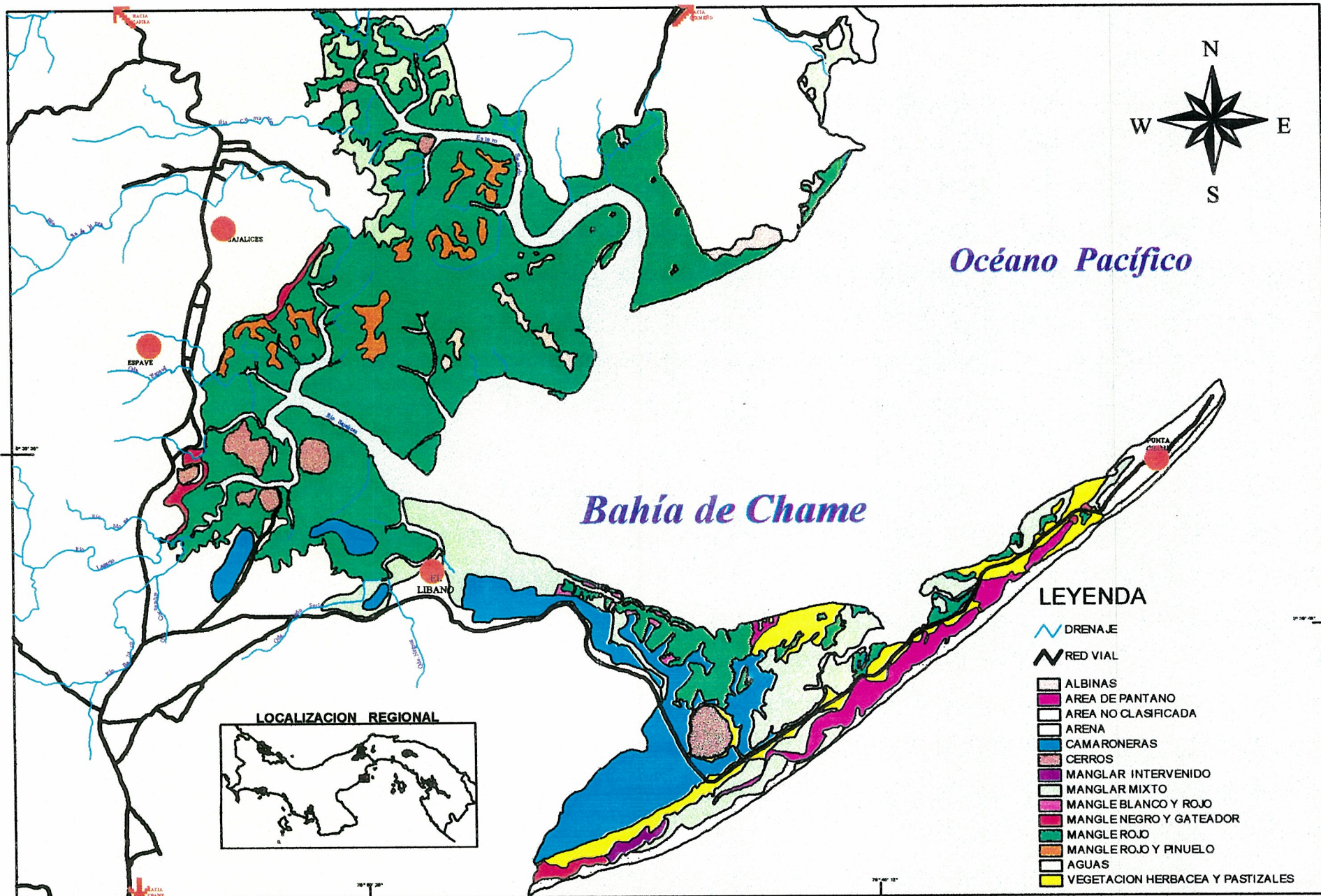
MANEJO DE MANGLARES. PANAMA.



COBERTURA DE MANGLAR AREA DE CHIRIQUI



COBERTURA DE MANGLAR CHAME- CAPIRA

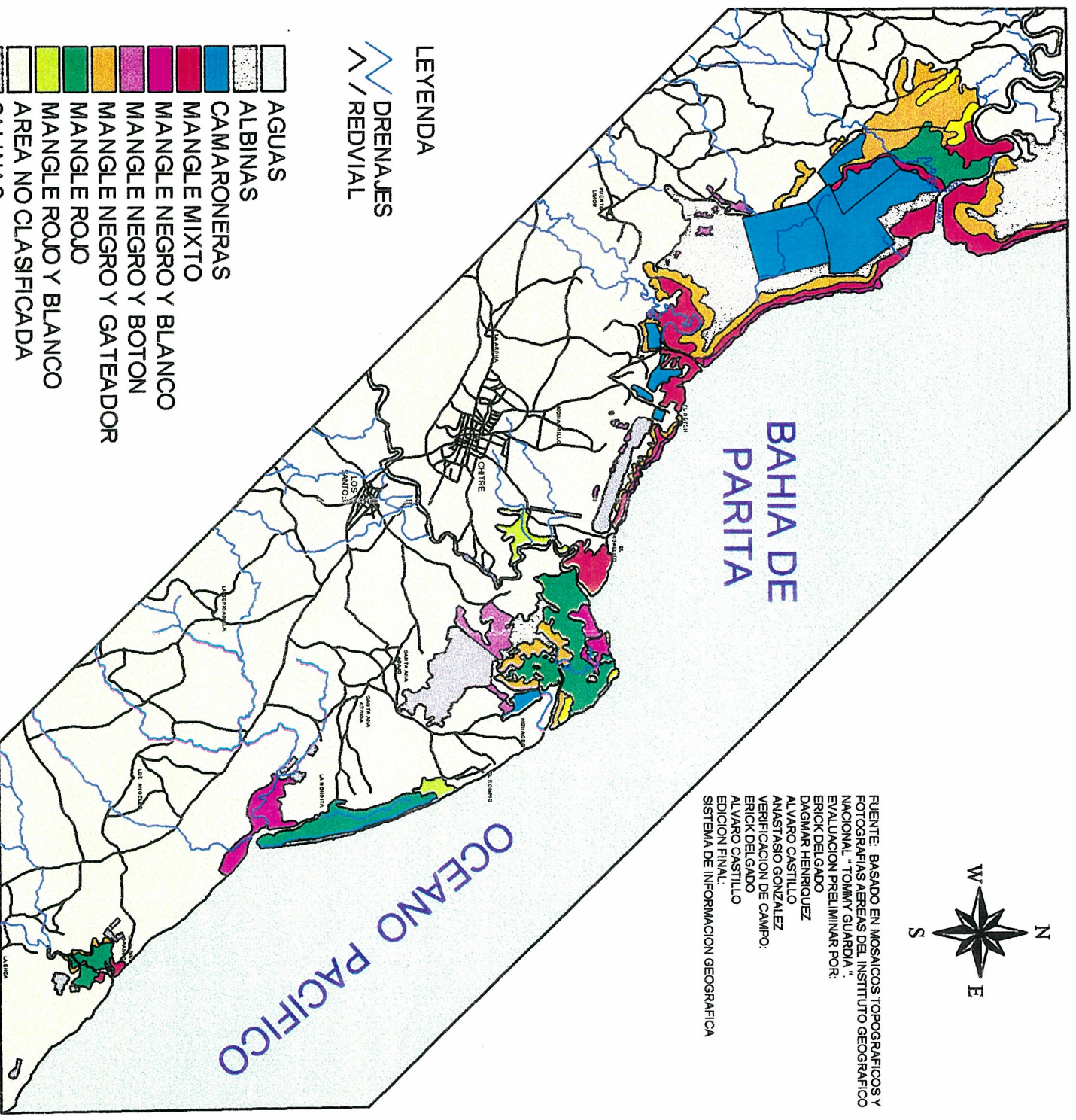


Fuente: Basado en Mosaicos Topográficos y fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional TOMMY GUARDIA.
 Mapa Base preparado por: ERICK DELGADO Y JORGE JUSTAVINO
 Verificación de Campo por: ERICK DELGADO y JORGE JUSTAVINO
 Edición Final: SIG/INRENARE. marzo 1996

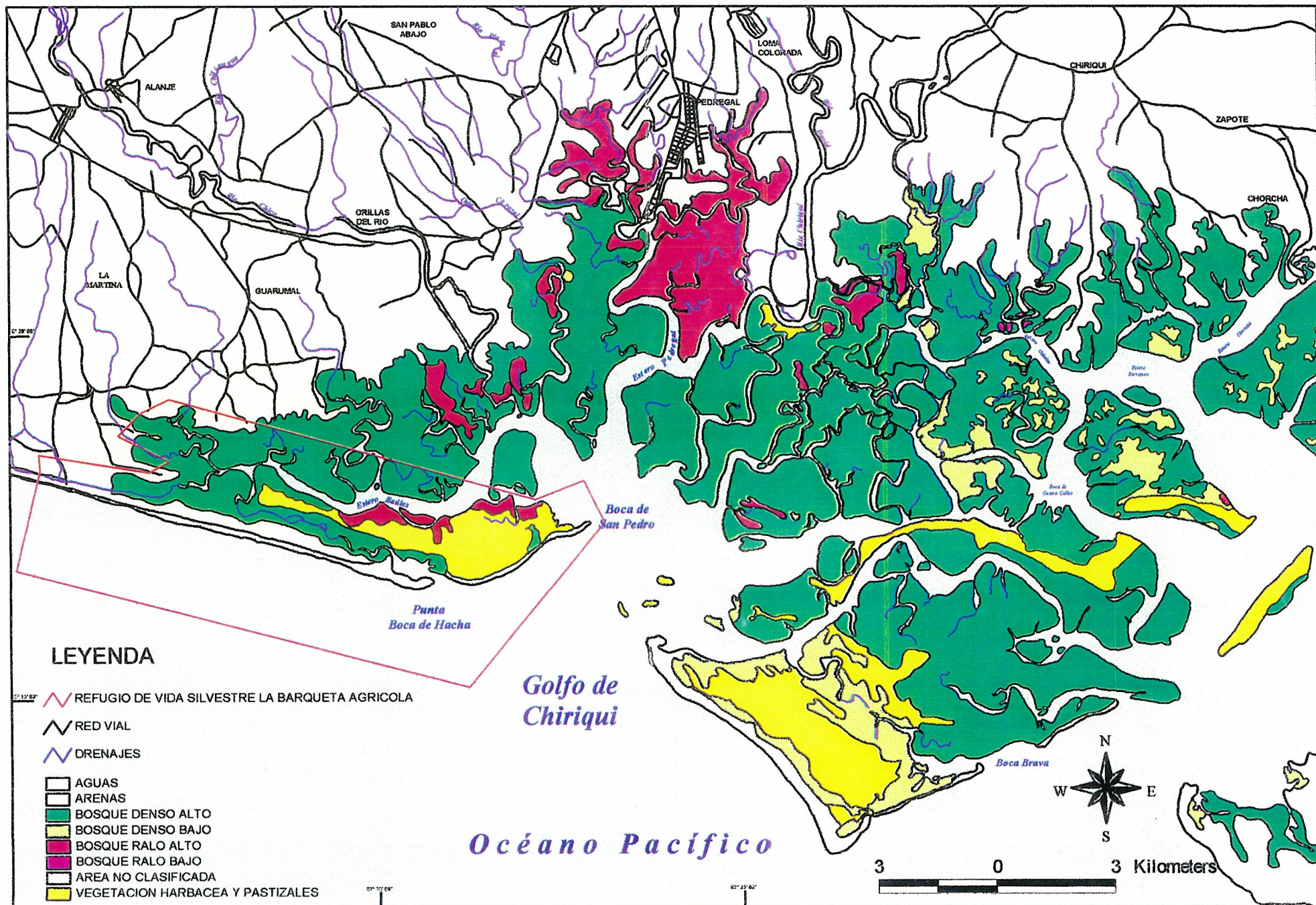
2 0 2 4 Kilometers

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
 DIRECCION NACIONAL DE ADMINISTRACION FORESTAL
 PROYECTO MANGLARES
 CENTRO DE AUTOMATIZACION DE INFORMACION
 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

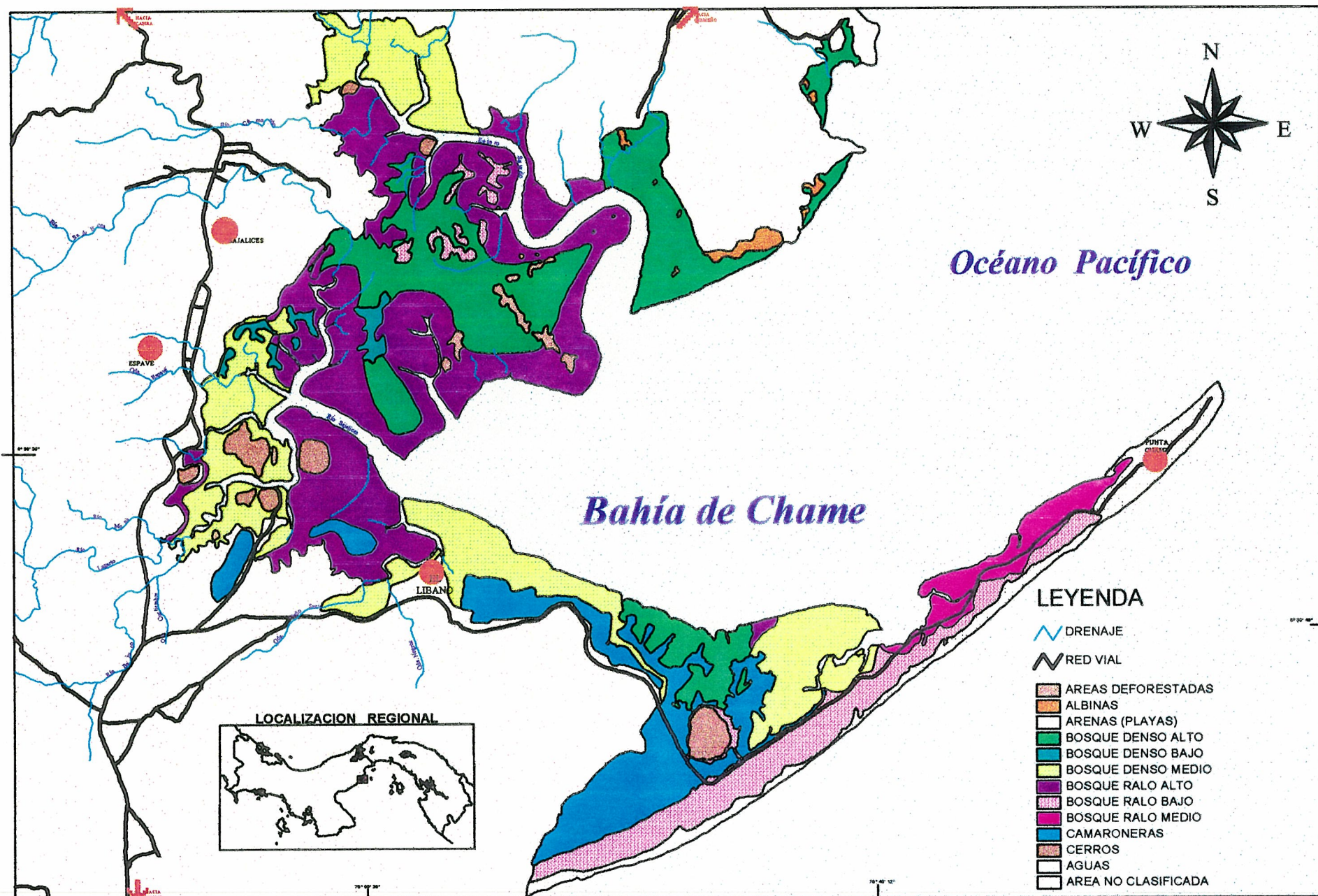
REPUBLICA DE PANAMA COBERTURA DE MANGLAR AREA DE AZUERO



REPUBLICA DE PANAMA
ESTRUCTURA DEL BOSQUE DE MANGLAR
 AREA DE CHIRIQUI



ESTRUCTURA DEL BOSQUE DE MANGLAR CHAME-CAPIRÁ

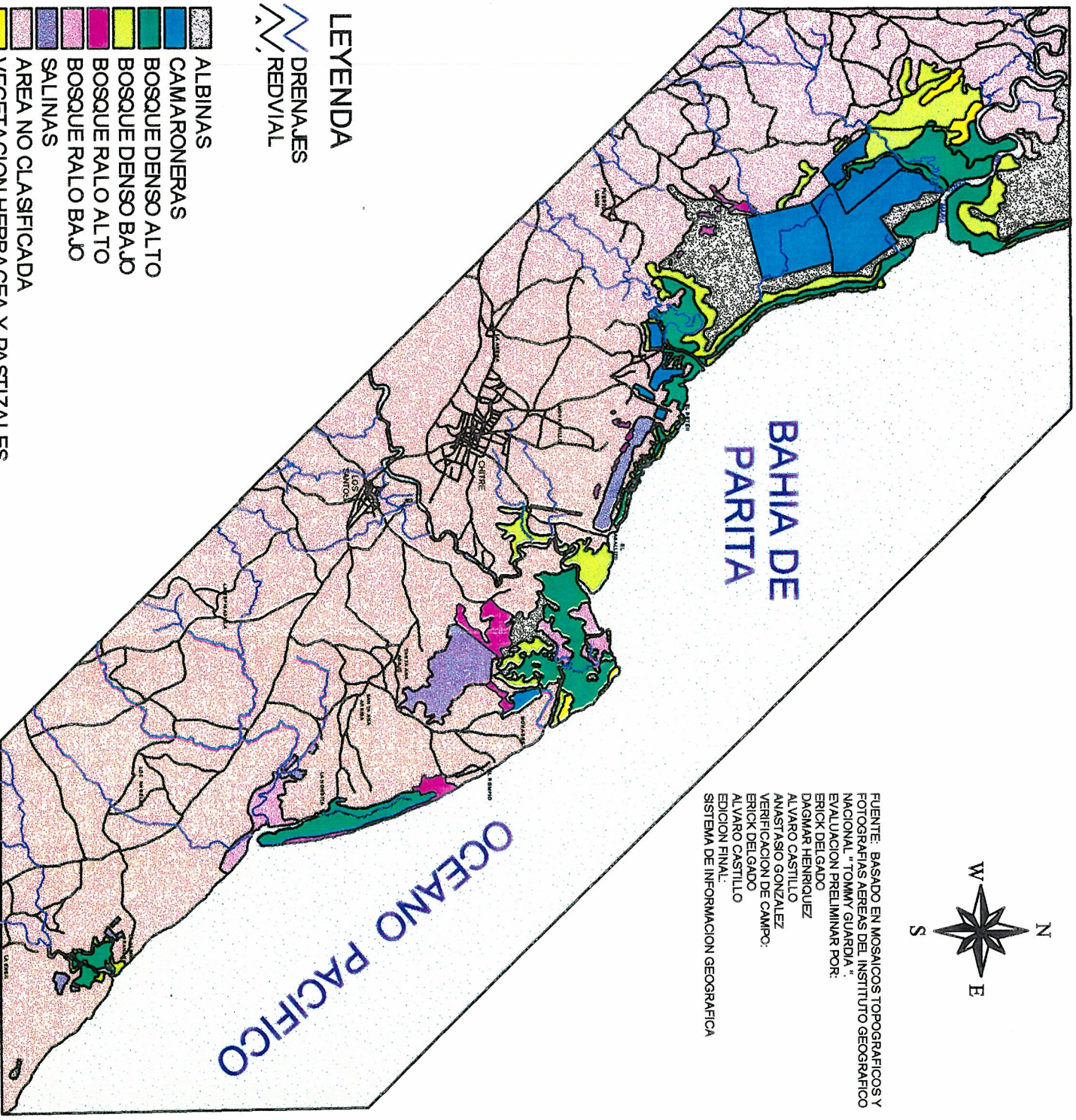


Fuente: Basado en Mosaicos Topográficos y fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional TOMMY GUARDIA.
 Mapa Base preparado por: ERICK DELGADO Y JORGE JUSTAVINO
 Verificación de Campo por: ERICK DELGADO y JORGE JUSTAVINO
 Edición Final: SIG/INRENARE. marzo 1996

2 0 2 4 Kilometers

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
 DIRECCION NACIONAL DE ADMINISTRACION FORESTAL
 PROYECTO MANGLARES
 CENTRO DE AUTOMATIZACION DE INFORMACION
 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

REPUBLICA DE PANAMA ESTRUCTURA DEL BOSQUE DE MANGLAR AREA DE AZUERO



FUENTE: BASADO EN MOSAICOS TOPOGRAFICOS Y FOTOGRAFIAS AEREAS DEL INSTITUTO GEOGRAFICO NACIONAL "TOMMY GUARDA".
EVALUACION PRELIMINAR POR:
ERICK DELGADO
DAGMAR HENRIQUEZ
ALVARO CASTILLO
ANASTASIO GONZALEZ
VERIFICACION DE CAMPO:
ERICK DELGADO
ALVARO CASTILLO
EDICION FINAL:
SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

LEYENDA

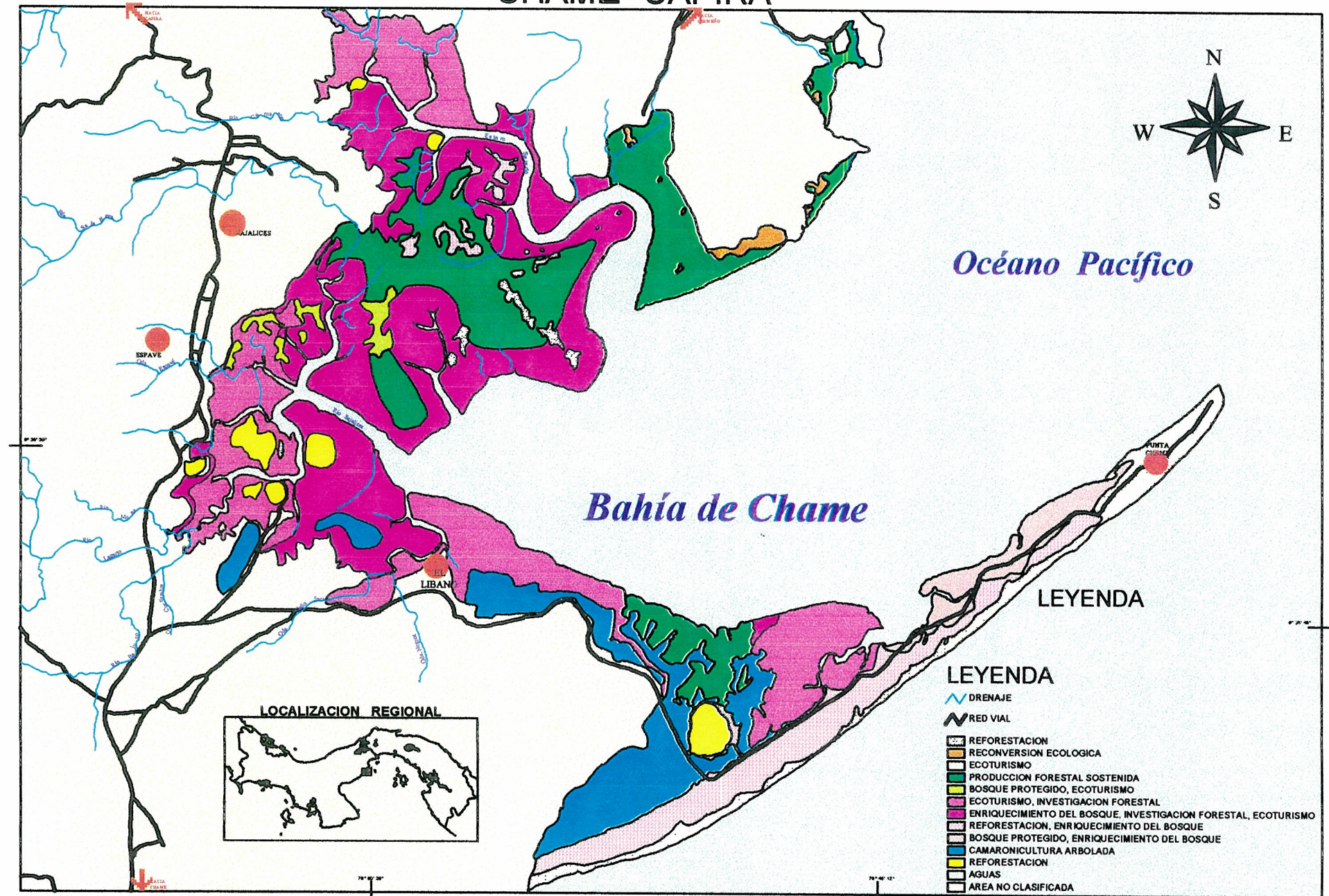
DRENAJES
REDVIAL

ALBINAS
CAMARONERAS
BOSQUE DENSO ALTO
BOSQUE DENSO BAJO
BOSQUE RALO ALTO
BOSQUE RALO BAJO
SALINAS
AREA NO CLASIFICADA
VEGETACION HERBACEA Y PASTIZALES
AGUAS

4 0 4 Kilometers

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
CENTRO DE AUTOMATIZACION DE INFORMACION
"SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA"

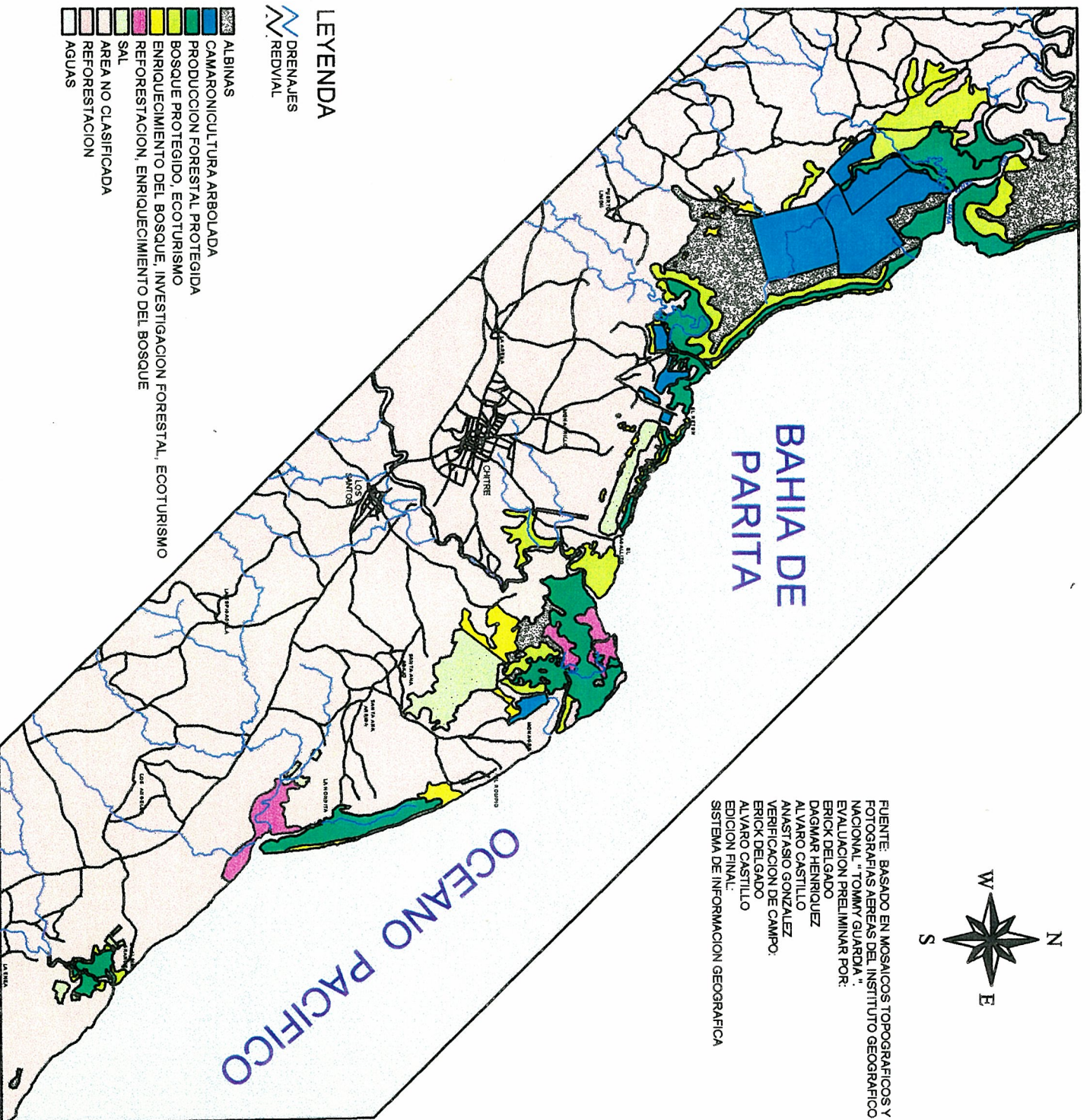
RECOMENDACIONES DE ORDENACION DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR CHAME- CAPIRA

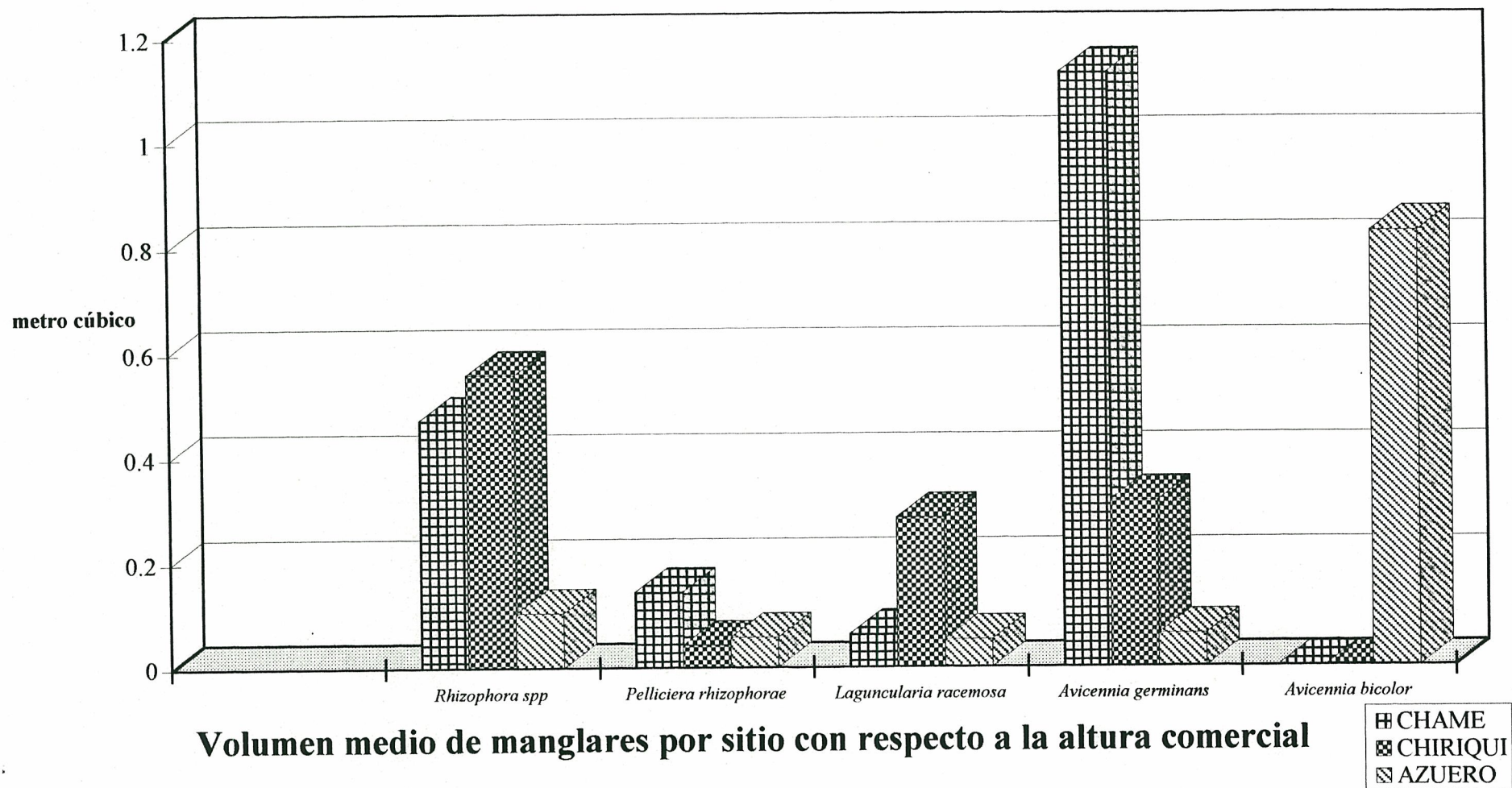


Fuente: Basado en Mosaicos Topográficos y fotografías aéreas del Instituto Geográfico Nacional TOMMY GUARDIA.
 Mapa Base preparado por: ERICK DELGADO Y JORGE JUSTAVINO
 Verificación de Campo por: ERICK DELGADO y JORGE JUSTAVINO
 Edición Final: SIG/INRENARE, marzo 1996

INSTITUTO NACIONAL DE RECURSOS NATURALES RENOVABLES
 DIRECCION NACIONAL DE ADMINISTRACION FORESTAL
 PROYECTO MANGLALES
 CENTRO DE AUTOMATIZACION DE INFORMACION
 SISTEMA DE INFORMACION GEOGRAFICA

REPUBLICA DE PANAMA
RECOMENDACIONES DE ORDENACION DEL ECOSISTEMA DE MANGLAR
AREA DE AZUERO

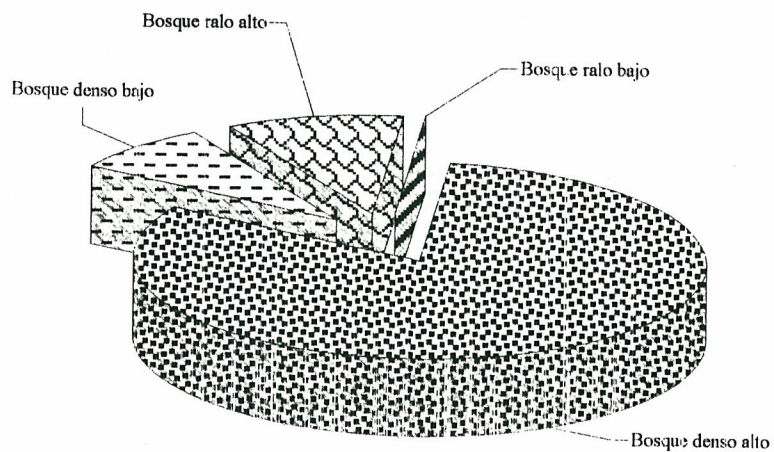




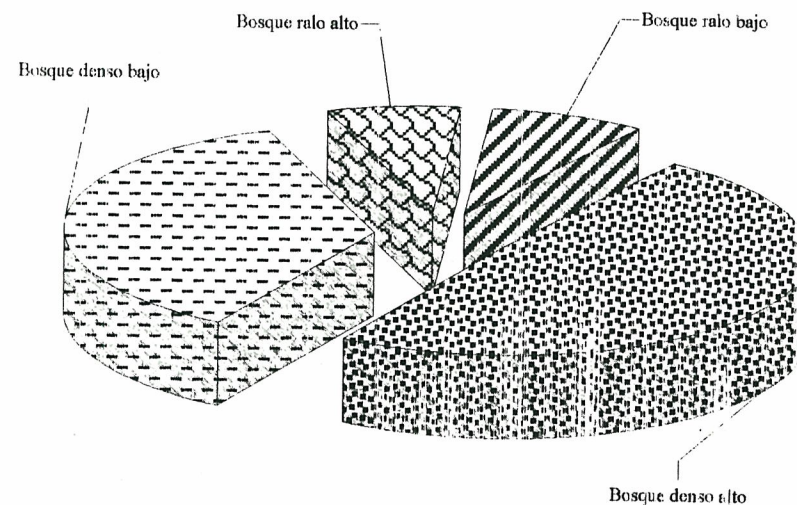
FUENTE: Inventario forestal. INRENARE-OIMT. 1995

Asociaciones Boscosas de Mangle. (Has). Chiriquí, Chame y Azuero. 1996.

Tipos de Bosques de Manglares. Chiriquí



Tipos de Bosques de Manglares. Azuero



Tipos de Bosques de Manglares. Chame

