



Resultado 1.2. Se cuenta con 4,000 hectáreas de bosque de manglar bajo el sistema de manejo y aprovechamiento sostenible



1.2.1 Realizar, con la participación de las comunidades, inventarios forestales detallados y/o actualizar los inventarios forestales existentes de las áreas seleccionadas para aplicación de actividades de manejo forestal sostenible.

**Inventario Forestal Participativo En Bosque de Manglar en la (Bahía De Chame),
Provincia de Panamá**

INTRODUCCIÓN

La actividad forestal, tiene como una de sus finalidades más importantes manejar un área forestal, para lograr un rendimiento sostenido.

Para esto es necesario un inventario forestal el cual constituye una evaluación del Recurso Forestal dentro de un área determinada de bosque, que se efectúa mediante un muestreo aleatorio ó sistemático y un análisis estadístico de los datos obtenidos, esto es fundamental ya que ayuda para perpetuar el recurso forestal existente, y al mismo tiempo mejorar la calidad y cantidad de individuos dentro de un área determinada de bosque.

Los inventarios forestales participativos son una herramienta base para planificar el ordenamiento forestal de cualquier tipo de bosque, lo cual es primordial para las industrias, entidades gubernamentales y las comunidades organizadoras que viven dentro o que dependen directa e indirectamente del recurso forestal renovable, ya que con estos productos derivados del inventario forestal participativo aseguramos un buen control de los bosques bajo manejo participativo, y una armonía de equilibrio entre la naturaleza y el hombre.

ANTECEDENTES

Aspectos Geográficos de la Región

El área de acción del proyecto Manglares en la Región de Chame, se extiende desde la desembocadura del río Chame hasta Monte Oscuro Abajo, está ubicada en la parte occidental de la provincia de Panamá, en la estribación oriental de la cordillera Central en la vertiente del Pacífico, a unos 65 Km. al oeste de la Ciudad de Panamá. El área de estudio cubre un área superficial de 6,407 Ha.

El área geográfica que cubre está conformada por los siguientes distritos y corregimientos:

Cuadro 1 División Político-Administrativa del Área

Corregimiento	Distrito	Provincia
Sajalice	Chame	Panamá
Bejuco	Chame	Panamá
El Líbano	Chame	Panamá
Punta Chame	Chame	Panamá
Buenos Aires	Chame	Panamá
Campana	Capira	Panamá
Cermeño	Capira	Panamá.

INRENARE, 1996, en su estudio descriptivo de la fauna marina asociada al ecosistema de manglar en el Área de Chame, indica que el clima que prevalece en la parte plana y baja de esta región es el clima Tropical de Sabana (Awi). La zona de vida que encontramos en esta zona es de Bosque Seco Tropical. La precipitación oscila entre 1200 – 2000 mm anuales y aumentando hacia las áreas de mayor elevación y la temperatura media anual es de 27.4 °C.

Dentro de esta zona se encuentran ríos como: Chame, Camarón, Bejuco, Lagarto, Mona, Capira-Salado, Sajalice, etc.

2.2 Cobertura boscosa vegetación del bosque de manglar de la Región de Chame

INRENARE 1,996, indica que la cobertura de manglar en el Área de Chame está compuesta por varias especies diferentes, las cuales se encuentran formando rodales puros o asociaciones mixtas con otras especies de mangle. La especie dominante en esta zona es el mangle rojo (*Rhizophora mangle* y *Rhizophora racemosa*).

Entre las especies asociadas a la vegetación del manglar en esta zona podemos mencionar: espavé (*Anacardium excelsum*), Guásimo (*Guazuma ulmifolia*), uvero (*Coccoloba uvifera*), helecho de manglar (*Acrosticum aureum*), paja china (*Frimbrystills spadiceae*), etc.

Según el informe preliminar de resultados de cobertura boscosa del año 2002, realizado por el ANAM, el bosque de manglar en el distrito de Chame cubre una superficie de 2,249 ha.

2.3 Situación socioeconómica

El distrito de Chame cuenta con una población de 19,625 habitantes el cual representa una densidad de 55.6 habitantes por Kilómetros cuadrado, estadística y censo de Panamá, 2000.

Según INRENARE 1,996, la actividad económica de los beneficiarios del manglar se define principalmente por la ocupación y trabajos que realizan. Para obtener el sustento y poder suplir sus necesidades básicas, los usuarios del manglar se dedican a las siguientes actividades: Carboneros, Vareros, Cangrejeros, Leñadores y Concheros.

Delimitación del Área Geográfica del bosque de manglar de la bahía de Chame.

La delimitación geográfica-espacial de las comunidades adyacentes al bosque de manglar de la Región de Chame fue realizado en conjunto, con representantes de las comunidades locales, expertos en sistema de información geográfica de la Autoridad Nacional del Ambiente y el Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe y un técnico forestal de la Autoridad Nacional del Ambiente de la región de Chame, bajo la dirección y responsabilidad del Proyecto de Conservación y Repoblación de Áreas Amenazadas del bosque de Manglar del Pacífico Panameño.

El área de estudio, comprendió toda la Bahía de Chame, la cual se ubica en la zona occidental de la provincia de Panamá, entre las coordenadas geográficas

8°43'45.98" y 8°35'26.03" de latitud Norte y 79°41'42.95" y 79°52'58.20" de longitud Oeste.

Para la delimitación cartográfica en campo de las comunidades adyacentes en las áreas del manglar, se utilizó el sistema de posicionamiento global (GPS) marca Garmín. Con el cual se hizo un recorrido a pies y en lancha alrededor de toda la zona de manglar de la Bahía de Chame.

Al momento de la realización del recorrido, se iban marcando o capturando puntos (Way Points) con la ayuda del GPS en cada una de las divisorias naturales y/o culturales de las comunidades. Ver figura 3

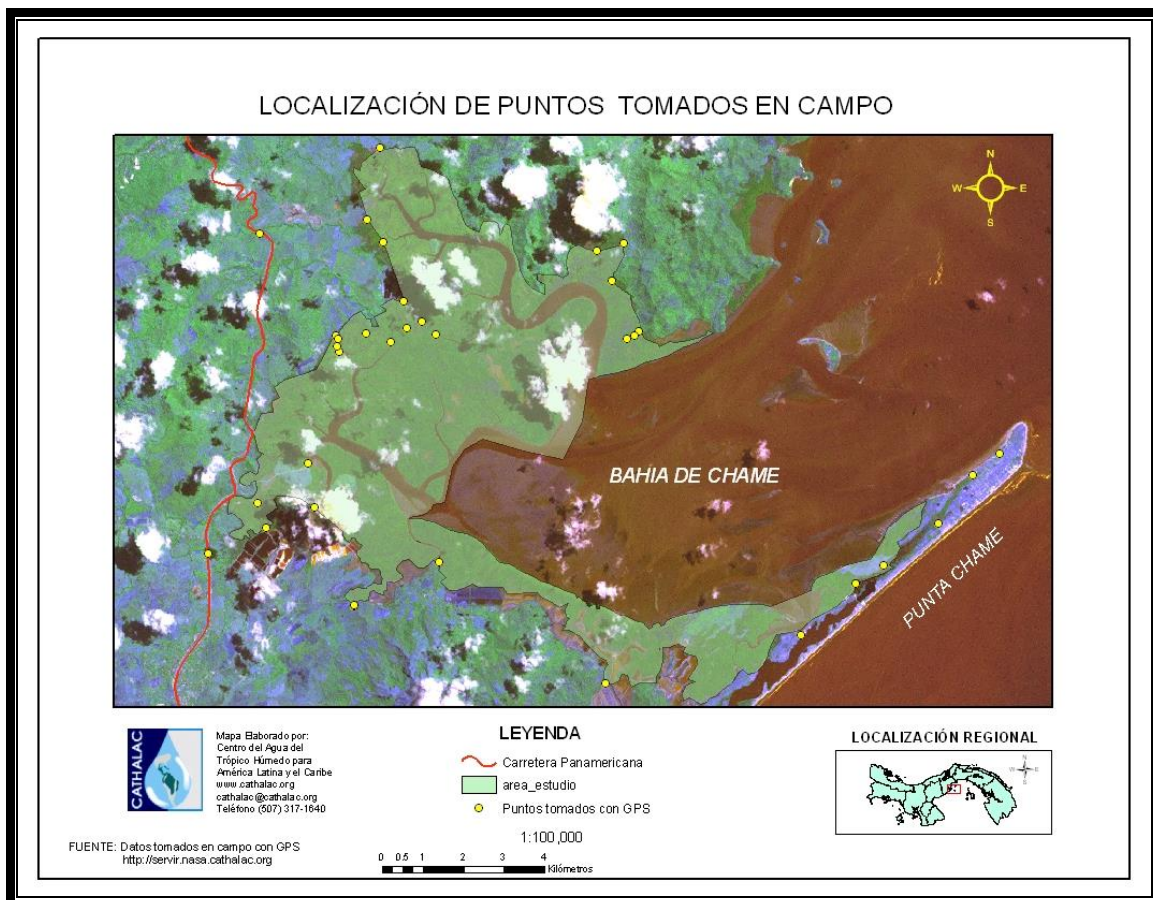


Figura 1 Puntos tomados en campo con el sistema de posicionamiento global.

De igual manera en esta gira se realizó como ensayo la estratificación del bosque de manglar, para la cual se realizaron recorridos en el bosque, localizando y ubicando los diferentes estratos del mismo, mediante la utilización del sistema de posicionamiento global GPS. Los puntos capturados en el bosque, serán extrapolados en el material aéreo fotográfico ortorectificado del área en cuestión y se establecerán criterios de acuerdo a las características intrínsecas de la vegetación entre las que podemos mencionar: altura, densidad de la copa, forma de distribución, etc. Todo esto con la finalidad de digitalizar en pantalla los distintos estratos del bosque de mangle.

4.0 RESULTADOS

El área geográficamente, tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Cercanía o límite de la comunidad adyacentes al bosque de manglar.
- El nivel de uso del bosque de manglar por parte de los productores de una comunidad en específico.

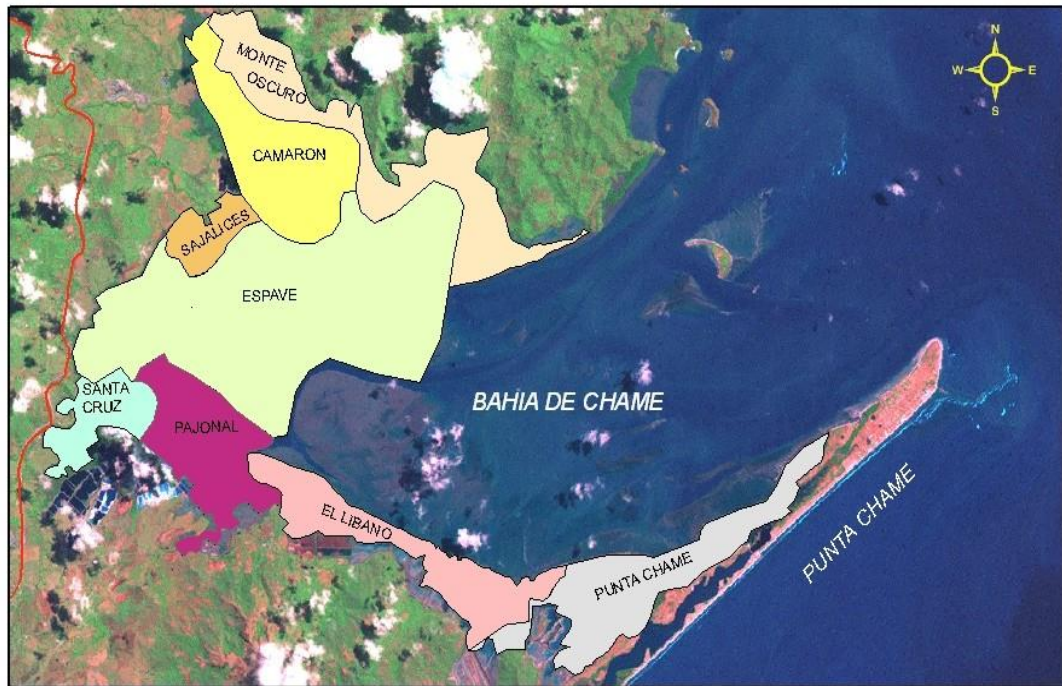
En el cuadro 2, observamos cada una de las zonas geográficas en la cual fue dividida el bosque de manglar y de igual manera la superficie que cubre cada una de ellas.

Cuadro 2 Área por comunidad del bosque de manglar en la Región de Panamá Oeste.

ZONA	NOMBRE	AREA (Ha)	AREA (%)
1	SAJALICES	54.40	0.849026
2	ESPAVE - SAJALICES	429.41	6.701324
3	ESPAVE - CAMPANA	1952.82	30.47489
4	CAMARON	742.243	11.58313
5	FERRI	130.49	2.036401
6	SANTA CRUZ	279.79	4.36629
7	PAJONAL	599.04	9.348486
8	EL LIBANO	610.28	9.523799
9	MONTE OSCURO	881.628	13.75832
10	PUNTA CHAME	727.84	11.35845
	Total	6407.97	100

Para obtener una idea visual de la distribución geográfica espacial de las comunidades adyacentes al bosque de manglar y el área de influencia de las misma en el bosque de manglar se presenta la siguiente figura 3.

ZONIFICACIÓN DE ÁREAS DE EXPLOTACIÓN DE LOS MANGLARES

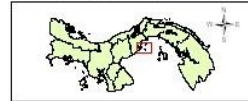


Mapa Elaborado por:
Centro del Agua del
Trópico Húmedo para
América Latina y el Caribe
www.cathalac.org
cathalac@cathalac.org
Teléfono (507) 317-1640

LEYENDA

Carretera Panamericana
 Zonificación

LOCALIZACIÓN REGIONAL



FUENTE: Datos tomados en campo con GPS
<http://servir.nasa.cathalac.org>

1:100,000
0 0.6 1.2 1.8 2.4
Kilómetros

Figura 2 Zonificación geográfica del bosque de manglar según las comunidades adyacentes.

JUSTIFICACIÓN

Dentro de los objetivos del proyecto “**Conservación y Repoblación de las Áreas Amenazadas del Bosque de Manglar del Pacífico Panameño**”, está lograr la conservación de 4,000 hectáreas de bosques de manglar del Pacífico panameño, que para lograrlo existen ya definidas varias actividades específicas, una de las cuales es hacer planes de manejo y dentro de esto están hacer diferentes actividades como; la selección y delimitación de áreas dentro del bosque de manglar, levantamiento cartográfico, elaboración de mapas cartográficos del bosque, como al igual de ejecutar un inventario forestal, el cual es la base fundamental para la planificación y la ordenación dentro de los planes de manejo.

La planificación de un inventario forestal es definir el tipo de inventario que se va a realizar. Existen muchos tipos fundamentales de inventario que prevén el mismo tipo de información sobre el recurso forestal, sólo que ha diferentes tipos de precisión, por lo consiguiente, es el objetivo del inventario, lo que definirá el tipo de inventario a implantarse.

El inventario Exploratorio: No es más que un inventario para obtener información sobre acceso al bosque, especies de árboles y variabilidad del bosque y su la riqueza del mismo justifica el tiempo y gasto que costaría un inventario más intensivo.

El inventario de Disponibilidad de Recursos Forestales: este puede llamarse “inventario” de áreas extensas” que mejor se presentan a inventarios a nivel nacional o regional, estos tipos de inventario vienen siendo a un nivel de Precisión menor, que es más para definir áreas de un alto valor forestal donde deben implementarse inventarios más detallados que servirán para formular planes de manejo forestal. Por lo general los inventarios de estos tipos requieren una precisión de muestreo de más o menos 20%.

Los Inventarios de manejo forestal: estos inventarios proveen a un nivel de precisión más alto, una información diagnosticada sobre unidades más pequeñas de bosques que permiten la formulación de planes de manejo forestal, incluyendo requerimientos infraestructurales, programación de aprovechamiento, sistemas de protección, programas de reforestación etc., generalmente se requiere un nivel de precisión de alrededor de más o menos 15%.

Es este último tipo de inventario el cual es el ideal para su aplicación dentro del bosque de manglar de la Bahía de Chame, Panamá Oeste.

PLANIFICACION DEL INVENTARIO FORESTAL PARTICIPATIVO.

1. **TIPO DE INVENTARIO FORESTAL:** El inventario forestal que se va a realizar en el área de la bahía de Chame, es con la finalidad de recopilar la información necesaria sobre el comportamiento del bosque para elaborar el plan de manejo o los planes de manejos que se requieren para las diferentes áreas o comunidades que se benefician de los manglares de la bahía de Chame. Por lo tanto, el inventario para manejo forestal debe tener un nivel de preescisión alto, una información diagnosticada sobre unidades mas pequeñas del bosque que nos permitan la formulación de planes o estrategias para darle un mejor uso y aprovechamiento al recurso de modo que este sea sostenible, por consiguiente este inventario debe tener un nivel de preescisión de $\pm 15\%$, para garantizar que las actividades que se programen en el plan de manejo sean sostenibles.

2. FOTOS AEREAS Y MAPAS BASE.

Las fotografías aéreas que se utilizaron para foto interpretar los bosques de la bahía de Chame, fueron obtenidas por nuestro proyecto a través de la oficina del Instituto Geografico Tomy Guardia, siendo estas del año 2,000 en la cual se encuentra a una escala de 1:20,000.

Los mapas base fueron generados por parte de nuestro proyecto y con el apoyo del proyecto SERVIR, que es administrado por Centro del Agua del Trópico Húmedo para América Latina y el Caribe (CATHALAC) en la ciudad de Panamá, y también se analizaron las



fotografías aéreas, las cuales datan del año 2000 y también las imágenes satelitales del mismo año, luego se realizo una gira de comprobación a las áreas del bosque de manglar con el objetivo de comprobar lo interpretado en las fotos. En las fotografías áreas pudimos observar diferentes áreas abiertas que la interpretamos como áreas que habían sido intervenidas, esto nos llevo a realizar giras de campo para colaborar lo que reflejaban las fotos y pudimos llegar a la conclusión de que lo que reflejan las fotos, después de seis años, es todo lo contrario a lo que se corroboró en el campo, pudimos observar que en las áreas que se encontraban abiertas en el bosque de manglar se encontraban cerradas o recuperada con su

cobertura boscosa, llegamos a la conclusión que esas áreas abierta tuvieron cubiertas por la especie mangle rojo (*Rhizophora racemosa*) y que fue intervenida o cortada y actualmente se encuentra cubierta por la especie *avicencias sp.*, las cuales se están apoderando de todo el espacio dado que las *Rizophoras sp.*, esta especie son las que más se aprovechan para diferentes propósitos, entonces estas no tienen la capacidad ó el tiempo de recuperarse, ya que la extracción de ellas ha sido sin planificación y de una fuerte intervención, es por eso que se requiere de un inventario forestal participativo.



3. **EQUIPOS:** El equipo necesario para nuestro inventario es de medición forestal los cuales son: brújulas, forcípulas, clinómetros tableros, lápices copias de mapas bases,ect.

4. **PERSONAL**

Para este trabajo se cuenta con el personal idóneo del proyecto el cual esta compuesto por dos ingenieros forestales, 2 técnicos forestales y un Ingeniero Agrónomo con maestría en manejo de cuenca, contamos con los servicios profesionales de los cartógrafos del proyecto SERVIR y Sistema de Información Geográfico de la Autoridad Nacional de Ambiente (ANAM) y como también del apoyo de los técnicos del servicio forestal de ANAM de Panamá y como también el apoyo de un Ingeniero Forestal de la Autoridad Marítima de Panamá.



Es importante señalar que por medio del proyecto manglar, hemos capacitados a diferentes personas de las diferentes comunidades que viven alrededor de la bahía de Chame, en técnicas de inventarios forestales, hemos seleccionado a un promedio de 12 personas de cuatro comunidades, la cual participaran con

nosotros en este trabajo.

Todo este equipo humano será dividido en 3 grupos los cuales tendrán la responsabilidad de tomar datos de campo dentro del bosque de manglar.

DISEÑO DEL INVENTARIO PARTICIPATIVO.

Diseño del inventario propuesto.

El diseño del inventario está relacionado al sistema de muestreo empleando la precisión requerida, la distribución y el tamaño de parcelas de muestreo, la ubicación de los puntos de referencia, las líneas de base y las parcelas y el tipo de datos a ser recolectados dentro de cada parcela.

Antes de que se pueda comenzar la etapa de diseño, varias etapas preliminares deben ser concluidas, una decisión debe ser tomada con respecto al tipo de inventario que se va a realizar ya que el mismo influenciará la precisión del muestreo. Inicialmente se deben establecer unas pocas parcelas

en los tipos de bosques dominados para determinar la variación del mismo, estas a su vez, serán requeridas para determinar el número y tamaño de las parcelas distancias entre parcelas, y distancias entre líneas.

Para esto ya se cuenta con un mapa preliminar de la cobertura a inventariar, también se hizo una división en zonas para inventariar, las cuales son tres, zona o **sectores I : Monte Oscuro, Sajalice y camarón zona II : Espave, Santa Cruz y Pajonal, zona III – Líbano y Punta Chame. Figura 3**

Estos nos servirán para hacer más simple el trabajo y diseño de las parcelas a inventariar y tener un mejor control de la información de campo.

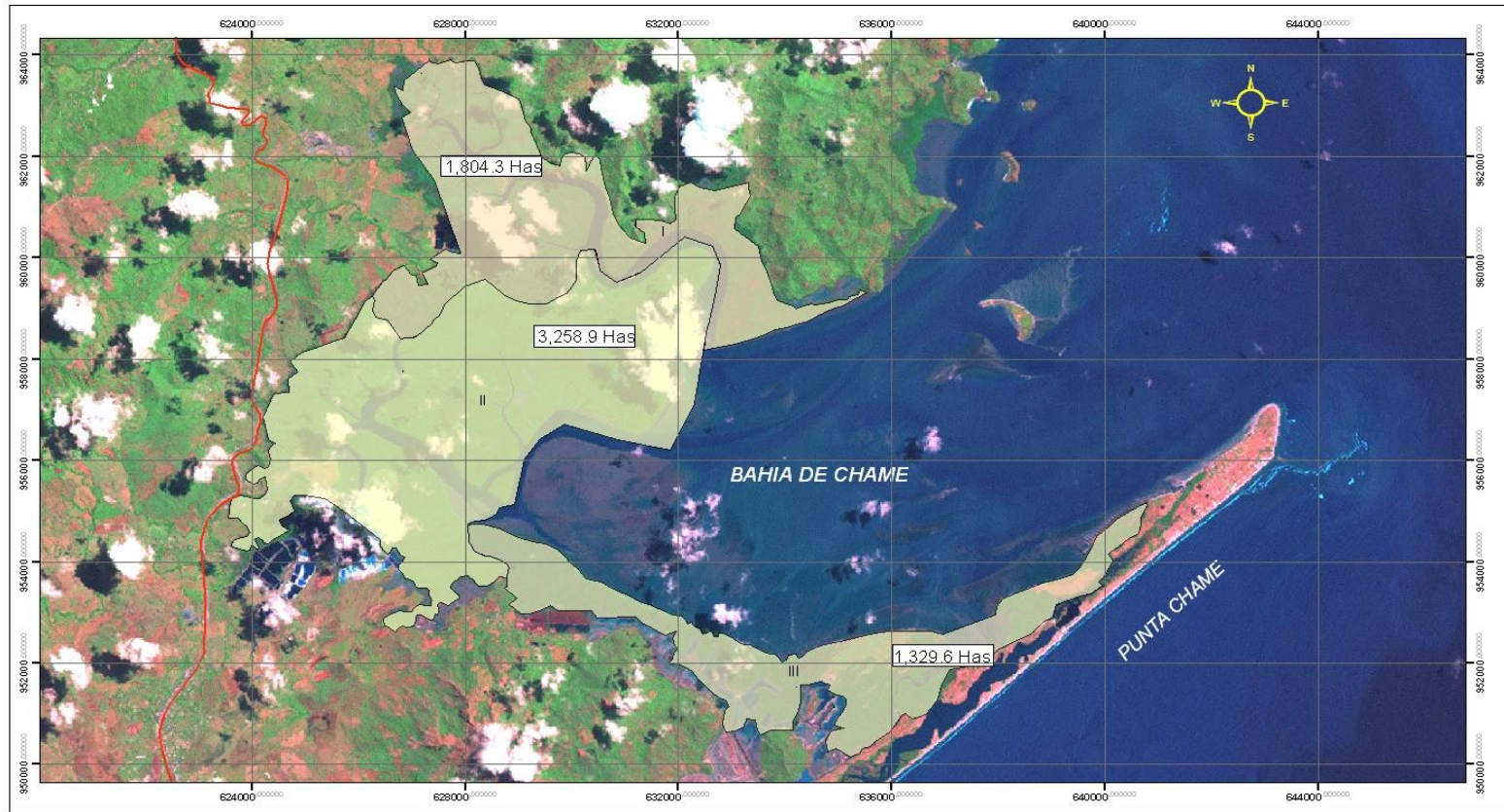
A-Sistema de Muestreo

Todos los sistemas de muestreo requieren el establecimiento de parcelas de muestreo ya sea de forma aleatoria o sistemática en un área determinada. Aunque la teoría de muestreo está basada en la distribución aleatoria de parcelas, ella no resulta práctica en los inventarios forestales, por esta razón el muestreo **sistemático** ha sido desarrollado y casi todos los inventarios forestales están basados en diseños sistemáticos.

Todos los sistemas usan los puntos de referencia y los conceptos para ubicar las parcelas dentro de un área determinada. Aquí solamente hay dos variaciones. Las parcelas pueden ser distribuidas más o menos equitativamente sobre el área total, o bien donde el acceso es un problema mayor, conjuntos de parcelas pueden establecerse en lugares accesibles seleccionados de forma aleatoria.

Hay solo dos tipos diferentes de muestreo de parcelas que pueden usarse: parcelas de radio variable o parcelas de área definida. Nosotros proponemos hacer parcelas de **áreas definidas** las cuales son de tipo **rectangulares**, y sus límites deben estar físicamente medidos en el terreno

MAPA DE SECTORIZACIÓN PARA INVENTARIO FORESTAL

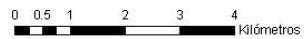


Mapa Elaborado por:
 Centro del Agua del
 Trópico Húmedo para
 América Latina y el Caribe
www.cathalac.org
cathalac@cathalac.org
 Teléfono (507) 317-1640

FUENTE: Datos tomados en campo con GPS
<http://servir.nasa.org>

1:80,000

DATUM WGS 84 UTM ZONA 17



LEYENDA

Carretera Panamericana

Macro Zona

Zona

I

II

III

LOCALIZACIÓN REGIONAL

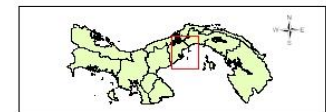


Figura 3 mapa sectorial para el inventario forestal, Chame.

Todos los árboles dentro del perímetro de la parcela deben ser contados. Las parcelas de área definida solamente pueden ser espaciadas a intervalos regulares o continuos a lo largo de un trayecto con la parcela siguiente comenzando en el punto donde la última parcela termina. Esta variación es conocida como muestreo en fajas.

Se hará un **pre-muestreo**: este nos servirá para definir el **error de muestreo o precisión de muestreo**, esto es el cálculo estadístico de la muestra basado en la variación encontrada dentro de la población dada del inventario, y la unidad normal de medida, sobre la cual la variación es calculada, es el volumen de la Parcela. Sin embargo, en las primeras etapas del diseño del inventario, no siempre se dispone de tablas de volúmenes locales precisas y por la determinación del **coeficiente de variación (CV)**. El coeficiente de variación se puede usar para calcular el número de parcelas requeridas para lograr cualquier error de muestreo dado.

Para nuestros bosques de manglar de la Bahía de Chame, se tomarán como mínimo 8 parcelas de tipo rectangular de 20 x 50 mts lo cual cubre una superficie de 0.10 hectáreas o sea 1000 m², estas parcelas se distribuirán en una línea preliminar en base a transectos con una distancia horizontal, del punto de referencia hacia adentro de 50 metros tomando en cuenta los 10 metros de protección luego la distancia horizontal entre parcelas de 100mts en las zonas determinadas para el inventario(PRE MUESTREO)

En estas parcelas se medirán los diámetros (DAP), a todos los árboles ≥ 5 cm, y se contarán todos ellos. (No de árboles). También se tomarán las alturas totales y comerciales (lo de las alturas y dap se detalla mas adelante). Esta información preliminar nos servirá para calcular el coeficiente de variación (CV) en base a área basal, esto arrojará la información que necesitamos para calcular el inventario en su totalidad.

Formula a utilizar dando:

$$CV\% = \frac{(DE / \bar{X}) \times 100\%}{\sqrt{\frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{N - 1}}}$$

DE = desviación estándar
 CV = coeficiente de verificación %
 EM = error de muestreo %
 n = número de parcelas
 T = factores de probabilidad
 = 2 para una probabilidad de 95%

$$EM \% = (T \times CV) / \sqrt{n}$$

$$n = (CV\%^2 \times T^2) / EM\%^2$$

TAMAÑO DE MUESTRA

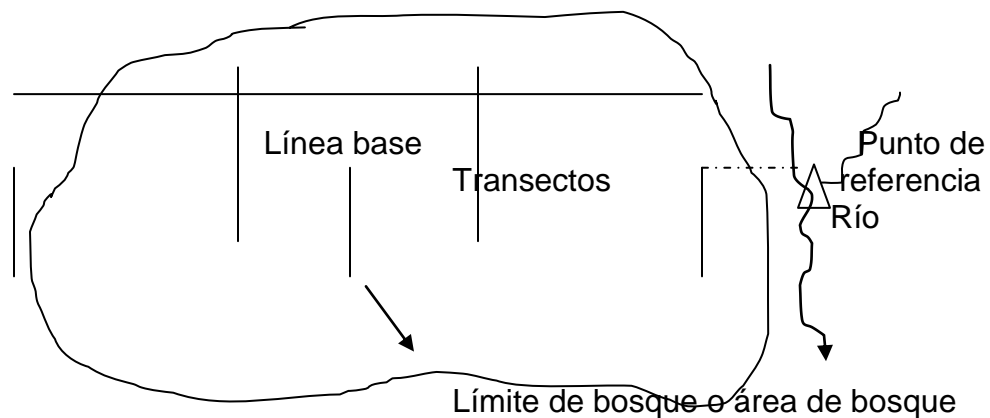
El Tamaño de las parcelas deben establecerse en fracciones enteras de una hectárea, la que nosotros usaremos están definidas de tipo fija rectangular de 50x20, o/ 100 x 10, lo cual es igual a $1,000 \text{ m}^2 = 0.10$ de Has .Las Parcelas deben seguir un rumbo fijo predeterminado en gabinete, también una misma distancia entre parcelas al igual que entre líneas bases. Esto lo dirá el pre muestreo que se estará ejecutando, cuando se realice el inventario se tomaran los datos ya recolectados para saber que precisión de error se esta llevando el cual como mencionamos en un principio debe de ser de $\pm 15\%$.

Se tomaran líneas bases, en base a transectos predestinados en los mapas bases tomando como referencia puntos conocidos en el terreno como ser bocas de esteros u otros.. Esto se hará por la poca accesibilidad del bosque de manglar y por que hay que considerar las mareas (altas y bajas). El punto de partida de cada línea base debe ir bien señalizada, la cual debe incluir números de líneas base, rumbo y longitud. Los puntos de partida se señalan con colores determinados a lo largo de la línea base se colocan estacas de madera sólida, de aproximadamente cinco cm. (5cm) de diámetro y 1.3 mts de largo a intervalos de 25 mts de distancia horizontal, cada una se señala con un banderín de plástico de un solo color sobre el cual va anotado el No. de línea y la distancia acumulada.

Ejemplo

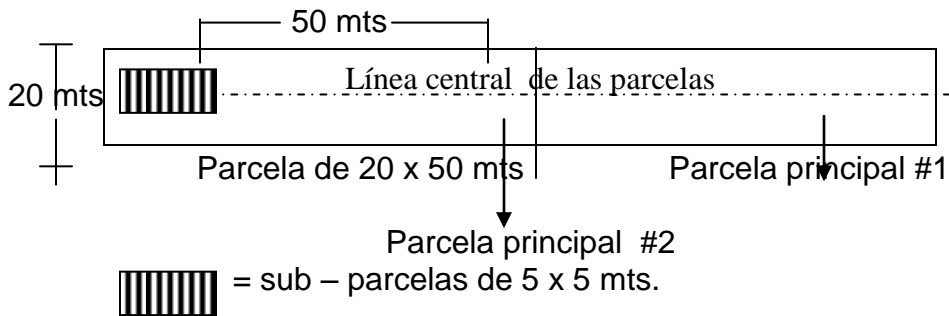
Trayecto de inventario

Ejem. De un trazado de transectos usando una línea base.



Las parcelas del inventario se establecen a lo largo de los transectos de acuerdo al diseño de inventario. El tamaño de la parcela depende de la densidad promedio del bosque o de los parámetros.

Ejemplo de trazado de parcela sobre transecto.



Dentro de estas parcelas se tomarán datos como ser alturas totales, comerciales, diámetros a la altura del pecho, para los que se puedan, también se tomarán datos de estado fitosanitario y fonología y tipos de suelos.

ALTURAS:



Las alturas totales se tomarán, con el blumelai, se le tomará altura a todos los árboles de 1.30 metros de altura o igual hasta la copa total. Las alturas comerciales se tomarán desde la base hasta la última bifurcación no utilizable, esto se basará también en base a los criterios de los moradores del bosque ya que ellos saben a qué alturas que se aprovechan. También hay que tomar en cuenta que al encontrar árboles bifurcados o sea con dos tallos principales, se le tomará las medidas, a los tallos para sacar una medición promedio y tener un solo dato de altura. Árbol individual.

DIÁMETROS: Los diámetros se tomarán en base a la altura del pecho se contarán todos los árboles $\geq 5\text{cm}$ y se les sacará el (DAP) 1.30 mts para las avicenas sp., y las Rizophoras sp. De donde se pueda tomar, que sus raíces no lo impidan de lo contrario se tomará a 50cm de la última raíz. Toda esta información se tomará de forma sistemática o sea de izquierda a derecha del límite de la parcela y en forma ascendente.





Las sub-parcelas para tomar información de regeneración natural se medirán diámetros y alturas y No. de individuos. Estas sub parcelas serán de una dimensión de tipo rectangular siguiendo el patrón de las mayores y serán de 5x5 mts, se harán en la parte superior derecho de las parcelas mayores.

Para los diámetros y altura, se tomaran los individuos mayores de 0.5 metro de altura y de diámetros mayor o igual a ($\geq 5\text{mm.}$)

Este tipo de diseño de parcelas por transectos se tomó debido a la dificultad de acceso al bosque de manglar y de caminar en este tipo de bosque, además facilita la toma de datos y se puede seguir una ruta sistematizada, ya que con las líneas bases se toman muchas parcelas seguidas y esto resulta ser mejor ahorro de tiempo, asiendo la salvedad de las mareas (altas y bajas).

1. Inventario Forestal del bosque de manglar del Pacífico Panameño

Actualmente se a culminado un inventario forestal sobre 9 líneas base las cuales cuentan con las siguientes parcelas:

Cuadro 3 Líneas de Inventarios del Bosque de Manglar

Número de Línea base	Cantidad de parcelas	Sitio	Área muestreada (m ²)	Área muestreada (hectárea)
1	15	Monte Oscuro de Puerto Tembladera	15,000	1.5
2	6	Cermeño	6,000	0.6
3	20	Sajalice	20,000	2
4	14	Sajalice Estero Rico	14,000	1.4
5	6	Sajalice Punta Pájaro	6,000	0.6
6	9	Sajalice	9,000	0.9
7	5	Espavé	5,000	0.5
8	6	Libano	6,000	0.6
9	5	Sajalice	5,000	0.5
Total	86		86,000	8.6

Posterior al inventario de estas 86 parcelas realizado en un periodo de dos meses se procedió a introducir los datos como altura total, altura comercial y diámetro de las especies en el programa Excel para calcular el volumen y área basal de cada árbol.

Estos datos son esenciales para el análisis estadístico forestal que se realizará al final del inventario y determinar el crecimiento y desarrollo del bosque de manglar.



También se registró información de fenología de las especies tipo de fuste, tipo de suelo y que son útiles para evaluar su desarrollo fisiológico.

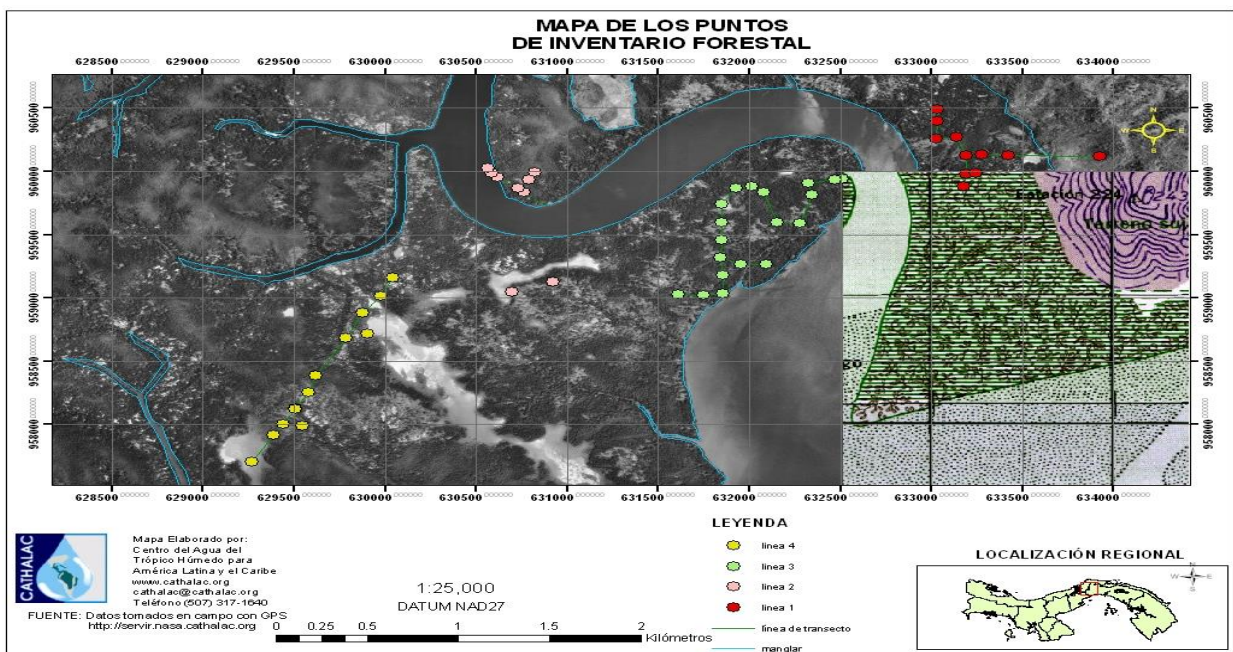
De las 61 parcelas inventariadas la especie dominante que registra mayor crecimiento mayor número de árboles por parcela y mayor regeneración es Mangle rojo (*Rhizophora mangle*). Seguida pero en menor cantidad por la especie Mangle negro (*Avicennia germinans*).

A todas las parcelas que fueron trazadas y señalizadas, se le tomo un punto de coordenadas con el GPS, lo cual se pudo

levantar un mapa, con las parcelas establecidas en el bosque de manglar de la bahía de Chame. Figura 4.

figura 4, mapa de las parcelas del inventario, Chame.

CUADRO DE RESULTADOS GENERALES DEL INVENTARIO FORESTAL PARTICIPATIVO BAHÍA DE PANAMÁ



Línea base 1				X	X²
No. Parcela	No. de árboles	DAP promedio	Área basal	AB/parcela	(AB/parcela)²
1	69	10.80	0.00924	0.63756	0.40549
2	64	12.98	0.01324	0.84633	0.71719
3	66	14.07	0.01556	1.02701	1.05303
4	72	11.52	0.010423	0.75045	0.56318
5	74	9.66	0.007329	0.54234	0.29413
6	60	9.42	0.006969	0.41814	0.17484
7	47	10.58	0.005791	0.41319	0.17073
8	61	12.34	0.011959	0.72954	0.53223
9	64	12.10	0.011499	0.73593	0.54160
10	66	12.63	0.012528	0.82687	0.68372
11	63	9.67	0.007344	0.46267	0.21407
12	46	9.88	0.007666	0.35266	0.12437
13	103	11.20	0.009688	0.99786	0.99572
14	146	9.0	0.00640	0.93531	0.87482
15	86	9.5	0.00721	0.62007	0.38448
Línea base 2					
1	65	9.8	0.00766	0.49801	0.24802
2	99	9.4	0.00693	0.68703	0.47201
3	104	9.2	0.00664	0.69135	0.47796
4	72	8	0.00608	0.43791	0.19176
5	33	9.7	0.00738	0.24386	0.05946
6	42	9.2	0.00658	0.27646	0.07643

Línea base 3				X	X²
No. Parcela	No. de árboles	DAP promedio	Área basal	AB/parcela	(AB/parcela)²
1	69	10.37	0.008446	0.582767	0.339617
2	96	11.04	0.919238	0.919238	0.844999
3	110	9.76	0.823889	0.823889	0.678793
4	120	9.62	0.872212	0.872212	0.760754
5	62	11.36	0.628725	0.628725	0.395296
6	34	11.04	0.325710	0.325710	0.106087
7	95	10.69	0.853404	0.853404	0.728298
8	75	10.09	0.600414	0.600414	0.360497
9	44	10.22	0.360980	0.360980	0.130307
10	57	11.32	0.574483	0.574483	0.330031
11	38	8.95	0.230489	0.230489	0.057355
12	34	8.85	0.209427	0.209427	0.043859
13	65	15.34	1.201550	1.201550	1.443723

14	44	8.38	0.243047	0.243047	0.059072
15	71	7.27	0.295331	0.295331	0.087220
16	66	8.46	0.371852	0.371852	0.138274
17	34	8.97	0.214887	0.214887	0.046176
18	33	8.57	0.190612	0.190612	0.036332
19	30	10.7	0.269761	0.269761	0.072771
20	51	9.14	0.335138	0.335138	0.112317
Línea base 4					
1	32	9.53	0.007135	0.228318	0.052129
2	61	9.04	0.006422	0.391750	0.153468
3	45	8.94	0.006283	0.282754	0.079950
4	48	7.80	0.004780	0.229484	0.052623
5	52	9.05	0.006443	0.335065	0.112268
6	58	13.75	0.14848	0.861240	0.741734
7	69	7.61	0.004555	0.314331	0.098803
8	63	9.13	0.006553	0.412896	0.170483
9	74	10.65	0.008917	0.659876	0.435436
10	47	10.18	0.008140	0.382610	0.146390
11	70	9.62	0.007281	0.509697	0.259791
12	47	10.65	0.008924	0.419438	0.175928
13	81	9.02	0.006396	0.518132	0.268461
14	50	8.61	0.005822	0.291116	0.084748
Línea base 5					
1	68	8.74	0.005999	0.407932	0.166408
2	77	10.55	0.008742	0.673134	0.453109
3	112	7.54	0.004465	0.50008	0.250080
4	70	7.36	0.004254	0.29778	0.088672
5	98	7.43	0.004335	0.42483	0.180480
6	66	7.87	0.004864	0.321058	0.103078
				31.704987	33.700985
Línea base 6					
1	36	16.30	0.02088	0.75173	0.56510
2	40	12.23	0.01176	0.47047	0.22134
3	17	10.82	0.00920	0.15641	0.02446
4	16	6.78	0.00361	0.05778	0.00334
5	43	10.74	0.00906	0.38985	0.15198
6	48	7.80	0.00478	0.22948	0.05266
7	38	11.03	0.00957	0.36372	0.13229
8	67	9.07	0.00645	0.43262	0.18716
9	95	8.92	0.00625	0.59451	0.35344

Línea base 7				X	X²
No. Parcela	No. de árboles	DAP promedio	Área basal	AB/parcela	(AB/parcela)²
1	27	8.33	0.05454	0.14726	0.02168
2	80	8.57	0.00577	0.46200	0.21345
3	56	7.50	0.00442	0.24799	0.06149
4	119	8.14	0.00521	0.62035	0.38484
5	21	6.5	0.00332	0.06968	0.00485
Línea base 8					
1	79	9.66	0.00733	0.57953	0.33586
2	112	8.89	0.00621	0.69635	0.48490
3	90	9.12	0.00653	0.58821	0.34599
4	89	8.78	0.00606	0.53965	0.29122
5	86	9.44	0.00700	0.60215	0.36258
6	84	7.94	0.00495	0.41597	0.17303

CALCULO ESTADISTICO PARA SABER LA CANTIDAD DE PARCELAS POR HACER EN EL INVENTARIO

DE =

$$\sqrt{\frac{su \max^2 - \frac{(su \max)^2}{n}}{n-1}} = \sqrt{\frac{33.700985^2 - \frac{(31.704987)^2}{61}}{60}} = \sqrt{\frac{1135.7563 - 0.5197538}{60}}$$

$$\sqrt{\frac{1135.2366}{60}} = \sqrt{18.92061} = 4.349783$$

$$CV\% = \left(\frac{DE}{\bar{X}}\right) \times 100\% = \left(\frac{4.349783}{0.5197538}\right) \times 100 = 836.8930\%$$

$$EM\% = \frac{(T \times CV)}{\sqrt{n}} = \frac{(2 \times 836.8930)}{\sqrt{61}} = \frac{1673.786}{7.81025} = 214.30632\%$$

$$N = \frac{(CV\% \times T^2)}{EM\%^2} = \frac{(836.8930 \times 2^2)}{15^2} = \frac{3347.572}{225}$$

16 +18

DE = desviación estándar

CV = Coeficiente de variación

EM = error de muestreo

N = número de parcelas

CUADRO DE PARTICIPANTE DEL INVENTARIO FORESTAL, BOSQUE DE
MANGLAR CHAME.

COMUNIDAD - Chame	NOMBRES	ACTIVIDAD
Monte Oscuro	Yarilin Saézn	Captadora de datos
Monte Oscuro	Francisco Martinez	Establecimiento de parcelas
Monte Oscuro	José Rodríguez	Establecimiento de parcelas
Monte Oscuro	German Rodríguez	Establecimiento de parcela/ operador de lancha
Monte Oscuro	Eysi Rodríguez	Captadora de datos
Monte Oscuro	Donato Carrera	Establecimiento de parcela
Monte Oscuro	Santiago Martinez	Operador de moto sierra
Monte Oscuro	Abdiel Fontane	Trabajo con brújula
Monte Oscuro	Feliciano Sánchez	Trabajo con brújula
El Espave	José Morán	Operador de Moto sierra
El Espave	Diana Guardia	Captador de datos
Sajalice	Joaquín Martinez	Medidor de diámetro
Sajalice	Mara Barria	Marcar parcelas
Sajalice	Amado Barria	Guía/marcar parcelas.
Sajalice	Yair de la Cruz	Guía/marcar parcelas
El Líbano	Eduardo Torres	Medidor de diámetro
ANAM - FORESTAL	Felix Magallón	Medición de diámetro
ANAM - CHAME	Harris Martinez	Medidor de altura
Autoridad Marítima de Panamá	Juan Ríos	Medidor de altura
Autoridad Marítima de Panamá	Alexis Zadoval	Toma de datos con GPS
Proyecto Manglar - ANAM	Carlos Gonzales	Jefe de grupo
Proyecto Manglar - ANAM	Juliana Chavarria	Jefa de grupo de medición
Proyecto Manglar - ANAM	José A. Berdiales	Coordinador de las operaciones.



HOJA DE CAMPO

INVENTARIO FORESTAL PARTICIPATIVO DEL BOSQUE DE MANGLAR DEL PACIFICO PANAMEÑO

Bosque: _____ Sitio: _____ Área: _____ Azimut: _____
 Línea de Inv. _____ # de parcelas: _____ Distancia acumulada: _____
 Ubicación GPS: _____ # de Grupo: _____ Responsable: _____

Especie	# de árbol	Alt. Total en Mts	Alt. Comercial en Mts	Dap. Cm	AB	Vol. Mts3	Est. Sanitario	Tipo de suelo	Fenología

HOJA DE CAMPO

Inventario forestal participativo del bosque de manglar de la bahía de chame.

Bosque _____ Sector _____ Área _____ No de línea base _____
 No de parcela _____ Dist. acumulada _____ Ubic.GPS _____ Azimut _____
 No de grupo _____ Responsable _____ fecha _____

No. de árbol	especie	Alt. (mts).total	Alt.(mts) comercial	DAP ≥ 5 mm	AB/	Vol.m3	Est.sanitario				Fonología					Tipo de suelo					
							1	2	3	4	A	B	C	D	E	a	b	c			

OBSERVACIONES _____

Simbología:

Estado Sanitario:

1. Árbol Sano
2. Árbol dañado, por tormentas (vientos o rayos), caída de otros árboles o por acción del hombre
3. Árbol enfermo, debido a hongos, insectos ,o combinación de estas causas, con daños
4. Árbol muerto

Estado Fenológico

Símbolo	Presencia del fenómeno
a	No Hay
b	Poca
c	Regular
d	Mucha
e	Demasiada

Estado de suelos

- a- fangoso todo el tiempo
- b- fangoso solo en temporada lluviosa o por efecto de las mareas
- c- suelo franco arenoso

OBSERVACIONES:



HOJA DE CAMPO

Para Regeneración Natural

Inventario forestal Participativo del Bosque de manglar de la bahía de chame

Bosque _____ Sector _____ Área _____ No. De línea base _____

No de Parcela _____ Dist. acumulada _____ Azimut _____ Pos.GPS _____

Grupos _____ Responsable _____ Fecha _____

No de árbol	Cant. Árboles	Especie	Alt \geq 50 cms	Dap \geq 3 mm	Cant. De hojarasca		
					A	M	N

- Simbología:**
Hojarasca:
1. A= Alta
2. M= Media
3. N = Nula

Resultados alcanzados:

- Se realizó con la participación de las comunidades, el inventario forestal detallado de 6,000 hectáreas de bosque de manglar, dentro de las cuales existen sitios seleccionados para la aplicación de las actividades de manejo forestal sostenible.
- En coordinación con los grupos de apoyo de las comunidades, se realizó el reconocimiento, selección y delimitación de las áreas consideradas para la aplicación del programa de manejo sostenible para 6,000 hectáreas de bosque de manglares.
- Se cuenta con la elaboración de 3 mapas base para la elaboración de planes de manejo de la bahía de Chame.
- Se implementó una nueva metodología adaptada a los bosques de manglares del pacífico Panameño.