

4. PREPARACION DE LOS MAPAS FOTOMOSAICOS

Uniendo las fotografías aéreas tomadas se prepararon los mapas fotomosaicos que serían utilizados para la preparación de los mapas de uso de la tierra y tipo forestal de 1 millón de has. de toda el área del estudio.

Y también estos mapas fotomosaicos servirían para diversos trabajos posteriores. La escala del mapa fotomosaico es 1:20,000 siendo la misma escala de las fotografías aéreas.

El mapa fotomosaico está dividido representando cada una de ellas una dimensión de 16 Kms x 12 Kms;

Consecuentemente, el área del estudio fue dividida en 72 partes.

4.1 Productos Terminados de los Mapas Fotomosaicos

Los productos finales de los mapas fotomosaicos son:

- a. Película negativa de fotomosaico: Un juego completo (72 partes)
- b. Fotografías copiadas en contacto: Dos juegos completos (144 partes)

Masa Índice de las Fotografías Aéreas
 Estudio Forestal de la Región Noroeste de la República del Ecuador

JICA-MAAG



Gráfica 4-1. Índice de los Mapas Fotomosaicos

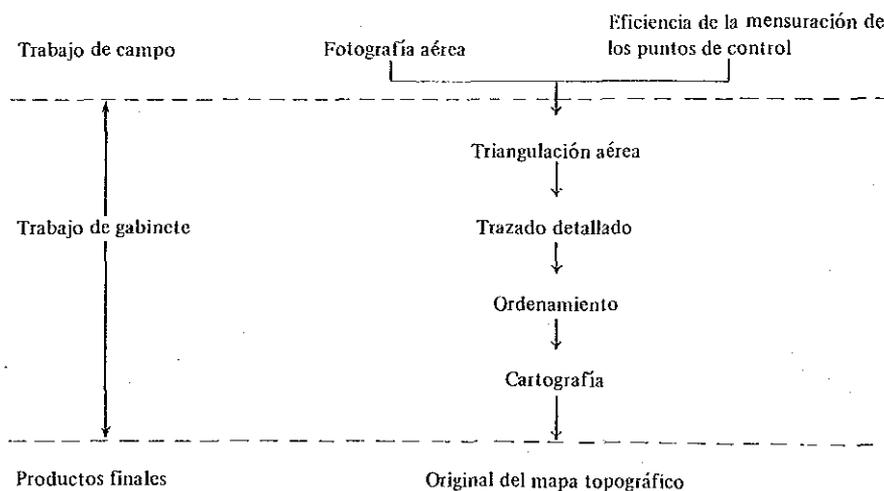
5. PREPARACION DE LOS MAPAS FUNDAMENTALES

Actualmente en Ecuador se están realizando la elaboración y el ordenamiento de los mapas topográficos de escala 1:1,000,000 y 1:500,000 (Mapa topográfico), de escala 1:50,000 (Mapa topográfico o hidrográfico) y diferentes clases de mapas incluyendo los urbanos.

Los mapas topográficos e hidrográficos existentes sólo cubren en forma parcial el área del estudio. Por lo tanto, con las fotografías aéreas se preparó el mapa fundamental de escala 1:20,000 que cubre el área intensiva de 100,000 has. y es adecuado para la preparación de mapas detallados de uso de la tierra y tipo forestal y para planificación de desarrollo forestal.

5.1 Método de la Preparación

El mapa fundamental fue preparado utilizando las fotografías aéreas tomadas (Escala 1:20,000), cartografiándose a la misma escala con el procedimiento siguiente.



Se establecieron la especificación y el grado de precisión del mapa fundamental como se describen a continuación.

(1) Proyección

La proyección es de acuerdo al Método Universal de Mercator horizontal (UTM) y al método internacional de elipsoide normativa que el Ecuador adopta.

(2) Grado de precisión

El mapa fundamental debe tener mayor precisión (desviación estándar), que se indica abajo.

Ubicación de los objetos

Terrestre en el plano	: 2.0 mm en el mapa
Altura s.n.m.	: 4/3 de las distancias entre las cotas
Cotas	: 2/1 del intervalo entre las cotas

5.2 Mensuración de los Puntos de Control

5.2.1 Método de la mensuración de los puntos de control

Para la cartografía aérea (triangulación aérea) se realizó la mensuración de los puntos de control que fue efectuada por el método de observación por satélite considerando las condiciones del área donde no se cuenta con la red vial y donde existe mala visibilidad en el bosque denso.

El método de la observación por satélite es aquel que fija el punto geodésico (Latitud, Longitud y Altura) del receptor JMR 4 con que se registra las ondas eléctricas emitidas por satélite por medio del sistema de navegación por satélite de la Armada estadounidense (NNSS, Navy Navigation Satellite System) midiendo la cuenta del efecto de Doppler y se procesa con el micro procesador del receptor.

La observación por satélite fue realizada por el método de Puntos de Posición utilizando dos receptores de JMR 4.

Para utilizar los datos obtenidos por el sistema NNSS, era necesario aclarar la relación con el sistema de puntos trigonométricos (puntos de control) para lo cual fue instalado el receptor JMR 4 en el punto de control de primera existente en Coca y se realizó la observación por satélite para obtener las cifras a ser ajustadas en Latitud, Longitud y Altura.

Para obtener mayor precisión de triangulación aérea fueron marcados los puntos con altura obtenida por el levantamiento directo en las fotografías aéreas.

5.2.2 Observación astronómica con JMR en los puntos nuevos

Aunque se planeó fijar cinco nuevos puntos, en el Instituto Geográfico Militar se encontraron las informaciones sobrecoordinadas, alturas y puntos obtenidos como resultado de trabajos realizados por TEXACO (observación por el sistema NNSS). Utilizando estas informaciones, en base a exploración y verificación en el campo, fueron selectos y señalados (pricking) los tres puntos que se encontraban en los sitios adecuados para utilizar como puntos de control para el trabajo de cartografía. También, fueron explorados en el campo y señalados (pricking) los puntos trigonométricos de primera de Coca y de Auca que son puntos de control nacionales.

En la etapa de planeamiento del estudio se proyectó establecer 5 puntos por JMR por la incertidumbre en encontrar los puntos de control y por la incertidumbre en el grado de precisión de los resultados de TEXACO, que es una empresa privada, en relación a los puntos de control nacionales.

Sin embargo, como los resultados de TEXACO fueron de la misma precisión que los puntos trigonométricos nacionales, se pudieron adoptar 5 puntos existentes inclu-

yendo 2 puntos trigonométricos de primera. Por lo tanto, se establecieron 3 puntos necesarios para mejorar precisión de cartografía en Zorros, Km 14 y Yuca Sur.

Los tres puntos nuevos fijados por JMR más los cinco puntos existentes se indican en la Gráfica 5-1.

Los 8 puntos llegaron a tener la precisión suficiente de posición horizontal en el trabajo de cartografía.

5.2.3 Observación con JMR en los puntos existentes

Se realizó la observación con JMR en el punto trigonométrico de primera en Coca para obtener los datos necesarios para el ajuste entre el sistema de los puntos de referencia del Ecuador y Sistema NNSS.

Se realizó la observación y se obtuvieron los datos de 25 pasos y también se concluyó la observación de factor desviador hacia el punto trigonométrico. La cifra de ajuste se obtiene comparando con el punto trigonométrico de primera y se pueden establecer las ubicaciones de los tres puntos de JMR (Zorros, Km 14 y Yuca Sur) en el sistema de puntos de control del Ecuador.

5.2.4 Nivelación

Se realizó la nivelación con el fin de mejorar la precisión en triangulación aérea y verificación de altura de los puntos de observación por JMR al ajustarse en el sistema de los puntos de control ecuatorianos.

Se planeó realizar 60 Kms de nivelación, pero se ha efectuado solamente 40 Kms hasta el momento de suspensión.

La nivelación se realizó como se indica en la Gráfica 5-1 y se señalaron los puntos donde se realizaron la medición de altura en la fotografía.

Como la nivelación se ha realizado sólo en la parte Oeste del área intensiva, era necesario complementar el trabajo de nivelación en cuanto a la parte Este que no había hecho ejecución de nivelación en alguna forma.

Se probó con el equipo de maquina diseñadora estereoscópico PG-2 si era posible utilizar el resultado de agrimensura obtenido del Instituto Geográfico Militar y se llegó a la conclusión de que era difícil hacer señalamiento de nivel en el plano pero sí se podía usar el resultado de IGM (como guía) para fijar la altura.

Por lo tanto en el área en donde ya no se podía realizar trabajo de nivelación, se hizo señalamiento en el plano utilizando las notas de los puntos de control del Instituto Geográfico Militar mencionado arriba, y se ha tratado de obtener la mayor precisión con los 8 puntos que se indican en la Gráfica 5-1.

En la parte extrema Este y parte Sureste del área para cartografía, por falta de caminos, era sólo posible entrar con helicóptero.

Afortunadamente, el Instituto Geográfico Militar había realizado trabajo de agrimensura en aquellas zonas penetrando con helicóptero del Ejército y mediante utilización de las informaciones del IGM, se pudieron marcar los puntos de referencia

de altura.

De esta manera, se pudo realizar el trabajo de cartografía de 1:20,000 satisfaciendo la precisión requerida en el plan de trabajo.

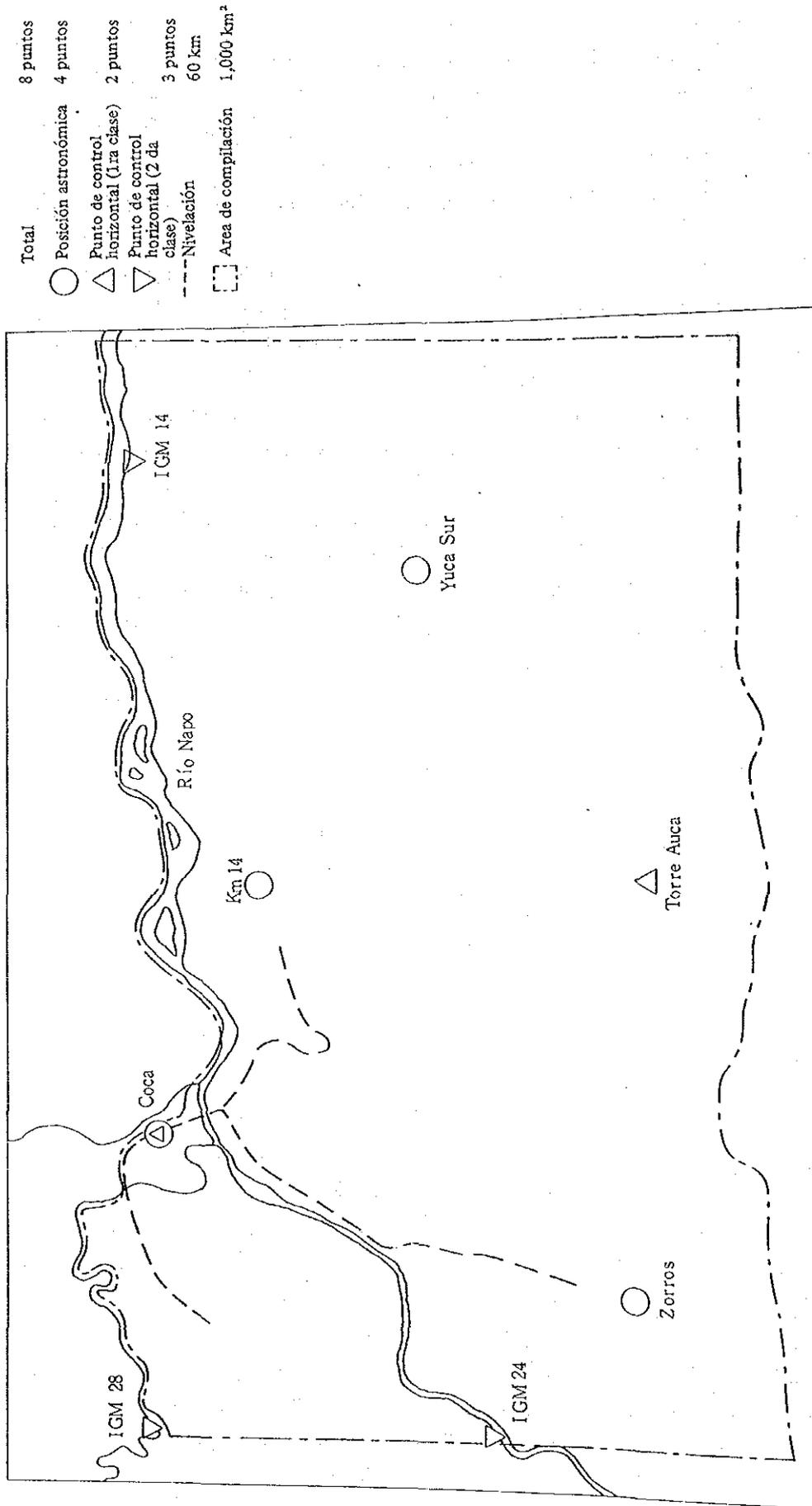
5.2.5 Marcación de los puntos de control existentes

La marcación de los puntos de control existentes fue realizado como se indica en la Gráfica 5-1.

En la etapa de planeamiento, se desconocía el estado de conservación de los puntos y era dudoso si podía encontrarlos en la selva sin señalamiento con que guiarse.

Sin embargo, por haberse obtenido en IGM el informe minucioso que indica la ubicación de los puntos, y mediante la colaboración de algunos de los habitantes del área que tenían buena memoria y actuaron como guías para llegar a los puntos, se pudo realizar la marcación de los cinco puntos necesarios para el trabajo de cartografía.

Los puntos de control de TEXACO y el punto trigonométrico de primera de Auca fueron verificados en el campo y se señalaron en la fotografía aérea. El punto de Coca no se había verificado en el campo, pero posteriormente se confirmó su ubicación con la colaboración de la firma topográfica de la localidad (GPS DEL ECUADOR) y luego se midió el factor desviador.



Total	8 puntos
○ Posición astronómica	4 puntos
△ Punto de control horizontal (1ra clase)	2 puntos
▽ Punto de control horizontal (2da clase)	3 puntos
--- Nivelación	60 km
□ Area de compilación	1,000 km²

Gráfica 5-1. Localización de los Puntos de Control

5.2.6 Resultado de la mensuración de los puntos de control

El resultado de la medición de los puntos de control se indica en el Cuadro 5-1.

Cuadro 5-1. Datos de los Puntos de Control

Puntos	Clase	Establecimiento	Coordenada "N"	Coordenada "E"	Altitud
Torre Auca	Primera	1974 (IAGS)	9 930 772.808	289 805.623	328.65
Coca		"	9 949 276.432	279 217.886	252.80
I G M 14	Segunda	1977 (IGM)	9 950 436.883	305 462.869	234.29
I G M 24		1976 (IGM)	9 936 438.681	267 737.482	300.72
I G M 28		"	9 950 524.193	267 724.243	253.48
Yuca Sur	Nueva	1986.8 (JICA)	9 942 022.111	302 486.899	258.29
km 14		"	9 946 101.292	289 788.265	302.86
Zorros		"	9 931 486.841	272 932.732	330.92

5.3 Triangulación Aérea

Se realizó la triangulación aérea en base al resultado de la mensuración de los puntos de control mencionados en la cláusula precedente (los puntos de control obtenidos), por la observación por satélite y levantamiento directo y en base al resultado de los puntos de control existentes obtenidos por IGM.

5.3.1 Método del trabajo

El área intensiva, que es objeto de la preparación del mapa fundamental, se dividió en dos bloques como se indica en la Gráfica 5-2, y se realizó la triangulación aérea con 250 modelos.

A continuación se describen las fotografías aéreas e informaciones sobre los puntos de control utilizados.

Bloque I

Curso de vuelo	: 7 cursos (c 20, 21, 22-1, 22-3, 23, 23-1, 23-2)
Fotografías	: 100 modelos

Bloque II

Curso de vuelo	: 8 cursos (c24-1, 24-2, 25-1, 25-2, 26, 27, 28-1, 28-2)
Fotografías	: 150 modelos
Total	15 cursos 250 modelos

(Informaciones sobre los puntos de control)

Puntos nuevos	: 4 (uno de los cuatro, se utilizó también para la verificación de los puntos existentes)
Puntos existentes	: 4
Puntos de señalamiento simple de nivel	: 53 (puntos utilizados)

5.3.2 Equipos utilizados

Los equipos principales utilizados para la triangulación aérea son los siguientes.

- Marcación de puntos : WILD PUG
- Medición : Zeiss JENA Comparador estereográfico
- Cálculo : FACOM M360R

5.3.3 Cálculo para ajuste

En cada curso de vuelo se calculó la posición plana y altura lineal para la verificación.

Luego se hizo el ajuste de los dos bloques por haberse utilizado escasos puntos de control en la parte Sur-Este del área y también por haberse utilizado los puntos de señalamiento mezclando los datos de IGM y de los nuevos puntos de control.

En el Bloque I se contaba con mayor cantidad de señalamientos, sin embargo, se aclaró que 14 puntos de IGM eran incorrectos por lo cual no fueron utilizados.

En el Bloque II, del centro hacia la parte Este, existía poca eficiencia en los puntos señalados por lo cual se completó utilizando los puntos de el Bloque I.

Para determinación de altura, se verificó utilizando puntos de control 14 B de IGM y otros.

En los dos bloques, en cada modelo, se establecieron los puntos de verificación por nivel de agua en los ríos principales cubriendo toda el área, y se controló la dirección de corriente y desnivel.

Además, en la parte Sur-Este, antes de la determinación final, se examinó la continuidad de corriente en áreas húmedas y pantanosas y ríos serpenteados con la

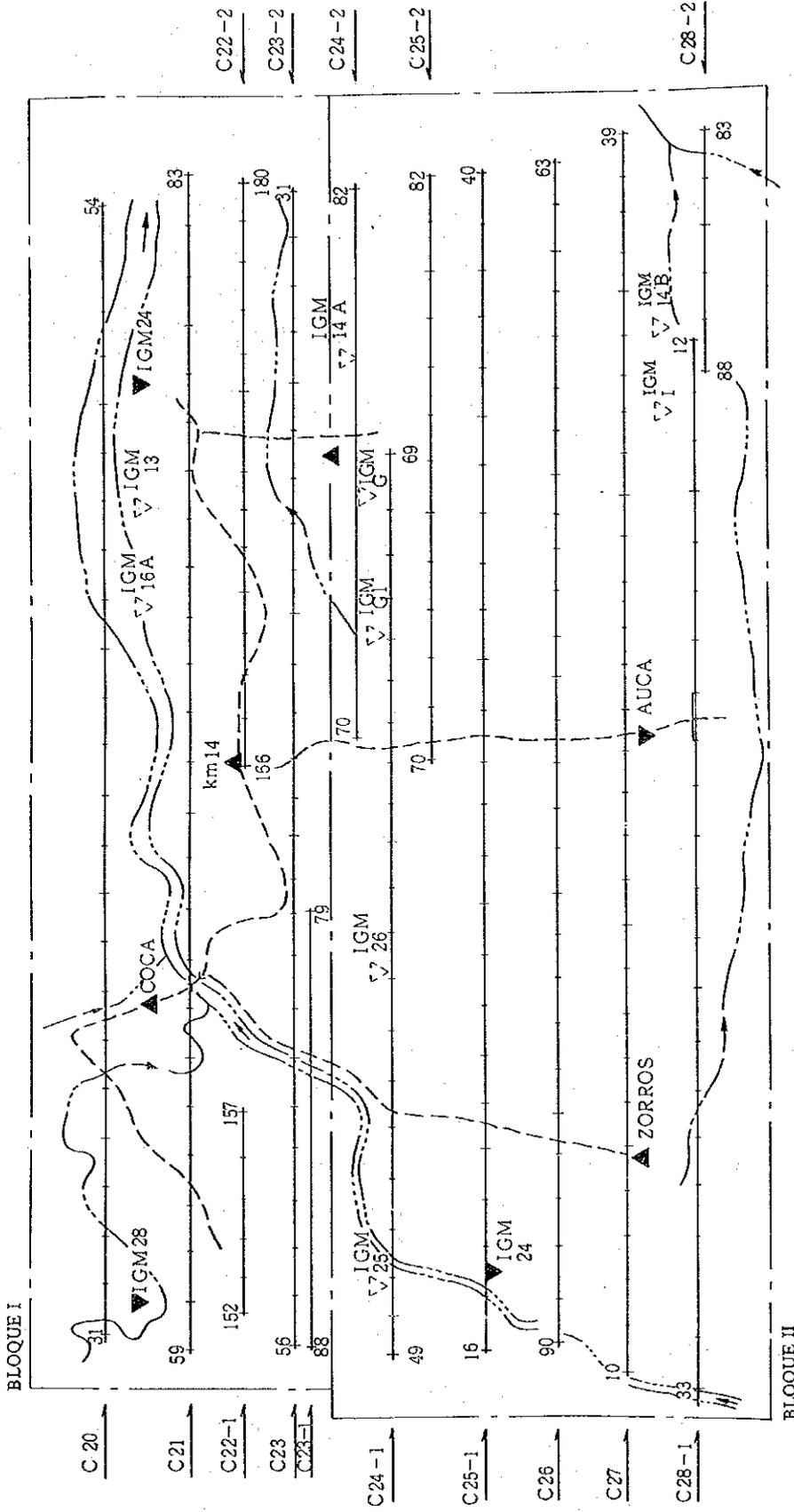
máquina diseñadora. Mediante estos trabajos, se verificó que no existe problema en cuanto a la altitud.

En el Cuadro 5-2 se indican residuo de los puntos de control y discrepancia de los puntos de atar ("Tie point").

Cuadro 5-2. Datos de Triangulación Aérea

Bloque	No. de Cursos	No. de modelos (fotos)	No. de puntos de control		Residuo de puntos de control				Discrepancia de puntos de atar (tie point)			
			Horizontal	Vertical	Horizontal		Vertical		Horizontal		Vertical	
					Desviación estándar	Máximo	Desviación estándar	Máximo	Desviación estándar	Máxima	Desviación estándar	Máxima
I	7	100	4	41	1.42	7.49	0.97	3.30	/	7.50	/	3.42
II	8	156	4 * (9)	20 * (9)	2.47	10.75	1.93	4.48	/	7.83	/	4.24

* Puntos complementarios que fueron trasladados del Bloque I.



Gráfica 5-2. Plano de Triangulación Aérea

5.4 Cartografía de Mapa Fundamental

Se cartografió el mapa fundamental con el resultado mencionado arriba.

5.4.1 Especificación

- | | |
|------------------------------------|---|
| a. Superficie | : 100,000 has. |
| b. Escala | : 1:20,000 |
| c. Hoja | : 13 |
| d. Máquina diseñadora | : Wild A-8 y otras |
| e. Máquina de desplegar coordenada | : Zinetics |
| f. Intervalo de las cotas | : La principal; 10 m
(según la necesidad: 5 m) |

Y basando en el resultado del estudio en el campo, se interpretaron y se dibujaron límites de tipo terrestre y se pusieron signos convencionales y observaciones.

Finalmente, se preparó el original y la copia del mapa fundamental con el material de poliéster.

5.4.2 Signos convencionales

Los signos convencionales se indican en la Gráfica 5-3.

5.4.3 Productos terminados de cartografía

Los productos terminados de cartografía son los siguientes.

- Un juego completo (13 hojas) de original de mapa fundamental (material de poliéster y escala de 1:20,000)
- Un juego completo (13 hojas) de copia del mapa fundamental (material de poliéster y escala de 1:20,000)
- Tres juegos completos (39 hojas) de copia positiva del mapa fundamental

SIGNOS CONVENCIONALES

Camino	Palo delgado	Referencia	Cementerio	Costa no comprobada	Costa
Camino Almacén sólido		Referencia			Paso
Camino de Revestimiento		Revestimiento	Represa	Rios; más de 4m de ancho	Herba tropical
Camino de Muelle o ligero		Excavación o derrumbe	Escuela o compuerta	Quebradas, menos de 4m de ancho	Huerta
Robera		Ortopedicos	Punto de control horizontal (ICM)	Dirección de corriente	Palma
Sendero o vereda		Insulación petroliera	Punto de control horizontal (fuera de ICM y/o establecido por JICA)	Corriente intermitente	Culino
Camino en construcción		Muelle	Zona militar	Lago o charco	Aréna
Puente para vehículos		Talud o arreglo rocoso	Punto de control vertical	Lago o charco; línea costanera indefinida	
Puente para peatones		Roca	Referencia vertical sin amolador	Ciénaga o pantano	
Alcantarilla		Caja de bomba	Costa comprobada	Matorral (monte bajo)	
Puente para orobucos		Tanque			

Gráfica 5-3. Leyenda de Mapa Fundamental (Mapa Base)

6. INVENTARIO DE RECURSOS FORESTALES

Se realizó el trabajo de inventario de recursos forestales con el fin de reconocer la cantidad existente de los recursos forestales en el área intensiva.

Los trabajos principales son:

- a. Preparación de tabla normativa del volumen de árboles en pie
- b. Inventario preliminar
- c. Preparación del mapa de uso de la tierra y tipo forestal
- d. Inventario principal (por parcela en el campo)
 - Medición de todos los árboles
 - Estudio de regeneración natural
 - Estudio de suelos
- e. Estudio de volumen de crecimiento
- f. Estimación del volumen total de recursos forestales

6.1 Preparación de la Tabla Normativa de Volumen

Este trabajo, como se mencionó en 1.4 (5) consiste en preparar la tabla normativa del volumen de árboles en pie que sirve como base para el trabajo de inventario principal y la estimación del volumen total de los recursos forestales.

Este trabajo fue realizado el año 1985 y se prepararon cinco tablas utilizando las fórmulas siguientes.

Con corteza

- a. 6 especies principales

$$\log V = 0.10606 + 2.08111 \log D + 0.69494 \log H$$

- b. Otras especies fuera de las 6 principales

$$\log V = -0.08995 + 2.04886 \log D + 0.87521 \log H$$

Sin corteza

- a. 6 especies principales

$$\log V = 0.07384 + 2.09587 \log D + 0.70098 \log H$$

- b. Otras especies fuera de las 6 principales

$$\log V = -0.1092 + 2.05744 \log D + 0.87306 \log H$$

Volumen de ramas (con corteza, de todas las especies)

$$\log V = 1.99185 + 3.54174 \log D - 0.95365 \log H$$

(Nota) V : Volumen

D : Diámetro a la altura del pecho

H : Altura aprovechable

Las 6 especies principales son Chuncho; Guapa; Guarango, Higucrón, Sande y Zapote que se utilizan para contrachapados en la zona Nororiental.

El detalle de la tabla normativa de volumen de árboles en pie se encuentra descrito en el informe "Estudio Forestal de la Región Noreste de la República del Ecuador, Informe sobre el Estudio para la Preparación de Tabla de Volumen" (Marzo 1986, Agencia de Cooperación Internacional del Japón).

6.2 Estudio Preliminar

Se realizó el trabajo de estudio forestal preliminar con el fin de determinar el área intensiva y obtener las informaciones básicas para el trabajo de estudio forestal principal.

6.2.1 Determinación del área intensiva

Se determinó el área intensiva de 100,000 has. dentro del área del estudio de 1 millón de has. como se indica en 1.3.2.

6.2.2 Trabajo en el campo

Se realizaron los siguientes trabajos del campo para obtener las informaciones básicas para el planeamiento del trabajo, para establecer el método del estudio principal y examinar los puntos de investigación.

- a. Exploración del área
- b. Estudio sobre norma para la interpretación
- c. Inventario por parcelas
- d. Estudio preliminar de regeneración natural
- e. Estudio preliminar de suelos
- f. Estudio de preparación y procedimiento para inventario principal
- g. Transferencia tecnológica a los técnicos nacionales del Ecuador

Se explican los puntos principales de cada trabajo.

(1) Exploración del área

Para obtener las informaciones necesarias para el trabajo de inventario principal, se exploró por tierra, agua y aire, y se reconoció el aspecto general del área intensiva.

(2) Estudio en el campo sobre norma para la interpretación

Se preparó la norma tentativa de clasificación de tipo forestal para inventario utilizando como ejemplo la norma del Prov. de Pastaza y se examinó en el campo para obtener informaciones de referencia que servirían para la preparación de la norma definitiva.

(3) Inventario por parcela

Para el diseño de muestreo en el inventario principal y para el reconocimiento preliminar de la estructura forestal, se establecieron tres parcelas rectangulares (500 m x 20 m = 1 ha.) y dos parcelas en forma de cruz (300 m x 20 m, 200 m x 20 m = 1 ha.), en total cinco parcelas en las cuales se realizaron conteo y medición de todos los árboles.

Al mismo tiempo, se consideró la forma de las parcelas, superficie de las mismas y las materias a ser investigadas en el inventario principal.

(4) Estudio preliminar de regeneración natural

Para examinar el método de estudio de regeneración natural y para el reconocimiento preliminar de la misma, se establecieron tres sub-parcelas (1 m x 20 m) en las partes delantera, central y trasera de una parcela y se realizó el estudio de regeneración y las materias a ser investigadas en el estudio de inventario principal.

(5) Estudio preliminar del suelo

Para examinar el método del estudio de suelos y para el reconocimiento preliminar de tipo de suelo, se hizo estudio de suelos perforando perfiles con bastón de examen de suelo en las parcelas establecidas, y a la vez, se estudió las materias a ser investigadas en el inventario principal.

(6) Estudio de preparación y procedimiento para inventario principal

Se realizó estudio sobre acceso a las parcelas, mensuración abriendo ruta en el bosque y procedimiento de los trabajos en las parcelas a fin de facilitar los trabajos de inventario.

(7) Transferencia tecnológica a los técnicos nacionales del Ecuador

Para desarrollar el trabajo de inventario principal, se realizó transferencia tecnológica a los técnicos nacionales del Ecuador sobre la marcación en las fotografías aéreas y mensuración por compás.

6.3 Preparación del Mapa de Uso de la Tierra y Tipo Forestal

Utilizando como base el mapa fundamental y con los trabajos siguientes, se preparó el mapa de uso de la tierra y tipo forestal.

6.3.1 Preparación de la norma para la interpretación

Como se describe en 6.2.2, se hizo una interpretación preliminar de las fotografías aéreas tomadas (escala 1:20,000) con la norma tentativa, y verificando el resultado en el campo, se preparó la norma de interpretación indicada en Cuadro 6.3.1.

A continuación se dará explicación sobre la norma.

Cuadro 6-3-1 Criterio para la Clasificación

Clasificación de Fisonomía Forestal

	Clasificación	Signo
Area Forestal	Bosque latifoliado (poblado por las especies latifoliadas más de 75%)	(L)*
	Bosque mixto de latifoliados y palmas	LP
	Bosque de palma (poblado por palmas más de 75%)	P
	Area desarbolada (incluyendo pajonal)	N
	Bosque secundario	S
	Area desmontada	T
Area No Forestal	Cultivos	C
	Huertas (incluyendo plantaciones de palma africana)	A
	Area habitacional	H
	Vía terrestre	V
	Instalaciones petroleras	B
	Otros (banco de arena, tierra húmeda etc.)	O
	Ríos	R
	Lagunas o charcas	Lg

Clasificación de Fisiografía Forestal (Bosque Latifoliado)

Diámetro de Copa	Clasificación	Signo
	Mediano (20 m – 30 m) + Pequeño (menos de 20 m)	C1
	Grande (más de 30 m) + Pequeño (menos de 20 m)	C2
	Grande (más de 30 m) + Mediano (20 m – 30 m)	C3
Densidad de Copa	Clasificación	Signo
	Dispersa (menos de 32%)	D1
	Media (33% – 67%)	D2
	Densa (más de 68%)	D3

*Se omitió del signo L de bosque latifoliado en el mapa de Uso de la Tierra y Tipo Forestal

6.3.1.1 Clasificación de tipo forestal y uso de la tierra

Se dividió en dos grupos que son área forestal y no forestal.

El área forestal se dividió en las sub-divisiones siguientes de acuerdo a la formación mixta de bosque con latifoliados y palmas, según la proporción de heterogeneidad de los árboles altos que se pueden identificar.

Se clasificó como bosque latifoliado el área en la cual ocupan los latifoliados más de 75%; como bosque de palma aquella en que las palmas ocupan más de 75%; el área intermedia como bosque mixto; las áreas de pajonal y pedregal como área despoblada; y esta última fue incluida en el área forestal y también fueron incluidos los bosques secundarios y áreas desmontadas.

El área no forestal fue clasificada en cultivos, huertas, área habitacional, vía terrestre, instalación petrolera, ríos, lagunas o charcas y otros (banco de arena, tierra húmeda).

Las áreas de pasto fueron incluidas en área de cultivos por la razón de que existen pocas áreas de pasto en el área de estudio y era difícil distinguir entre el área de pasto y el área de cultivos en la fotografía aérea.

Las plantaciones de palma africana en el área del estudio fueron incluidas en huerta; en el área intensiva no se encuentra ninguna plantación de palma africana.

6.3.1.2 Clasificación de fisiografía forestal

Fueron sub-divididos los bosques latifoliados mencionados en la clasificación de fisiografía forestal según la combinación del diámetro y la densidad de copas.

(I) Clasificación por diámetro de copa

Observando el diámetro de copa de los árboles en la fotografía aérea se encontró que muchos de los bosques están formados por la combinación de copas de diámetro grande, mediano y pequeño, salvo los bosques de palmas que están formados por las copas uniformes.

Esta interpretación fue verificada en el estudio preliminar de bosque en el cual se aclaró que los árboles de copa grande predominan en bosques de los estratos super alto (con árboles de más de 40 m de altura) y alto (30—40 m de altura), y que en los medio y bajo predominan los árboles de copa mediana y pequeña como se indica en la Gráfica 6-3-1.

Se consideró conveniente clasificar la copa en la forma siguiente.

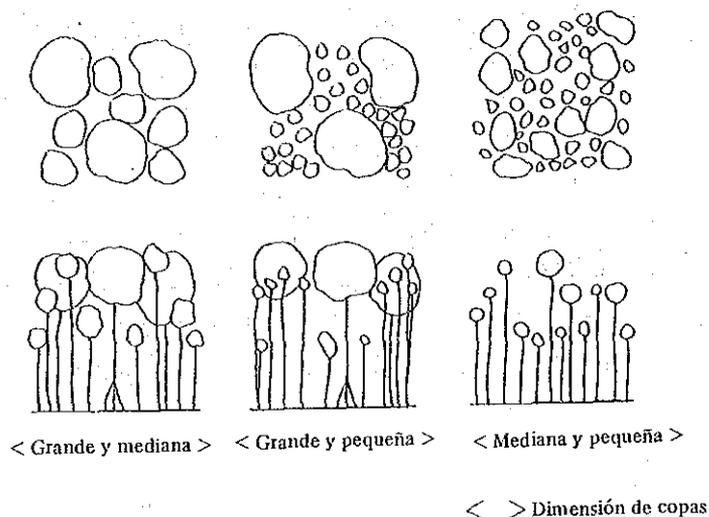
Copa grande : Más de 30 m de diámetro

Copa mediana : 20—30 m de diámetro

Copa pequeña: Menos de 20 m de diámetro

De acuerdo a lo mencionado arriba, se clasificaron los diámetros de las copas según la combinación que se indica en el Cuadro 6-3-1.

En la Gráfica 6-3-1 se indican los perfiles de bosques que corresponden a cada combinación de las copas.



Gráfica 6-3-1. Dimensión de Copas y Perfil del Bosque

(2) Clasificación por la densidad

Por la interpretación previa de fotografía aérea y el estudio preliminar en el campo se reconoció que en el área del estudio existen bosques de copas densas y dispersas. La variación de la densidad depende en gran parte de la variación de condiciones topográfica del área en que su mayor parte es ondulada existiendo en ella valles y crestas, en otras palabras, existe una tendencia de que en áreas húmedas, en valles y lugares bajos la densidad de copa es baja y en las crestas la densidad es alta. También influyen las intervenciones humanas (Entresaca de los árboles grandes, cultivos y otras). Según estas observaciones, se considera conveniente clasificar en tres: dispersa, media y densa, como se indica en el Cuadro 6-3-1.

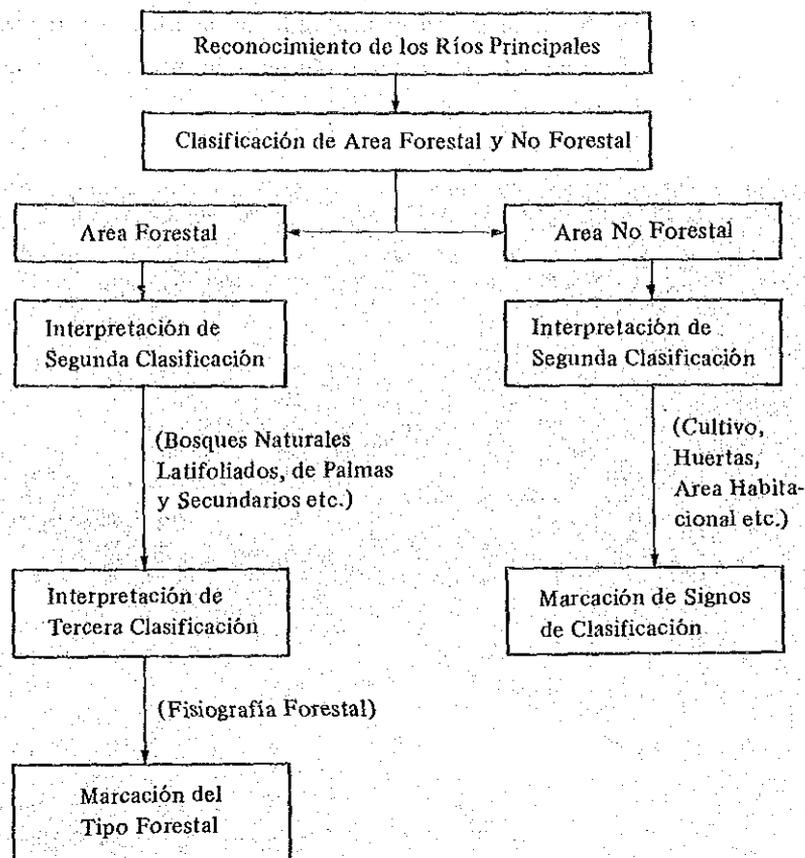
6.3.2 Interpretación de las fotografías aéreas

Se realizó la interpretación de las fotografías aéreas tomadas nuevamente del área total del estudio de acuerdo al criterio indicado en el Cuadro 6-3-1.

La unidad mínima para la interpretación de las fotografías aéreas fue de 16 has. (2 cm x 2 cm en la fotografía) para los bosques latifoliados y 4 has. (1 cm x 1 cm en la fotografía) para otros.

La tarea de esta interpretación fue realizada con estereoscopio provisto de objetivo de aumento (x 3) y su procedimiento fue como se indica en la Gráfica 6-3-2.

En la Gráfica 6-3-3 se pone una muestra de fotografía aérea utilizada en la interpretación.



Gráfica 6-3-2. Procedimiento de la Interpretación de las Fotografías Aéreas

6.3.3 Productos terminados

Se preparó el mapa de uso de la tierra y tipo forestal transcribiendo el resultado de la interpretación en el mapa fundamental del área intensiva.

Los productos terminados son los siguientes.

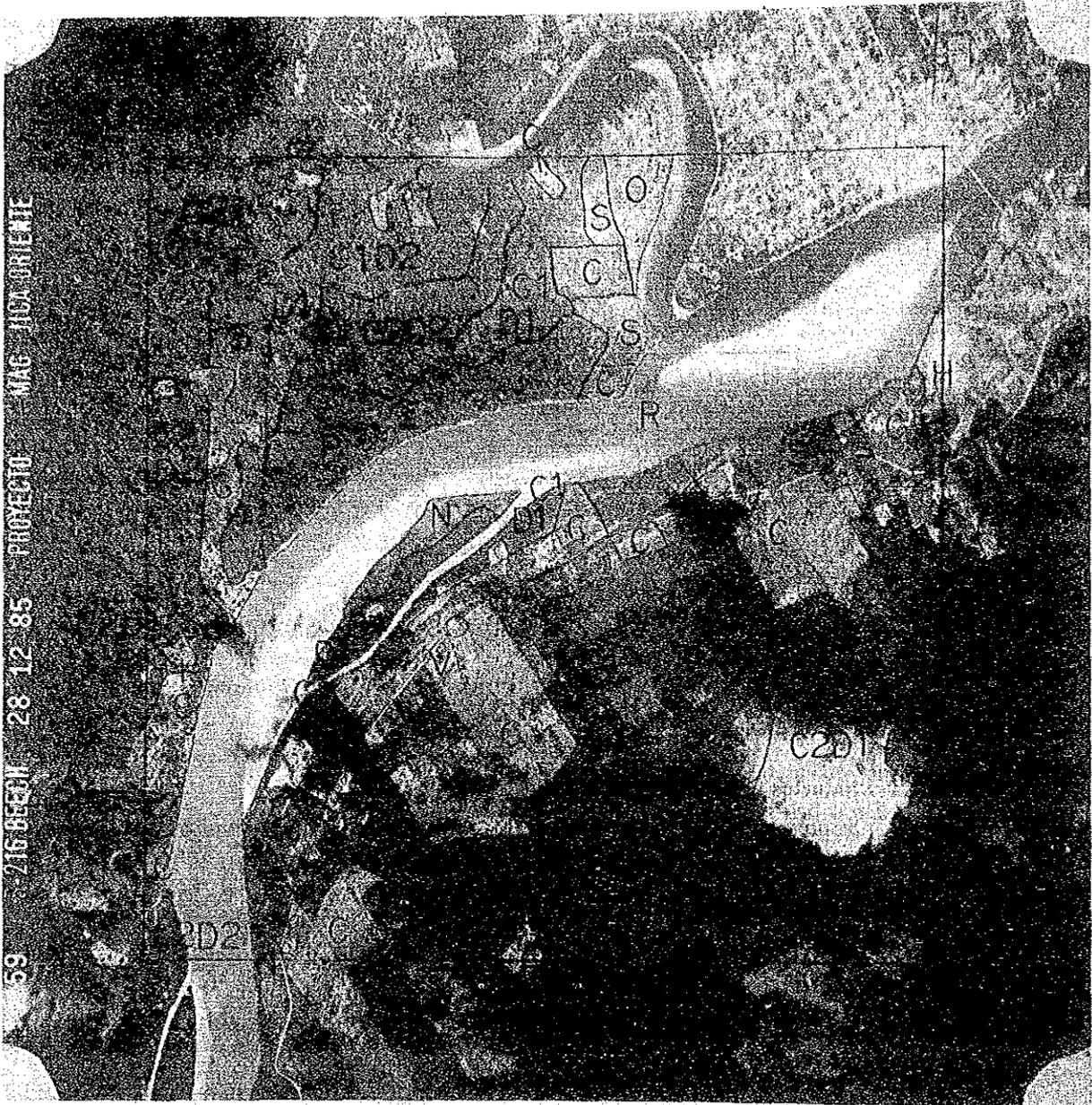
- a. Un juego (12 hojas) del mapa original de uso de la tierra y tipo forestal con material de poliéster, escala 1:20,000.
- b. Un juego (12 hojas) de copia del mapa de uso de la tierra y tipo forestal con material de poliéster, escala 1:20,000.
- c. Tres juegos (36 hojas) de copia positiva del mapa de uso de la tierra y tipo forestal.

En la Gráfica 6-3-4 se muestra un ejemplo parcial del mapa de uso de la tierra y tipo forestal, y en el final del informe se inserta el mapa de uso de la tierra y tipo forestal de toda el área intensiva.

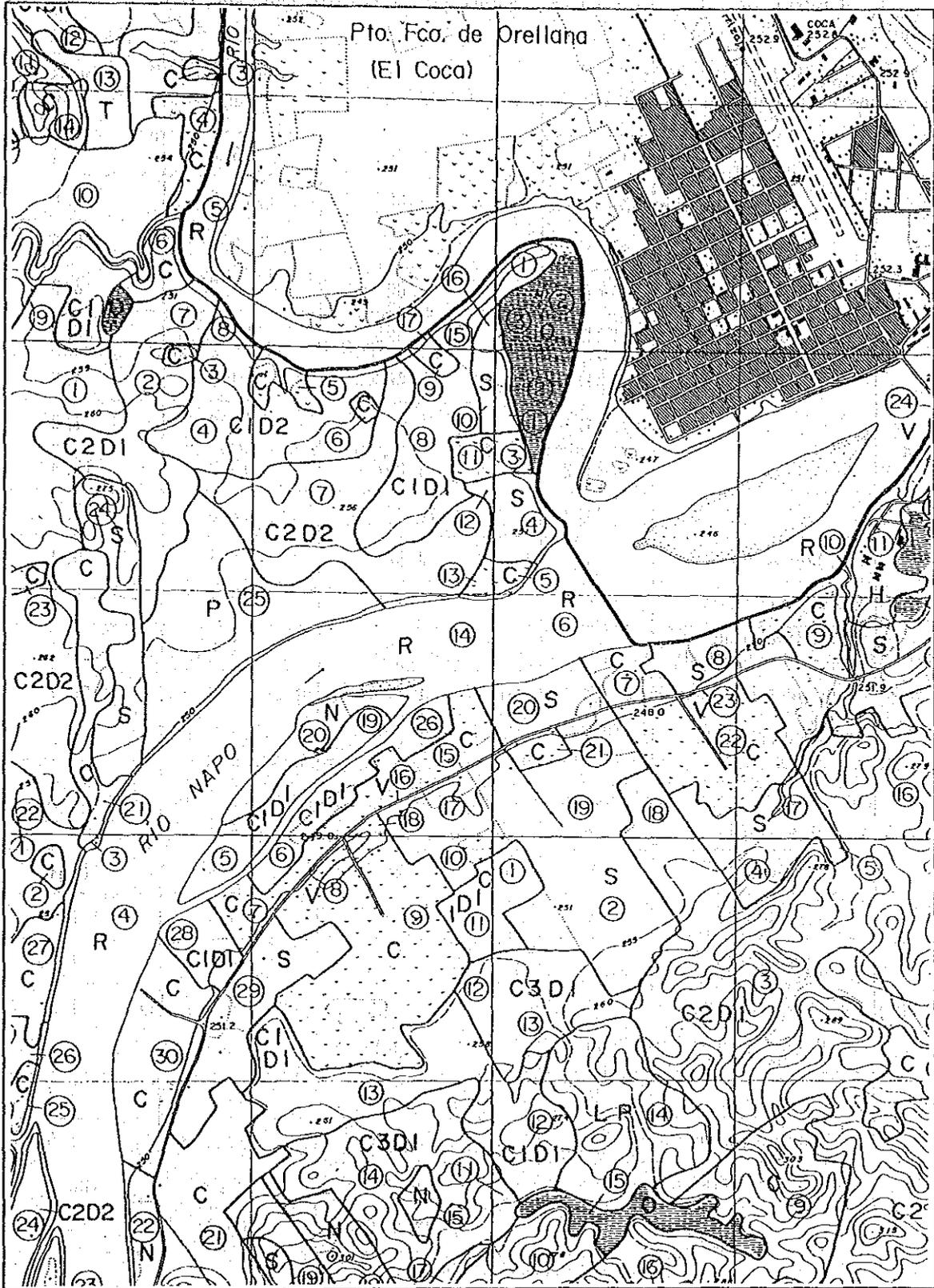
6.3.4 Medición de la superficie

Con el mapa de uso de la tierra y tipo forestal preparado se midió la superficie de cada área clasificada según el resultado de la interpretación. El resultado de la medición de la superficie se indica en el registro del estudio forestal adjunto. En el

Cuadro 6-3-2 se indica el resultado de la medición realizada de la interpretación resultante para la preparación del plan de muestreo que sería el trabajo siguiente.



Gráfica 6-3-3 Muestra de Fotografía Aérea Utilizada en la Interpretación



Gráfica 6-3-4. Mapa Forestal (parte de muestra)

Cuadro 6-3-2. Superficie por Tipo de Bosque y Uso de la Tierra (Área intensiva)

Tipo de bosque y uso de la tierra		Símbolo	Superficie (ha)	Proporción A (%)	Proporción B (%)
Área Forestal	Bosque latifoliado	C 1 D 1	6.769	6.8	7.4
		C 1 D 2	4.565	4.6	5.0
		C 1 D 3	518	0.5	0.6
		C 2 D 1	7.627	7.7	8.3
		C 2 D 2	24.595	24.9	26.8
		C 2 D 3	3.863	3.9	4.2
		C 3 D 1	1.706	1.7	1.9
		C 3 D 2	15.094	15.3	16.4
		C 3 D 3	12.381	12.5	13.5
	Bosque mixto	L P	8.685	8.8	9.4
	Bosque de palmas	P	2.108	2.1	2.3
	Área desarbolada (incluyendo pajonal)	N	994	1.0	1.1
	Bosque secundario	S	1.740	1.8	1.9
	Área desmontada	T	1.075	1.1	1.2
	Sub-total			91.720	92.8
Área no forestal	Cultivos	C	4.810	4.9	67.2
	Huertas	A	890	0.9	12.4
	Área habitacional	H	86	0.1	1.2
	Vía terrestre	V	123	0.1	1.7
	Instalación petrolera	B	83	0.1	1.2
	Otros (banco de arena, tierra húmeda, etc.)	O	392	0.4	5.5
	Ríos	R	697	0.7	9.7
	Laguna o charcas	L g	73	0.1	1.0
	Sub-total			7.154	7.2
Total			98.874	100.0	—

(Notas) Proporción A: Proporción superficial en el área intensiva

Proporción B: Proporción superficial en el área forestal o el área no forestal

Símbolo: Los símbolos en el mapa forestal

6.4 Diseño de Muestreo

De acuerdo con los resultados de los trabajos mencionados incluyendo el estudio forestal preliminar, se determinó el método del estudio por parcela por el cual se estimaría el volumen total del bosque latifoliado del área intensiva de la siguiente manera:

a. **Método de muestreo**

Muestreo al azar estratificado. Estratificación por tipo de bosque.

b. **Precisión meta**

Confiabilidad de 95% y error de menos de 15% con respecto al volumen comercial de los árboles de DAP mayor de 40 cm.

c. **Número de muestreo**

Mínimo 36 muestras

d. **Forma y superficie de muestra**

Parcela de forma de faja, 1 ha (20 m x 500 m).

Se explica abajo sobre cada uno de los puntos mencionados.

6.4.1 Método de muestreo

Se adoptó el método de muestreo al azar estratificado que se aplica generalmente al estudio forestal de una superficie grande. Según este método, el volumen del área del estudio que se pretende estimar se considera como población. De la población se extraen muestras, y con base en los datos de cada muestra se estima toda la población, es decir, el volumen total, aplicando los métodos estadísticos. En este caso, se puede obtener los resultados con alta precisión por medio de aumentar la variación interestratos y reducir la variación dentro del estrato, dividiendo la población en varios grupos homogéneos, es decir, estratos.

En el presente estudio, el volumen total de bosque en el área intensiva corresponde a la población, y el tipo de bosque es la unidad de estratificación apoyado en la idea de que los bosques de tipo similar tienen más o menos mismo volumen. De esta manera se estimó el volumen total con base a la media y la variación de los valores reales obtenidos de las muestras de una superficie determinada correspondientes a los distintos estratos.

6.4.2 Precisión meta y el número de muestras

La precisión que se requirió lograr fue 95% de confiabilidad y menos de 15% de error.

A continuación, se indica la ecuación para exigir el número de muestras.

(Muestreo al azar simple)

$$n = \left(\frac{tC}{E} \right)^2$$

- n: número de muestras a extraer
- t: coeficiente de confiabilidad
- C: coeficiente de fluctuación
- E: razón de error estimada

(Muestreo al azar estratificado)

$$n = \left(\frac{t}{E} \right)^2 \cdot \frac{\sum Ni (\bar{x}_i C_i)^2}{(\sum Ni \bar{x}_i)^2} \cdot \frac{N}{S}$$

- n: número de muestras a extraer
- t: coeficiente de confiabilidad
- E: razón de error estimada
- S: l superficie de muestra
- N: superficie total
- Ni: superficie por estrato
- \bar{x}_i : volumen medio por estrato
- Ci: coeficiente de fluctuación por estrato

El coeficiente de fluctuación de 5 muestras obtenido de los resultados del estudio forestal preliminar resultó 0.33. El tipo de bosque de las muestras son:

LC₃D₂
 LC₂D₃
 LC₂D₂
 LC₂D₂
 P

Excepto una muestra del bosque de palmas (P), los tipos de bosques son similares, por lo que se considera que es relativamente pequeño el coeficiente de fluctuación. Se previó que fuera más grande la fluctuación en volumen obtenida de los datos de muestras que abarquen un mayor número de tipos de bosque en el estudio forestal principal. Por lo tanto, se estima que pueda lograr la meta de precisión, si se exige el número de muestras que permita tener la precisión mencionada por medio del muestreo al azar simple coeficiente de fluctuación obtenido por el estudio preliminar contemplando 30% más de seguridad, y si se estiman los datos obtenidos de las muestras extraídas por medio del muestreo al azar estratificado. De esta manera, el número de muestras resultó según la ecuación de muestreo al azar simple, 33.

$$n = \left(\frac{2 \times 0.33 \times 1.3}{0.15} \right)^2 = 32.72$$

Se lo dividió de manera que se obtuviera más de 2 muestras de cada estrato de acuerdo con la proporción de superficie de estratos, el número de muestras por estrato ha resultado como lo indicado en el Cuadro 6-4-1. En definitiva, el número de muestras es 36.

Cuadro 6-4-1. Número de Muestras por Tipo de Bosque

Tipo de bosque	Proporción superficial	No. de muestras
L (C ₁ D ₁)	7.7	2
" (C ₁ D ₂)	5.2	2
" (C ₁ D ₃)	0.6	2
" (C ₂ D ₁)	8.7	3
" (C ₂ D ₂)	27.9	8
" (C ₂ D ₃)	4.4	2
" (C ₃ D ₁)	1.9	2
" (C ₃ D ₂)	17.2	5
" (C ₃ D ₃)	14.1	5
L.P	9.9	3
P	2.4	2
Total	100.0	36

6.4.3. Disposición de muestras

Con el fin de colocar al azar 36 muestras mencionadas en los tipos de bosque correspondientes, se emplazó mallas de forma cuadrada en el mapa de uso de la tierra y tipo forestal (del área intensiva) para efectuar el muestreo en puntos de intersección de líneas:

(1) Emplazamiento de mallas de forma cuadrada

En caso de sacar muestras de la población infinita es necesario que la razón de muestreo no exceda 5%. En la siguiente ecuación,

$$R = \frac{n}{M} \times 100$$

R: razón de muestreo

n: número de muestras

M: número de puntos de intersección de líneas

Siendo R = 5

M = 720

es decir, se requiere que haya más de 720 puntos de intersección en el área forestal del área intensiva.

Para dicho efecto, la superficie de malla debe ser aproximadamente de 127 has. deduciendo de la superficie forestal (91,720 has.) del área intensiva y es necesario

emplazar mallas de forma cuadrada de mínimo 1.1 km x 1.1 km.
 Si se emplaza mallas de 1 km x 1 km, la razón de muestreo (R) resulta según la fórmula indicada,

$$R = \frac{n}{M} \times 100 = \frac{36}{\frac{91.720}{100}} \approx 3.9\%$$

De esta manera, se efectuó el muestreo de la población infinita a razón de dicho valor.

Se emplazaron mallas determinadas de dicha manera en la copia reducida (escala 1:50,000) del mapa de uso de la tierra y tipo forestal (escala 1/20,000).

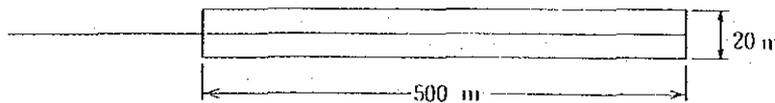
(2) Extracción de puntos de intersección de líneas

Con el fin de satisfacer el número de muestras por tipo de bosque determinado de la manera descrita, los puntos de intersección que cayeron dentro del área forestal del área intensiva se clasificaron por tipo de bosque, en orden numérico y por orden de $Y_i X_j$, siendo Y_i la dirección Norte-Sur y X_j la dirección Este-Oeste y tomando el rincón izquierdo superior del mapa de uso de la tierra y tipo forestal como punto de origen. Fue extrayendo puntos de intersección al azar por medio de la tabla de números al azar hasta satisfacer el número determinado de muestras por tipo de bosque.

6.4.4 Forma y superficie de muestras

El estilo de muestra es parcela.

Como resultado de la comparación de la forma de faja con la forma de cruz de parcela efectuada en el estudio forestal preliminar, se estimó que correspondía mejor al tipo de bosque la parcela de forma de faja que tiene menos desviación en distribución de especies y en densidad de copa de árboles en la condición topográfica de ondulación pequeña, tal como el caso del área del estudio. También es más adecuado para obtener una buena eficiencia de trabajo por lo que se adoptó parcela de la forma de faja que se muestra en la Gráfica 6-4-1.



Gráfica 6-4-1. Forma de Parcelas

6.5 Estudio Forestal Principal (Estudio por Parcela en el Campo)

De acuerdo con los resultados de los trabajos arriba mencionados, se llevaron a cabo los siguientes estudios del área intensiva en el campo, en la República del Ecuador, dentro del marco del estudio forestal principal.

Medición de todos los árboles.

Estudio de regeneración natural.

Estudio de suelos.

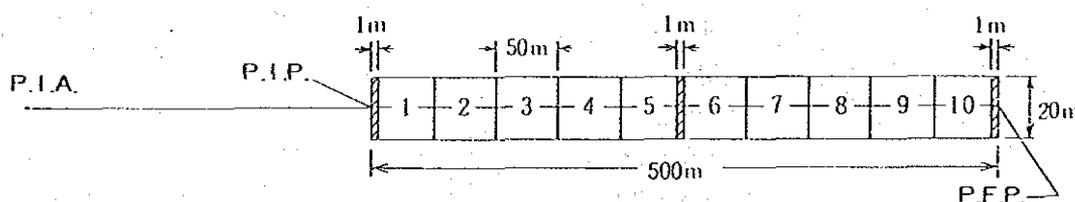
En esta partida, se describirá sobre el método así como los resultados de los trabajos en el campo del estudio por parcela, principalmente de la medición de todos los árboles. Los resultados de cada uno de los estudios mencionados están resumidos en las partidas de 6.6 a 6.8.

6.5.1 Método del trabajo en el campo

6.5.1.1 Estudio por parcela

Como se mencionó en el diseño de muestreo (6.4), la superficie de parcela es 1 ha. y su forma está indicada en la Gráfica 6-5-1. La parcela de 1 ha. se dividió en 10 bloques (50 m x 20 m) como se muestra en la Gráfica. Se efectuó la medición de todos los árboles de DAP mayor de 10 cm de los bloques Nos. 1, 5 y 10 y los de DAP mayor de 30 cm de los demás bloques.

La distancia entre P.I.A. (punto inicial de agrimensura) y P.I.P. (punto inicial de parcela) se determina de acuerdo con las condiciones del sitio correspondiente, pero se tomó mínimo 100 m.



P.I.A. (punto inicial de agrimensura)

P.I.P. (punto inicial de parcela)

P.F.P. (punto final de parcela)

Sub-bloque para regeneración natural

Gráfica 6-5-1. Parcela de Muestreo

6.5.1.2 Partidas del estudio

Se decidió efectuar el estudio por parcela sobre las siguientes partidas, tomando de referencia el formulario de estudio forestal que se está utilizando actualmente por MAG.

1. No. de parcela
2. Cantón, nombre del lugar
3. Fecha
4. Grupo del estudio (responsable)
5. Tipo de bosque
6. No. de fotografía aérea
7. No. de fotografía terrestre
8. Topografía (por bloque)
 - 8-1 Configuración
 - 8-2 Rumbo
 - 8-3 Pendiente
9. Datos del inventario de todos los árboles (por bloque)
 - 9-1 Especie
 - 9-2 DAP (Clase diamétrica de cada 2 cm.)
 - 9-3 Altura total (Unidad: m)
 - 9-4 Altura comercial (Unidad: m)
 - 9-5 Altura de bamba (Unidad: m)
 - 9-6 Clase de defectos de tronco (3 clases)
 1. Sano, recto, sin defecto
 2. Posible de comercializar aún con defectos
 3. Imposible de comercializar por defectos
 - 9-7 Comercialización
 - 1 Laminable
 - 2 Aserrable
 - 3 Pulpa
 - 4 Postes
 - 5 Durmientes
 - 6 Combustible
 - 7 Sin valor o no se sabe comercializarlo
 - 9-8 Volumen (Solamente casilla está puesta)
 - 9-9 Observaciones
10. Señalamiento de localización de las parcelas

Los formularios se dividen en dos. Uno es para agrimensura y otro es para la medición de los árboles, los cuales se muestran en las Gráficas 6-5-2 y 6-5-3.

ESTUDIO FORESTAL DE LA REGION NORESTE DE
LA REPUBLICA DEL ECUADOR
FORMULARIO DE INVENTARIO POR PARCELA (1)

JICA-MAG

Parcela No.	Fecha	Lugar	Cantón	Grupo y responsable						
Aerofoto No.	Foto No.	Tipo de bosque								
Topografía										
Bloque Factor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Configuración										
Rumbo										
Pendiente										
<p>(Dibujo)</p> <div style="text-align: center; margin-top: 100px;"> <p style="font-size: small;"> P.I.A. (punto inicial de agrimensura) P.I.P. (punto inicial de parcela) P.F.P. (punto final de parcela) </p> <p style="font-size: small; margin-top: 10px;"> Sub-bloque para regeneración natural </p> </div>										

Gráfica 6-5-3. Formulario de Inventario por Parcela (1)

FORMULARIO DE INVENTARIO POR PARCELA (2)

JICA-MAG

Fecha		Parcela No.		Grupo			Responsable				
No.	Bloque	Especies		DAP (cm)	Altura bamba (m)	Altura comer. (m)	Altura total (m)	Clase de def.	Clase de grado	Volumen (m ³)	Observaciones
		Nombre	Código								
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
0											
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
0											

Clase de defectos: 1. Sano, 2. Sospechoso, 3. Sin valor

Clase de grado: 1: Laminable, 2: Aserrable, 3: Pulpa, 4: Postes, 5: Durmientes, 6: Combustible, 7: Sin valor

Gráfica 6-5-3. Formulario de Inventario por Parcela (2)

6.5.1.3 Ejecución del estudio

El estudio fue llevado a cabo por los 5 grupos siguientes.

— Grupo de emplazamiento de parcela

Identificar en el campo las parcelas determinadas en la fotografía aérea, obtener el consentimiento de los propietarios del terreno correspondientes y efectuar la investigación sobre acceso.

— Grupo del estudio forestal A

Grupo de apertura y agrimensura

Realizar agrimensura desde el punto inicial de apertura y emplazar parcelas.

Grupo de medición de árboles

Efectuar la medición de los árboles, estudio de regeneración natural y estudio de suelos en las parcelas emplazadas.

— Grupo del estudio forestal B

Igual que el Grupo del estudio forestal A.

Cada grupo fue formado con mínimo un japonés, quien se dedicaba a dar asesoramiento técnico. Dos especialistas en dendrografía de contraparte formaron parte de cada equipo del grupo de medición de árboles e identificaron especies. El especialista japonés en edafología participó en el grupo del estudio forestal A o B para efectuar estudio de suelos.

El número de personas así como trabajos correspondientes a los grupos de trabajo arriba mencionados se indican en el Cuadro 6-5-1.

6.5.2 Resultado del estudio en el campo

6.5.2.1 Investigación de las condiciones en general

Teniendo como base las experiencias del estudio para preparación de la tabla de volumen y del estudio forestal preliminar realizados en el año fiscal anterior, se llevó a cabo la investigación del área intensiva por medio de las vías terrestres, así como acuática para coleccionar la información detallada sobre acceso a las muestras con el fin de efectuar eficientemente el estudio por parcela en el campo.

6.5.2.2 Número y localización de parcelas

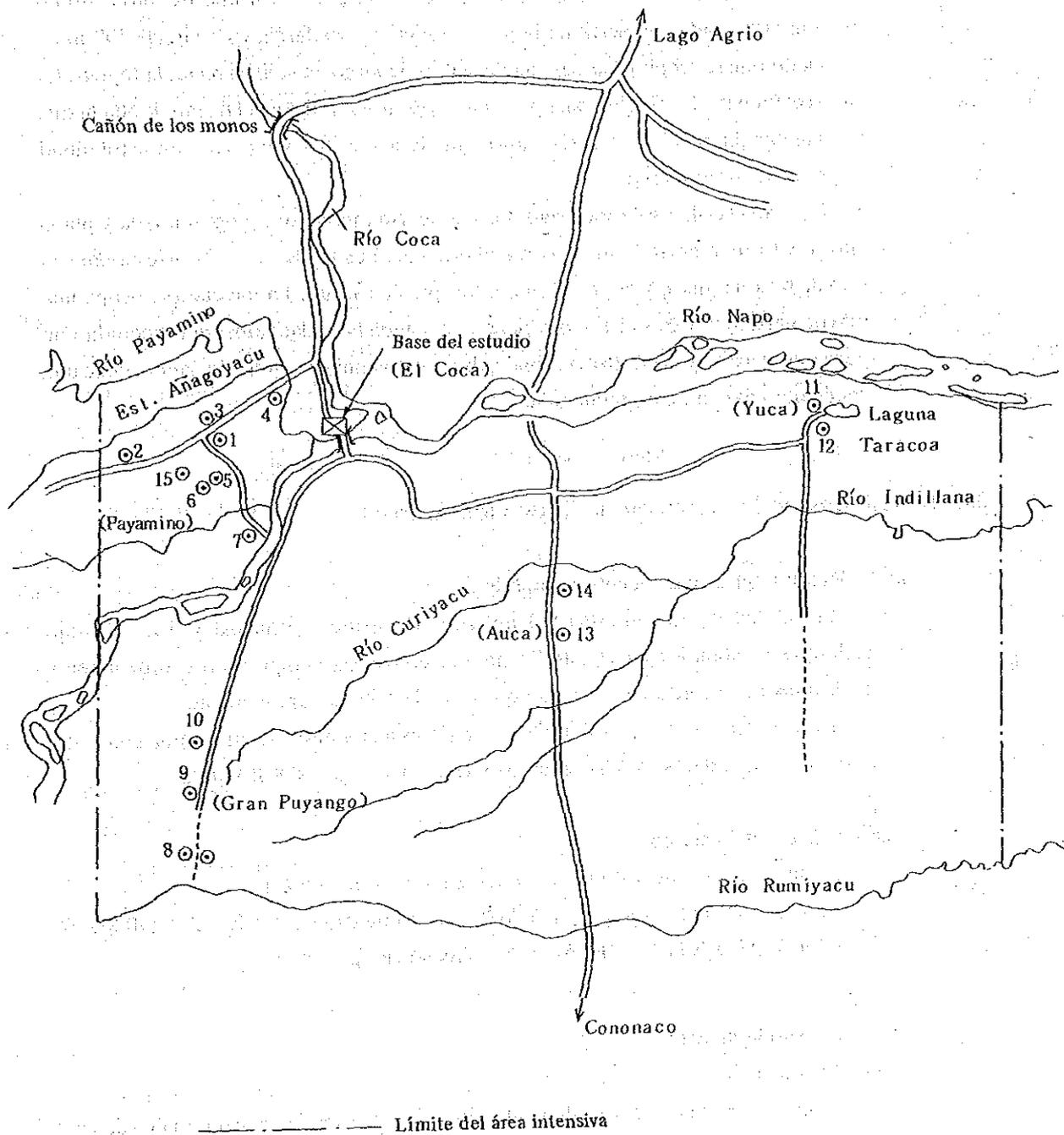
Debido a las situaciones mencionadas en Antecedentes del estudio (1.2), el estudio de parcelas se quedó suspendido cuando terminó de estudiar 10 parcelas entre 36 que se tenía programado. Se decidió ordenar y analizar los resultados del estudio de las 10 parcelas mencionadas y de las 5 parcelas investigadas en el estudio forestal preliminar, 15 parcelas en total. Las parcelas de los números que van de 1 a 10 fueron investigadas en el estudio principal y las parcelas de los números de 11 a 15 en el estudio preliminar. La localización así como el tipo de bosque correspondiente a cada una de dichas parcelas se muestran en el Cuadro 6-5-2 y en la Gráfica 6-5-4.

Cuadro 6-5-1 Personal del Estudio y Contenido de Trabajo

	Personal de estudio	No. de personas	Contenido del trabajo
Grupo de emplazamiento de parcela	Japonés	1	Coordinación con contraparte. Determinación de parcela, orientación.
	Contraparte	1	Gestiones para obtener permiso de entrada en el área, coordinación.
	Trabajador	1	Apertura, auxilio para orientación.
	Chofer	1	Transporte del personal y los equipos entre la entrada de parcela y la base.
	Sub-total	4	
Grupo de apertura y agrimensura	Japonés	1	Supervisión y dirección de trabajo.
	Contraparte	2	Agrimensura de la línea de apertura (compás, jalón, cuerda métrica).
	Trabajador	4	Apertura de la línea de agrimensura y de las líneas vertical y horizontal de parcela.
	Chofer	1	Transporte del personal y los equipos entre la entrada de parcela y la base.
	Subtotal	16 (8 x 2)	(2 grupos)
Grupo de medición de árboles	Japonés	1	Supervisión y dirección de trabajo.
	Contraparte	3	Medición de la altura y DAP de árboles. Identificación de especie y registro en formulario.
	Trabajadores	3	Apertura, auxilio para medición de árboles.
	Chofer	1	Transporte del personal y los equipos entre la entrada de parcela y la base.
	Subtotal	16 (8x2)	(2 grupos)
Suelos	Japonés	1	Estudio de suelos.
	Trabajador	1	Elaboración de perfil de suelos.
	Sub-total	2	
	Total	38	

Cuadro 6-5-2. Localización de las Parcelas y Tipo de Bosque Correspondiente

No. de parcela	Localización y punto de acceso	Punto inicial de parcela y rumbo	Tipo de bosque
1	Payamino 11 km de Coca	117 m de la calzada 109°	L C ₂ D ₁
2	Payamino 14 km de Coca	100 m de la calzada 0°	L C ₁ D ₂
3	Payamino 10 km de Coca	288 m de la calzada 332°	L C ₂ D ₂
4	Payamino 6 km de Coca	304 m de la calzada 180°	L P
5	Payamino 12 km de Coca	100 m de la calzada 205°	L C ₁ D ₂
6	Payamino 12 km de Coca	100 m de la calzada 220°	L C ₃ D ₂
7	Payamino 6.5 km de Coca por vía acuática	100 m de la calzada 215°	LP
8	Guran Puyango 22 km de Coca	110 m de la calzada 270°	L C ₃ D ₃
9	Gran Puyango 18 km de Coca	200 m de la calzada 270°	L C ₂ D ₃
10	Gran Puyango 16 km de Coca	250 m de la calzada 265°	L C ₃ D ₃
11	Yuca 30 km de Coca	200 m de la calzada 90°	P
12	Yuca 30 km de Coca	230 m de la calzada 180°	L C ₃ D ₂
13	Auca 21 km de Coca	400 m de la calzada 90°	L C ₂ D ₂
14	Auca 19 km de Coca	200 m de la calzada 90°	L C ₂ D ₂
15	Payamino 17 km de Coca	300 m de la calzada 140°	L C ₂ D ₃



Gráfica 6-5-4. Localización de las Parcelas

6.5.2.3 Topografía del área del estudio

El perfil topográfico en la dirección de la línea geodésica de las parcelas basado en los resultados de agrimensura realizada al emplazar parcelas se muestra en la Gráfica 6-5-5. Con respecto a las parcelas en la forma de cruz que fueron apcados en el estudio preliminar, se indica el perfil de la línea geodésica más larga, es decir, de 300 m.

Dado que se emplazó la parcela de 500 m de largo en la línea recta, la topografía varía según parcela. En general, aparecen 2 crestas y 2 valles en el tramo de 500 m que forman una diferencia de altura de aproximadamente 20 m y la parcela en su totalidad se presenta como meseta.

Las parcelas 4, 7 y 11 localizadas cerca del río presentan topografía baja y plana aluvial y forman tierra húmeda con mal desagüe. Las parcelas 4 y 7 corresponden al tipo de bosque mixto y la parcela 11 al bosque de palmas. La meseta que ocupa una mayor parte del área del estudio tiene una pendiente relativamente moderada con poca ondulación, y la cresta es redondeada y relativamente amplia. La ladera tiene una pendiente relativamente moderada.

6.6 Resultados de la Medición de Todos los Arboles

6.6.1 Método del procesamiento y análisis

Los datos de 15 muestras (10 muestras del estudio principal y 5 del estudio preliminar) obtenidos en el estudio por parcela en el campo fueron ordenados y analizados de acuerdo con el método que se describe a continuación.

Para los trabajos de procesamiento y análisis de los datos se utilizó una computadora NEC: PC-9801VMO (sistema: MS-DOS, lenguaje: N88-BASIC).

6.6.1.1 Flujo del estudio

El flujo integral del estudio se muestra en la Gráfica 6-6-1.

El resultado de la ordenación de los datos se muestra en "CARTAS NORMATIVAS DE FOTOINTERPRETACION" (Apéndice 6).

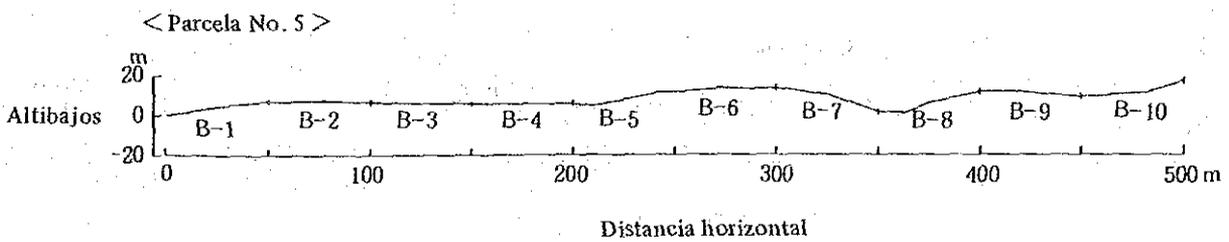
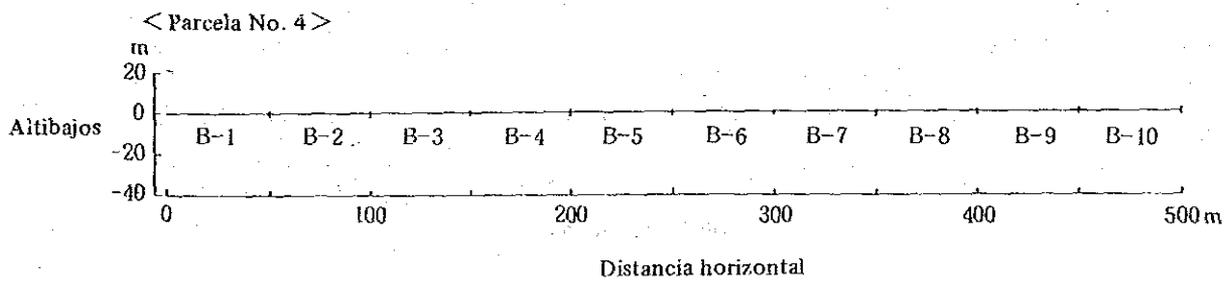
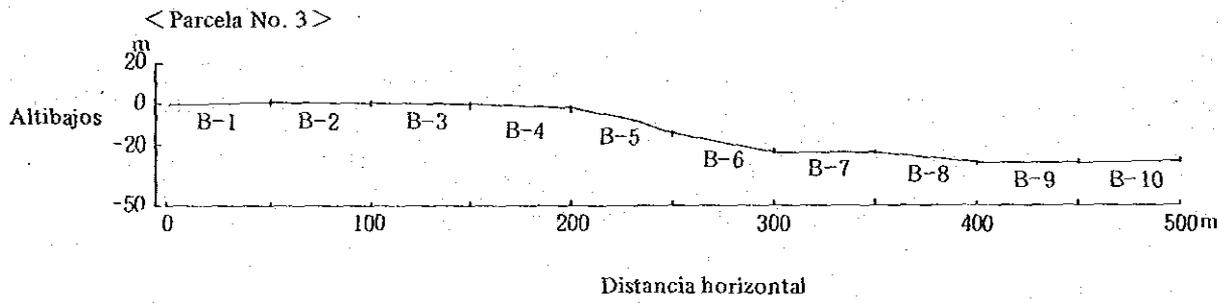
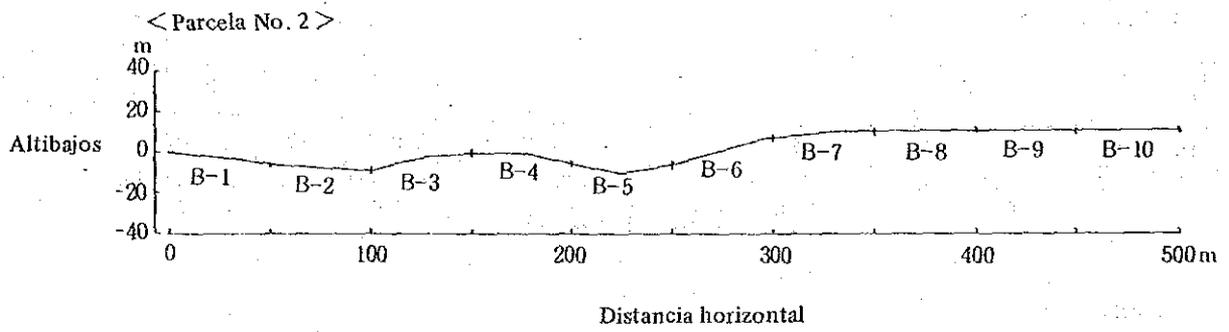
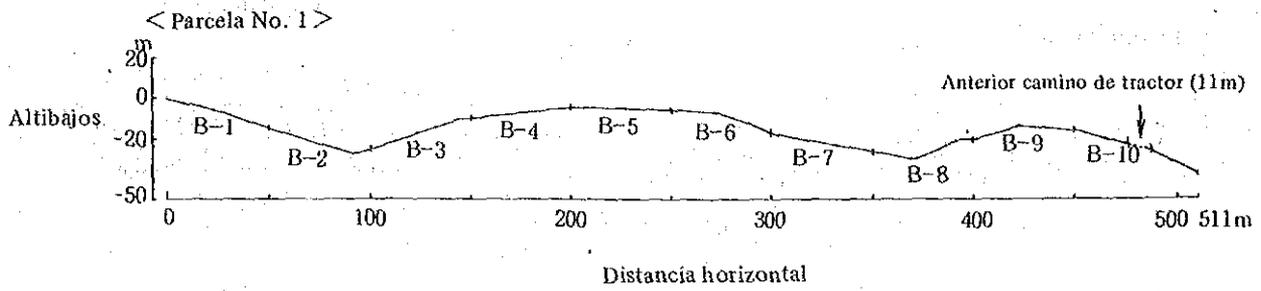
6.6.1.2 Especie de árbol

(1) Identificación

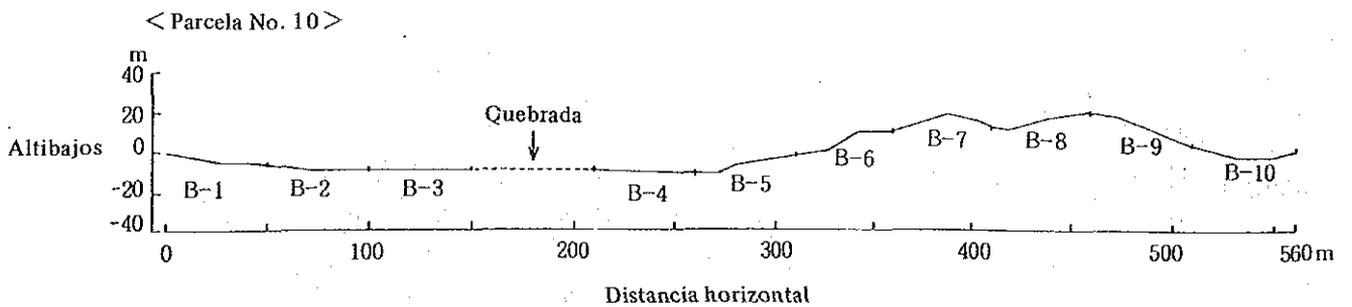
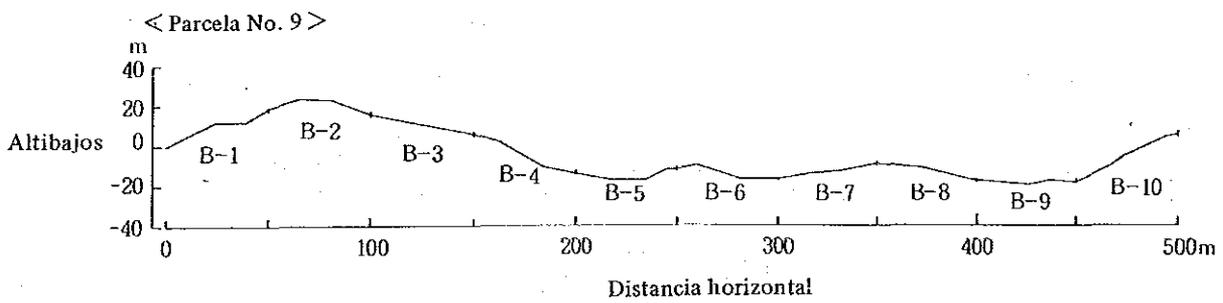
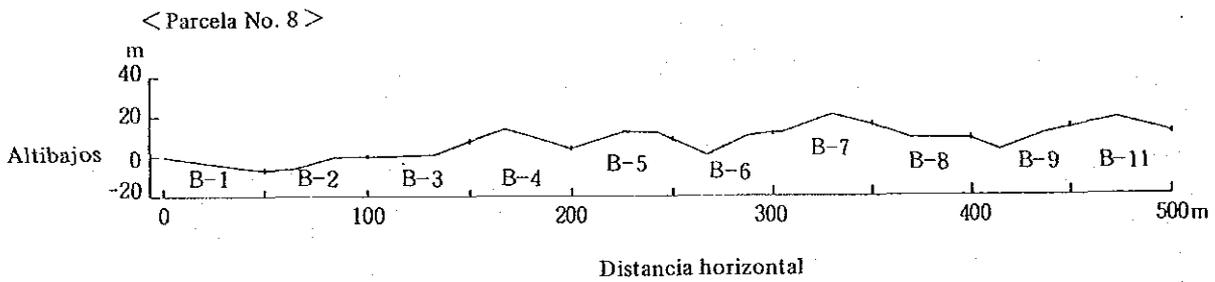
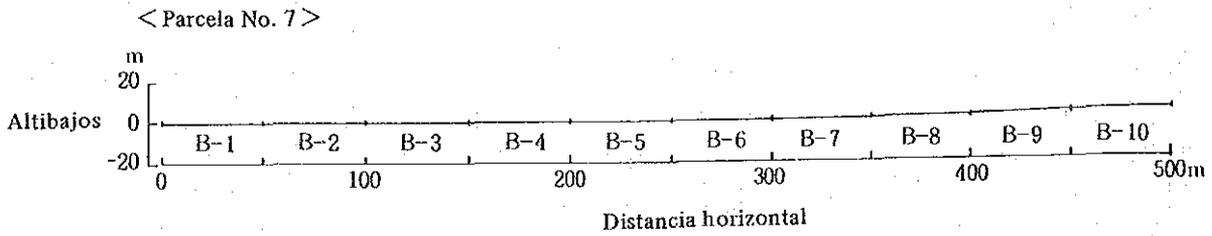
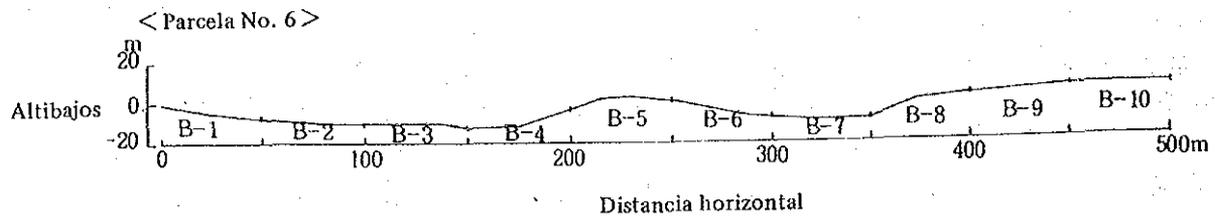
Conforme a los resultados de la identificación de especie de árbol realizada en la medición de todos los árboles y en el estudio de regeneración natural, las especies presentadas se clasificaron en 3 categorías principales:

- 1 Identificadas en cuanto a especie, género o familia
- 2 Identificadas con nombre local
- 3 No caen bajo 1 ni 2, es decir, no identificadas

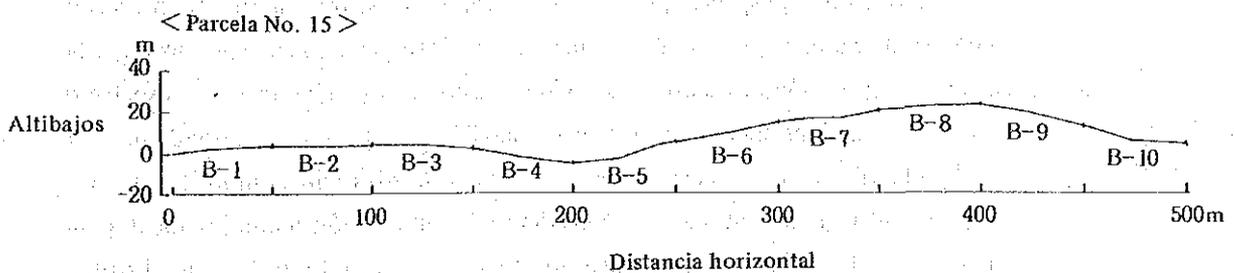
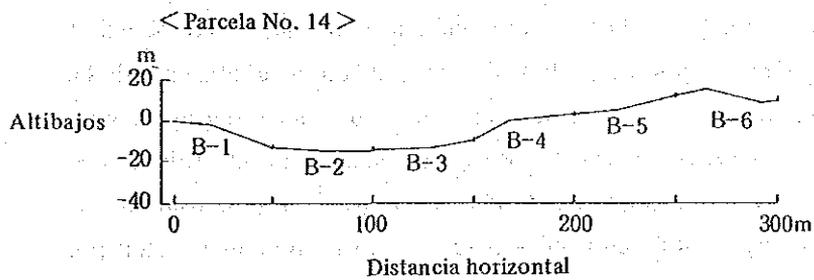
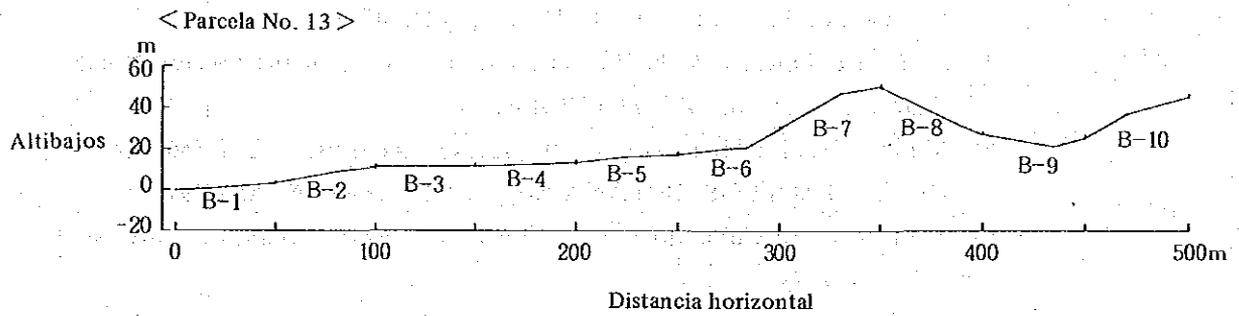
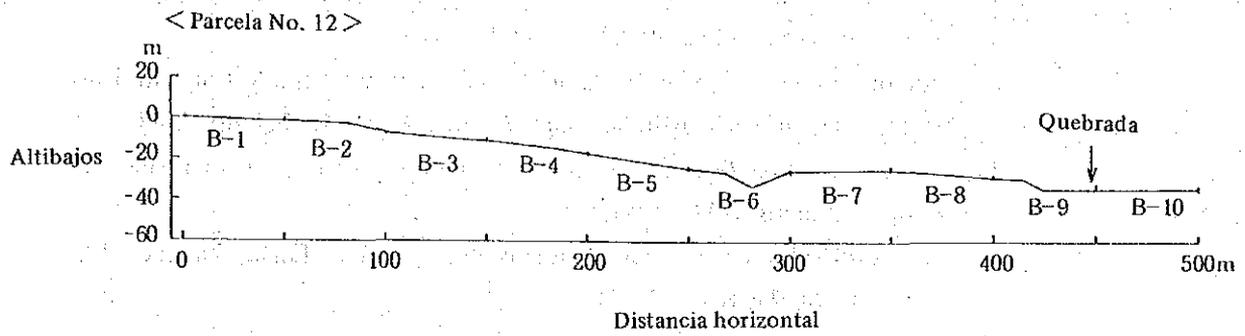
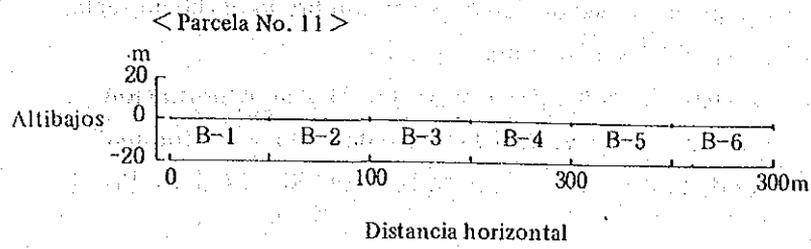
Las especies correspondientes a 1 y que no se identificaron en cuanto a especie o género y las especies correspondientes a 2 fueron identificadas en lo posible



Gráfica 6-5-5. Perfil Topográfico de las Parcelas (1)



Gráfica 6-5-5. Perfil Topográfico de las Parcelas (2)



Gráfica 6-5-5. Perfil Topográfico de las Parcelas (3)

tomando de referencia documentos con base al nombre local. Sin embargo, la identificación fue sumamente difícil debido a que el nombre local difiere según región y que una especie tiene varios nombres locales.

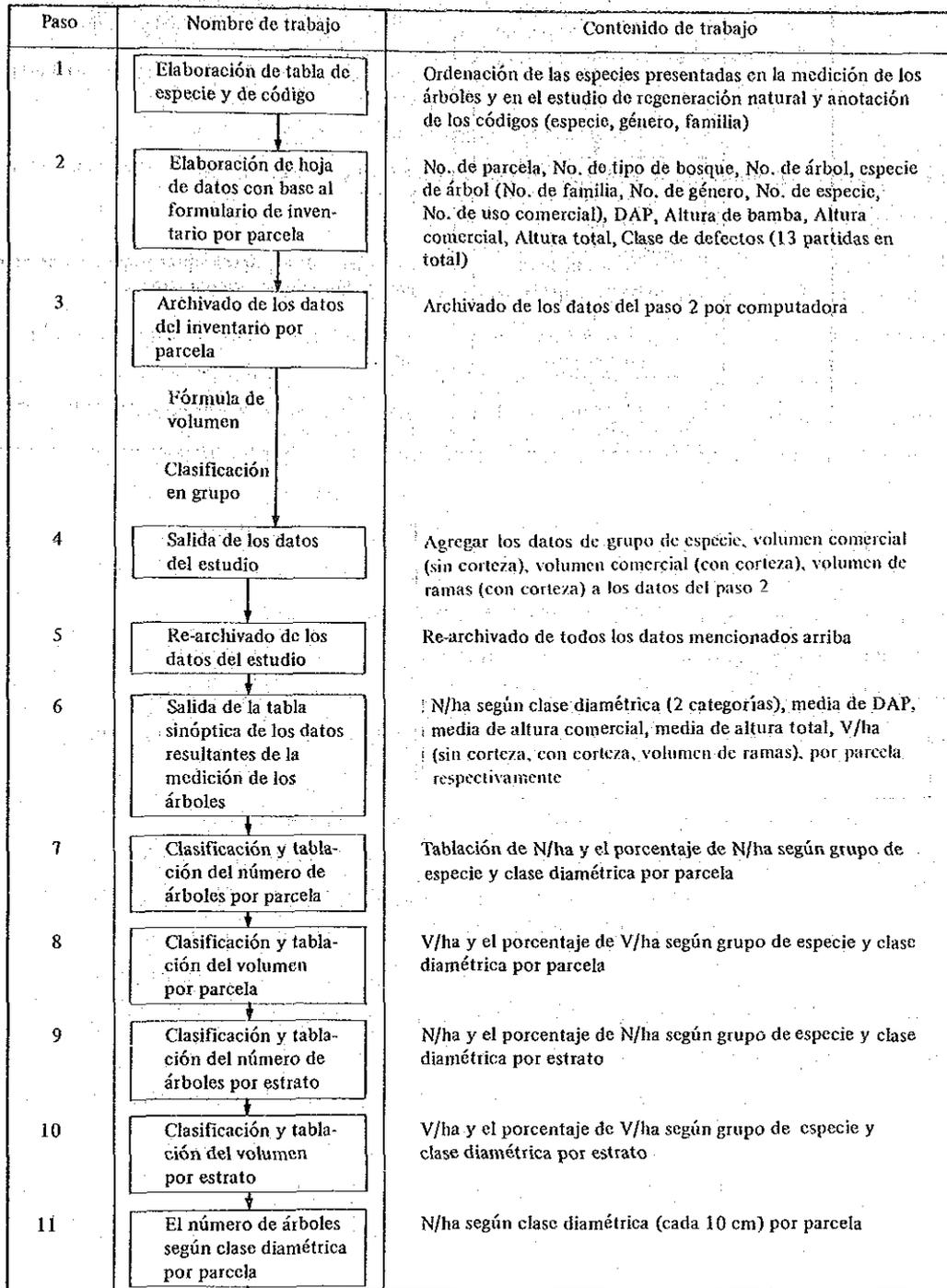
Los documentos de referencia son enlistados abajo. Para la identificación, se contó con la colaboración del "Proyecto del estudio de la flora ecuatoriana".

- 1) Árboles Comunes de la Provincia de Esmeraldas (FO:SF/ ECU 13/Vol. 4, FAO-1969)
 - 2) Catálogo de la Flora del Nororiente Ecuatoriano: Gonzalo Campuzano (Conocoto-MAG: Mayo 1978)
 - 3) Catálogo Preliminar de la Flora del Ecuador con Énfasis a lo Forestal: Ing. Segundo Jadán/Perit. Alfredo Flores (Conocoto-MAG: Febrero 1983)
 - 4) Algunos Nombres Botánicos de la Flora Ecuatoriana: Ing. Víctor E. Pasaca Mora (Conocoto-MAG, 1983)
 - 5) Usos Probables de Algunas Maderas del Ecuador: Edgar Vázquez M. (Conocoto-MAG, Enero 1981)
 - 6) Inventario Forestal de la Región Amazónica Ecuatoriana (Sector Central: Provincia de Pastaza): MAG-CLIRSEN, Quito 1981.
 - 7) Inventario Forestal de la Región Amazónica Ecuatoriana (Sector Norte: Provincia de Napo): MAG-CLIRSEN.
 - 8) Manual Dendrológico para 1,000 Especies Arbóreas en la República de Panamá (FAO) FOR:SF/PAN 6 No. 1. RENARE/PANAMA 1970.
 - 9) Flora of Barro Colorado Island, Thomas B. CROAT, Stanford University/U.S.A. 1978.
- (2) Elaboración de la lista de especies y del código de especies

Con base a los datos resultantes de la identificación mencionada, se elaboró la lista de especies compilándolas por orden alfabético para cada uno de los grupos de 1 a 3. Con respecto a las especies no identificadas correspondientes al grupo 3 y las especies no identificadas en género o especie y las especies no identificadas en especie sin saber nombre local, correspondientes al grupo 3, se considera que existen varias especies distintas entre ellas, pero se trataron como una especie por conveniencia.

Se codificaron las especies por orden de familia, género y especie. Se pusieron códigos de 2 dígitos para familia, género y especie respectivamente por orden de la lista de especies. Para las especies no identificadas en familia, género o especie o totalmente no identificadas se puso el código 00. Las especies correspondientes a 1 y no identificadas en género o especie e identificadas con nombre local y las especies correspondientes a 2, se consideran distintas según el nombre local. Con respecto a dichas especies, se puso un número empezando de 1 según el orden alfabético del nombre local en la columna del código de especie. Se muestra en el Apéndice 2 la lista de especies con el código correspondiente.

Gráfica 6-6-1. Flujo de Procesamiento de los Datos Resultantes de la Medición de Todos los Árboles



Paso	Nombre de trabajo	Contenido de trabajo
12	El número de árboles según clase de altura comercial por parcela	N/ha según clase de altura comercial (cada 5 m) por parcela
13	El número de árboles según clase de altura total por parcela	N/ha según clase de altura comercial (cada 5 m) por parcela
14	Constitución de especies por parcela	Ordenación de las especies presentadas por orden de proporción volumétrica por parcela
15	Constitución de especies por estrato	Tablación de la misma manera que el paso 14 por estrato
16	Constitución integral de especies	Tablación de la misma manera que el paso 14 de todas las parcelas

(3) Clasificación en grupos de especie

Las especies codificadas y ordenadas fueron clasificadas en los siguientes grupos.

- 1) Las 6 especies principales (Grupo 1)
- 2) Especies comerciales excepto las 6 especies principales (Grupo 2)
- 3) Especies de posibilidad latente de comercialización (Grupo 3)
- 4) Especies de que todavía desconoce comercialización (Grupo 4)
- 5) Especies de la familia de palmas. (Grupo 5)

Las especies correspondientes a 1) se utilizan principalmente para contrachapado en la región Nororiente al presente. Sobre los detalles se puede referir al informe sobre el estudio para la preparación de la tabla de volumen (JICA, 1985) realizado en la misma región en el año fiscal anterior. Las especies correspondientes a 2) son las que se usan al nivel comercial en la región Nororiente al presente, aparte de las 6 especies principales. Las especies correspondientes a 3) son potenciales de uso comercial en futuro según los datos del interior, así como exterior de la República del Ecuador. Las especies correspondientes a 4) son las especies no identificadas o desconocidas de comercialización.

La clasificación en grupos se llevó a cabo con la colaboración del "Proyecto del Estudio de la Flora Ecuatoriana" y el personal de contraparte consultando los informes de referencia mencionados. Cuando se escogieron las 6 especies principales en el estudio para la preparación de la tabla de volumen, apenas iniciaba el trabajo de identificación de especies con nombres científicos, y se escogieron con nombre vulgar o común, por lo que las 6 especies principales no siempre corresponden a 6 especies. Por ejemplo, se considera que Guapa incluye unas especies en parte debido al cambio del nombre científico. Por lo tanto, trataron *Virola multicostata* y *Virola sp.* en conjunto como Guapa, una de las 6 especies dominantes, y *Sterculia rugosa* y *Sterculia sp.* en conjunto como Zapote.

En los Cuadros de 6-6-1 a 6-6-3, se muestra la lista de especies de los grupos de 1) a 3), respectivamente.

La clasificación en grupo se indica como GE en salida de los datos del estudio (el paso 4 de la Gráfica 6-6-1) y sirve de base para los trabajos posteriores de procesamiento de datos. (Los pasos de 7 a 10 de la misma gráfica.)

Cuadro 6-6-1. Lista de Especies (Grupo 1)

Código	Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local
290201,1		Leguminosae	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Chuncho
291001,1		Leguminosae	<i>Parkia nitida</i>	Guarango, Torta, Mechachi
370102,1		Moraceae	<i>Brosimum utile</i>	Ila, Sande, Ila muyo, Iilo muyo
370502,1		Moraceae	<i>Ficus sp.</i>	Higueron
380301,1		Myristicaceae	<i>Virola multicosata</i>	Coco, Coquito
380303,1		Myristicaceae	<i>Virola sp.</i>	Doncel coco, Guapa, Sangre de gallina
550201,1		Sterculiaceae	<i>Sterculia rugosa</i>	Cacao de monte, Zapote
550202,1		Sterculiaceae	<i>Sterculia sp.</i>	Zapotillo, Zapote

Cuadro 6-6-2. Lista de Especies (Grupo 2)

Código, Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local
000009, 2	-	-	Anzuelo caspi
000029, 2	-	-	Qualis muyo
090301, 2	Bombacaceae	Ochroma pyramidale	Balsa
100101, 2	Boraginaceae	Cordia alliodora	Laurel
110101, 2	Burseraceae	Dacryodes sp.	Copal
110202, 2	Burseraceae	Protium nodulosum	Copal, Cupal, Cupal caspi, Palo gasolina
210401, 2	Euphorbiaceae	Hieronyma sp.	Mascarey
270002, 2	Lauraceae	-	Canelo blanco
270004, 2	Lauraceae	-	Canelo negro
270005, 2	Lauraceae	-	Jigua, Jigua blanca
270006, 2	Lauraceae	-	Killu caspi, Quillo caspi, Canelo amarillo, Quillo muyo
270101, 2	Lauraceae	-	Canelo, Sangre de pantano, Oquendo
290101, 2	Leguminosae	Nectandra sp.	Cruz caspi, Flor de mayo, Urus caspi
290301, 2	Leguminosae	Brownea ariza	Amarillo
290501, 2	Leguminosae	Centrolobium paraense	Seco caspi
290601, 2	Leguminosae	Geoffroea spinosa	Arenillo
290602, 2	Leguminosae	Inga sp.	Cushillo caspi, Qushillo caspi, Ushillo caspi
290801, 2	Leguminosae	Inga sp.	Balsamo
291301, 2	Leguminosae	Myroxylon balsamum	Yutzo
291302, 2	Leguminosae	Pithecellobium sp.	Dormilon
291401, 2	Leguminosae	Pithecellobium auriculatum	Caoba
291500, 2	Leguminosae	Platymiscium pinnatum	-
291601, 2	Leguminosae	Pterocarpus sp.	-
350101, 2	Meliaceae	Schizolobium sp.	Pachaco
350201, 2	Meliaceae	Cedrela fissilis	Cedro, Cedrillo, Cedro blanco
350202, 2	Meliaceae	Guarea grandifolia	Manzano (colorado)
350203, 2	Meliaceae	Guarea kunthiana	-
350207, 2	Meliaceae	Guarea macrophylla	Manzano (colorado)
350401, 2	Meliaceae	Guarea sp.	Tocota, Urco tocota, Teruka tocota, Sacha tocota
370104, 2	Moraceae	Swietenia macrophylla	Aguano
370301, 2	Moraceae	Brosimum sp.	Moral, Moral bobo, Chinch(-i)
380001, 2	Myristicaceae	Clarisia (racemosa)	Moral (Moral bobo)
380101, 2	Myristicaceae	Iryanthera sp.	Caya caspi, Calla caspi, Casha caspi
420101, 2	Ochnaceae	Cespedezia (spathulata)	Arenillo blanco
430201, 2	Ochnaceae	Vinquartia guianensis	Amarun caspi
480102, 2	Rubiaceae	Calycophyllum subrupeanum	Guambula
480201, 2	Rubiaceae	Chimarrhis arabriflora	Capiroña
480901, 2	Rubiaceae	Sickingia sp.	Hintachi, Intachi, Mecha
510101, 2	Sapotaceae	Chrysophyllum venezuelanense	Mangle blanco, Manglillo, Mangle, Puca yura, Puca caspi
510102, 2	Sapotaceae	Chrysophyllum sp.	-
510301, 2	Sapotaceae	Pouteria neglecta	Caimitillo, Caimito
510302, 2	Sapotaceae	Pouteria sp.	Caimito
510303, 2	Sapotaceae	Pouteria sp.	Caucho
550301, 2	Sterculiaceae	Theobroma speciosum	Cacao de monte
580101, 2	Tiliaceae	Abelba aspera	Peine de mono
580102, 2	Tiliaceae	Abelba membranacea	Peine de mono, Nacha muyo, Nacha caspi
520101, 2	Vochysiaceae	Vochysia sp.	Quillo sisa

Cuadro 6-6-3. Lista de Especies (Grupo 3)

Gódigo, Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local
000011.3	-	-	Asuchi, Masuche
000021.3	-	-	Challua caspi
000023.3	-	-	Chispo
000041.3	-	-	Monte cachi
000066.3	-	-	Sipe, Zipi
000075.3	-	-	Uashi caspi
000077.3	-	-	Obo de monte, Ciruelo de monte, Cirqueño de monte
020101.3	Anacardiaceae	Spondias mombin	Anona
030101.3	Annonaceae	Annona sp.	Didimo, Liantia, Xalva, Palo fosforo, Umalo caspi
060201.3	Araliaceae	Didymopanax morototoni	Jacaranda, Copa
070201.3	Bignoniaceae	Jacaranda copaia	Guayacan, Pechiche, Bacalao
080101.3	Bignoniaceae	Tabebuia chrysantha	Ceibo, Ceibo blanco
090102.3	Bombacaceae	Ceiba pentandra	Ceibo colorado, Ceibo rojo, Ceibo
090402.3	Bombacaceae	Ceiba saumauna	Sapote, Zapote
100102.3	Bombacaceae	Quararibea cordata	Arana caspi, Arana, Pabano
110205.3	Boraginaceae	Cordia nodosa	Lacoo (yura)
120101.3	Burseraceae	Protium sp.	-
160101.3	Caprifoliaceae	Viburnum triphyllum	Cabo de hacha, Hacha caspi, Naranja
170101.3	Combrataceae	Terminalia oblonga	Yuyun, Yun yun
210400.3	Dichapetalaceae	Tapura sp.	Ardilla caspi
210201.3	Euphorbiaceae	Caryodendron orinocense	Mani de arbol
210400.3	Euphorbiaceae	Hieronima sp.	-
210701.3	Euphorbiaceae	Sapium (verum?)	Lechero
210801.3	Euphorbiaceae	Shipania sp.	Sinlikua
240100.3	Guttiferae	Calophyllum sp.	-
240200.3	Guttiferae	Chrysochlamys sp.	-
240201.3	Guttiferae	Chrysochlamys sp.	-
240501.3	Guttiferae	Rhedia sp.	Tulan tulan
240601.3	Guttiferae	Symphonia globulifera	Azuire
280201.3	Lecythidaceae	Eschweilera sp.	Azuire
280202.3	Lecythidaceae	Eschweilera sp.	Abio silvestre, (Abio)
290001.3	Leguminosae	-	Machimanga
320101.3	Malpighiaceae	Bunchosia sp.	Camaron
330100.3	Malvaceae	Hampea sp.	Capuli silvestre, Capuli de monte, Sabroso
350204.3	Meliaceae	Guarea pterothachis	-
350205.3	Meliaceae	Guarea silvatica	Colorado, Manzano colorado
350206.3	Meliaceae	Guarea sp.	-
350208.3	Meliaceae	Guarea guixe	Cedrillo, Cedro
350301.3	Meliaceae	Trichilia septentrionalis	-
370002.3	Moraceae	Brosimum (ajicustrum)	Brea
370101.3	Moraceae	Cecropia sp.	Tillo
370200.3	Moraceae	Cecropia (sciadophylla)	-
370201.3	Moraceae	Ciarisia sp.	Guarumo, Guarumo blanco
370302.3	Moraceae	Otoba sp.	Paparaha
380200.3	Myristicaceae	Otoba parvifolia	-
380201.3	Myristicaceae	Otoba sp.	Dancel, Chopa, Sangre de gallina, Pucuna guana, Caracasoli
380202.3	Myristicaceae	Virola sp.	Virola, Canelo
380302.3	Myristicaceae	Calycophyllum obovatum	Cumalo caspi, Cuma) miyo
480101.3	Rubiaceae	Alliophyllum obovatum	Cabrera de Iona
500101.3	Sapindaceae	Microphellus (venulosa)	Sara miyo yura, Piedrita, Piedrilla
510201.3	Sapotaceae	-	Guayabo, Guayabillo

Cuadro 6-6-3. Lista de Especies (Grupo 3) cont.

Código, Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local
550001.3	Sterculiaceae		Acatuyo, Zapote duro
550101.3	Sterculiaceae	Herrania sp.	Cacao de monte
550302.3	Sterculiaceae	Theobroma subincanum	Cacao de monte
590101.3	Ulmaceae	Trema micrantha	Shalipo, Sacha shalipo, (Sapan)
610301.3	Violaceae	Rinorea sp.	Canarete, Remo caspi, Pingñi yura

6.6.1.3 Estratificación

Como se mencionó en el diseño de muestreo (6.4), se adoptó el muestreo al azar estratificado por tipo de bosque para el estudio principal. Según el diseño inicial, el bosque latifoliado natural, el bosque mixto y el bosque de palmas del área del estudio eran objeto del diseño de muestreo.

El bosque latifoliado se dividió en 9 tipos de bosque según densidad de copa de árboles y diámetro de copa de árboles, para que fueran 11 estratos en total junto con el bosque mixto y el bosque de palmas. Sin embargo, no se ha terminado satisfactoriamente el estudio por parcela dejando unos tipos de bosque por estudiar, y conforme al volumen de cada parcela es más conveniente tratar algunos tipos de bosque como el mismo estrato. Dichos tipos de bosque fueron agrupados, y los estratos se muestran en el Cuadro 6-6-4.

Cuadro 6-6-4. Norma de Estratificación

Estrato	Tipo de bosque	Parcela No.
I	L (C ₁ D ₁) . L (C ₁ D ₂) L (C ₂ D ₁)	1, 2, 5
II	L (C ₂ D ₂) L (C ₁ D ₃) L (C ₃ D ₁)	3, 13, 14
III	L (C ₂ D ₃) . L (C ₃ D ₂)	6, 9, 12, 15
IV	L (C ₃ D ₃)	8, 10
V	L P	4, 7
VI	P	11

El estrato I incluye los tipos de bosque latifoliado de la densidad de copa de árboles pequeña y/o el diámetro de copa de árboles pequeño.

El estrato II incluye el tipo de bosque latifoliado del diámetro de copa mediano y la densidad de copa mediana, o de uno de los dos grande y el otro pequeño.

El estrato III incluye el tipo de bosque latifoliado del diámetro de copa mediano y la densidad de copa grande, o del diámetro de copa grande y la densidad de copa mediana.

El estrato IV corresponde al tipo de bosque del diámetro de copa grande y la densidad de copa grande.

El estrato V corresponde al bosque mixto.

El estrato VI corresponde al bosque de palmas.

Los trabajos de procesamiento de los datos se realizaron de acuerdo con la estratificación mencionada.

6.6.1.4 Número de árboles

En el estudio por parcela, la clase diamétrica que fuera objeto de medición de todos los árboles varía según bloque, por lo que el número de árboles de DAP mayor de 10 cm fue deducido con base a los datos de 3 bloques (1,5,10) en los cuales se midieron los árboles de DAP mayor de 10 cm.

Los datos fueron procesados según clase diamétrica,

1. mayor de 10 cm y menor de 40 cm

2. mayor de 40 cm

según clasificación de especies (referirse a (3) de 6.6.1.2) por parcela y por estrato (referirse a 6.6.1.3).

6.6.1.5 Volumen

Se utilizó la tabla de volumen [ver el informe sobre el estudio para la preparación de la tabla de volumen (JICA, 1985)] elaborada en el año pasado para obtener volumen sin corteza y con corteza y el volumen de ramas con corteza por árbol. (Paso 4 de la Gráfica 6-6-1.)

Los datos del volumen sin corteza obtenidos fueron compilados y analizados de la misma manera que los datos del número de árboles.

Al compilar los datos, se exceptuaron las palmas y se manejó exclusivamente los datos del volumen de los árboles latifoliados.

6.6.1.6 Diámetro y altura de árbol

La distribución del número de árboles según clase del DAP, de la altura comercial y de la altura total respectivamente se obtuvo por parcela y por estrato. La compilación de datos se efectuó con respecto a todos los árboles de DAP mayor de 10 cm.

6.6.2 Especie de árbol

6.6.2.1 Especies presentadas

Según los resultados del procesamiento de datos de especie, el número total de especies aparecidas en la medición de todos los árboles y el estudio de regeneración natural resultó 384. Sin embargo, como se ha mencionado en (2) de 6.6.1.2, las especies no identificadas fueron consideradas como una especie en cada etapa de trabajo, por lo que se considera que el número total de especies presentadas supera dicho número.

El número real de especies de DAP mayor de 10 cm presentadas en la medición de todos los árboles resultó 307, entre las cuales fueron 14 especies de las palmas.

El Cuadro 6-6-5 muestra el número de especies presentadas por parcela. Según el cuadro, el número promedio de especies presentadas del bosque latifoliado, del bosque mixto y del bosque de palmas resultó 59, 24 y 14 especies, respectivamente.

El Cuadro 6-6-6 muestra el número de especies por estrato.

Según el cuadro, se presentan más especies, cuanto más parcelas tiene el estrato, se

sabe que generalmente en la zona tropical y lluviosa, a medida que sea más grande el tamaño de bosque aumenta el número de especies. Por lo tanto, se considera que dentro del marco del estudio, no alcanza a la superficie del estudio necesaria (el número de parcelas) para obtener el número de especies propio de cada estrato.

6.6.2.2 Composición de especies

(1) Composición integral de especies

El Apéndice 3-5 muestra las especies presentadas en la medición de todos los árboles por orden de la proporción volumétrica. Los Cuadros 6-6-7 y 6-6-8 muestran proporción volumétrica de las primeras 20 familias y proporción numérica de las primeras 20 familias, respectivamente. Según las tablas se nota que la proporción de las primeras 3 familias supera considerablemente a las demás familias y que casi la mitad (48.27%) de la proporción volumétrica de las especies corresponde a las dichas 3 familias (Moraceae, Leguminosae y Myristicaceae). Para verlo al nivel de especie, se encuentran los Cuadros 6-6-9 y 6-6-10 que muestran las primeras 30 especies dominantes en volumen. Los Cuadros 6-6-11 y 6-6-12 muestran las 10 especies dominantes en volumen, y el Cuadro 6-6-13 muestra las primeras 10 especies dominantes en el número de árboles.

Según los cuadros, las especies de Myristicaceae ocupan los 3 primeros lugares en volumen (en total 12.93%), y son especies de los géneros de *Otoba* y *Virola* que se llaman Guapa, Coco, Doncel, etc., en la región Oriente. Generalmente se dice que las especies de Myristicaceae en la zona tropical y lluviosa incluyen varios árboles útiles, y en la región de Nororiente se realiza tala y extracción de Guapa (una de las 6 especies principales) para contrachapados. No se pudo identificar detalladamente las especies de dichos grupos a través del presente estudio, pero la identificación más detallada y el estudio sobre la utilidad serían la cuestión importante para considerar la comercialización de los bosques de la región. Entre las 10 especies dominantes en la proporción volumétrica, se utilizan las siguientes especies en la región al presente: Coco (*Virola multicostata*), Guapa (*Virola* sp.), Higuerón (*Ficus* sp.), Guarango (*Parkia nitida*), Ceibo (*Ceiba Pentandra*) para contrachapados, Arenillo (*Inga* sp.) para madera y Guarumo [*Cecropia (sciadophylla)*] como carpeta para la construcción de carretera.

Las 4 primeras especies dominantes del Cuadro 6-6-12 que muestra las especies dominantes en volumen de los árboles de DAP mayor de 40 cm son las especies de diámetro grande, y ya se mencionó sobre su utilización.

(2) Composición de especies por parcela

En el Apéndice 3-3 se muestran las especies por parcela por orden de volumen.

(3) Composición de especies por estrato

En el Apéndice 3-4 se muestran las especies por estrato por orden de volumen. La presencia de las especies de la proporción volumétrica mayor de 2% por estrato, deducida de la tabla del Apéndice 3-4, se muestra en el Cuadro 6-6-14. Según el

Cuadro 6-6-5. Número de Especies por Parcela

Parcela	Tipo de bosque	No. de especies
1	L (C ₂ D ₁)	45
2	L (C ₁ D ₂)	36
3	L (C ₂ D ₂)	57
4	L P	17
5	L (C ₁ D ₂)	78
6	L (C ₃ D ₂)	81
7	L P	30
8	L (C ₃ D ₃)	58
9	L (C ₂ D ₃)	60
10	L (C ₃ D ₃)	61
11	P	14
12	L (C ₃ D ₂)	50
13	L (C ₂ D ₂)	51
14	L (C ₂ D ₂)	71
15	L (C ₂ D ₃)	58

Cuadro 6-6-6. Número de Especies por Estrato

Estrato	No. de especies	No. de parcelas
I	120	3
II	143	3
III	157	4
IV	89	2
V	36	2
VI	14	1

cuadro, las especies que se presentan en casi todos los estratos son:

Doncel (*Otaya parvifolia*)

Guaba (*Inga* sp.)

Después siguen las especies que se presentan en varios estratos:

Arenillo (*Inga* sp.)

Guarumo [*Cecropia (sciadophylla)*]

Zapote (*Sterculia* sp.)

Ceibo (*Ceiba pentandra*)

Peine de mono (*Apeiba aspera*)

Higuerón (*Ficus* sp.)

Doncel Coco (*Virola* sp.)

Guarango (*Parkia nítida*)

Las especies características del estrato V son:

Mascarey (*Hieronima* sp.)

Pterocarpus sp.

Apeiba sp.

Azufre (*Symphonia globulifera*)

En el bosque latifoliado, no se encuentra alguna especie que ocupe más de 10% del total y que sea dominante en volumen o en número. Por otro lado, las primeras 5 especies dominantes en la proporción volumétrica ocupan 68% del total en el bosque mixto, y las primeras 4 especies ocupan 84% en el bosque de palmas (Apéndice 3-4.). Se considera que esto se debe a que el bosque de palmas se encuentra principalmente en la tierra húmeda, lo que limita a un número reducido de las especies latifoliadas que puedan medrar en la tierra húmeda a la medida que la mezcla de palmas se eleve. De esta manera, la composición de especies es más monótono en el bosque de palmas que en el bosque latifoliado.

Cuadro 6-6-7. Proporción Volumétrica de las Primeras 20 Familias

Código	Familia	%
37	Moraceae	17.67
29	Leguminosae	16.11
38	Myristicaceae	14.49
00	— (Las especies no identificadas)	9.33
09	Bombacaceae	4.95
58	Tiliaceae	4.18
27	Lauraceae	3.49
21	Euphorbiaceae	3.35
48	Rubiaceae	3.34
28	Lecythidaceae	3.23
55	Sterculiaceae	2.95
35	Meliaceae	2.69
11	Burseraceae	1.89
34	Melastomataceae	1.81
24	Guttiferae	1.65
61	Violaceae	1.59
07	Bignoniaceae	1.43
51	Sapotaceae	1.29
03	Annonaceae	1.22
10	Boraginaceae	0.72
Total		97.38

Cuadro 6-6-8. Proporción Numérica de las Primeras 20 Familias

Código	Familia	%
1	37 Moraceae	17.23
2	29 Leguminosae	15.30
3	00 - (Las especies no identificadas)	12.80
4	38 Myristicaceae	12.01
5	28 Lecythidaceae	4.69
6	27 Lauraceae	4.44
7	35 Meliaceae	3.62
8	55 Sterculiaceae	3.13
9	11 Burseraceae	2.77
10	48 Rubiaceae	2.63
11	34 Melastomataceae	2.58
12	09 Bombacaceae	2.26
13	21 Euphorbiaceae	2.15
14	61 Violaceae	2.12
15	03 Annonaceae	2.10
16	58 Tiliaceae	1.88
17	24 Guttiferae	1.75
18	51 Sapotaceae	1.49
19	07 Bignoniaceae	0.86
20	22 Flacourtiaceae	0.68

Cuadro 6-6-9. 30 Especies Dominantes en Volumen

PREDOMINIO DE ESPECIES (TODAS LAS PARCELAS)

NO.	ESPECIE	GE	VOLUMEN(SC) (M**3)			NUMERO DE ARBOLES				
			10=<D<40	40=<D	TOTAL	%	10=<D<40	40=<D	TOTAL	%
1	38 02 01	3	78.80	75.93	154.73	5.72	304	31	335	6.27
2	38 03 03	1	31.43	66.10	97.53	3.61	120	24	144	2.70
3	38 03 01	1	26.17	71.22	97.39	3.60	76	27	103	1.92
4	29 06 03	4	79.23	16.44	95.67	3.54	370	7	377	7.06
5	29 06 01	2	2.99	91.52	94.51	3.49	12	17	29	0.54
6	09 01 01	3	8.47	83.32	91.79	3.39	23	6	29	0.54
7	37 05 02	1	6.50	83.20	89.70	3.32	29	17	46	0.85
8	29 10 01	1	4.43	85.04	89.47	3.31	21	16	37	0.69
9	37 02 01	3	40.42	20.03	60.45	2.24	220	10	230	4.31
10	37 01 04	2	5.25	41.46	46.71	1.73	17	6	23	0.44
11	55 02 02	1	18.42	26.52	44.94	1.66	69	10	79	1.48
12	58 01 01	2	9.62	34.74	44.36	1.64	29	10	39	0.74
13	34 03 01	4	22.87	18.53	41.40	1.53	114	11	125	2.34
14	37 06 05	4	12.61	28.65	41.26	1.53	53	10	63	1.17
15	37 01 02	1	8.71	31.62	40.33	1.49	40	5	45	0.84
16	28 03 01	4	38.94	1.06	40.00	1.48	163	1	164	3.07
17	21 04 01	2	4.70	34.34	39.04	1.44	27	12	39	0.74
18	29 15 00	2	8.27	27.72	35.99	1.33	20	12	32	0.60
19	27 01 01	2	24.38	10.13	34.51	1.28	102	7	109	2.03
20	58 01 02	2	10.30	23.88	34.18	1.26	38	7	45	0.85
21	58 01 00	4	0.00	33.03	33.03	1.22	0	9	9	0.17
22	37 05 03	4	0.89	29.08	29.97	1.11	11	9	20	0.37
23	24 06 01	3	7.72	21.14	28.86	1.07	22	6	28	0.52
24	07 02 01	3	5.95	22.81	28.76	1.06	25	10	35	0.66
25	61 02 01	3	7.54	21.15	28.69	1.06	34	7	41	0.76
26	29 06 02	2	4.96	22.99	27.95	1.03	18	4	22	0.41
27	48 02 01	2	12.63	14.96	27.59	1.02	28	7	35	0.65
28	37 05 01	4	18.55	9.01	27.56	1.02	95	5	100	1.87
29	37 06 04	4	21.49	5.89	27.38	1.01	63	2	65	1.22
30	37 07 01	4	15.17	11.55	26.72	0.99	46	6	52	0.97

Cuadro 6-6-10. Lista de las 30 Especies Dominantes en Volumen

Código	Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local
1	380201	3 Myristicaceae	Otova parvifolia	Doncel, Guapa, Sangre de gallina, Pucuna guapa, Caracoli
2	380303	1 "	Virola sp.	Doncel coco, Guapa, Sangre de gallina
3	380301	1 "	Virola multicostata	Coco, Coquito
4	290603	4 Leguminosae	Inga sp.	Guaba, Guabo, Guabillo, llucclu pacey
5	290601	2 "	Inga sp.	Arenillo
6	090101	3 Bombacaceae	Ceiba pentandra	Ceibo, Ceibo blanco
7	370502	1 Moraceae	Ficus sp.	Higuerón
8	291001	1 Leguminosae	Parkia nitida	Guarango
9	370201	3 Moraceae	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo, Guarumo blanco
10	370104	2 "	Brosimum sp.	Moral, Moral bobo, Chinche
11	550202	1 Sterculiaceae	Sterculia sp.	Zapotillo, Zapote
12	580101	2 Tiliaceae	Apeiba aspera	Peine de mono
13	340301	4 Melastomataceae	Miconia sp.	Colca, Paichi, Payas, Payashi, Pishco muyo, Zarcillo
14	370605	4 Moraceae	Perebea sp.	Sabroso
15	370102	1 "	Brosimum utile	Ila, Sande, Ila muyo, Ilo muyo
16	280301	4 Lecythideaceae	Grias neuberthii	Pitón, Soda, Paso, Aguacatillo
17	210401	2 Euphorbiaceae	Hieronyma sp.	Mascarey
18	291500	2 Leguminosae	Pterocarpus sp.	-
19	270101	2 Lauraceae	Nectandra sp.	Canelo, Sangre de pantano, Qquendo
20	580102	2 Filiaceae	Apeiba membranacea	Peine de mono, Nacha muyo, Nacha caspi
21	580100	4 "	Apeiba sp.	-
22	370503	4 Moraceae	Ficus sp.	Matapalo
23	240601	3 Guttiferae	Symphonia globulifera	Azufre
24	070201	3 Bignoniaceae	Jacaranda copaia	Jacarandá, Copa
25	610201	3 Violaceae	Rinorea sp.	Canarete, Remo caspi, Pinghi yura
26	290602	2 Leguminosae	Inga sp.	Cushillo caspi, Qushillo caspi, Ushillo caspi
27	480201	2 Rubiaceae	Chimarrhis grabriflora	Hintachi, Intechi, Mecha
28	370501	4 Moraceae	Ficus sp.	Guión, Guioncillo
29	370604	4 "	Perebea sp.	Fruta de pan, Paparagua, Huagra paparagua, H. paparo
30	370701	4 "	Pourouma sp.	Uva, Uva chichico, Uvilla, Boa chichico, Uva blanca, Picuanga

Cuadro 6-6-11. 10 Especies Dominantes en Volumen (10cm ≤ DAP)

	Código y grupo	Nombre científico	Nombre local	Proporción volumétrica (%)
1	380201 3	Otova parvifolia	Doncel	5.72
2	380303 1	Virola sp.	Doncel coco	3.61
3	380301 1	Virola multicostata	Coco	3.60
4	290603 4	Inga sp.	Guaba	3.54
5	290601 2	Inga sp.	Arenillo	3.49
6	090101 3	Ceiba pentandra	Ceibo	3.39
7	370502 1	Ficus sp.	Higuerón	3.32
8	291001 1	Parkia nitida	Guarango	3.31
9	370201 3	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo	2.24
10	370104 2	Brosimum sp.	Moral	1.73
		Total		33.95

Cuadro 6-6-12. 10 Especies Dominantes en Volumen (40cm ≤ DAP)

	Código y grupo	Nombre científico	Nombre local	Proporción volumétrica (%)
1	290601 2	Inga sp.	Arenillo	5.70
2	291001 1	Parkia nitida	Guarango	5.29
3	090101 3	Ceiba pentandra	Ceibo	5.19
4	370502 1	Ficus sp.	Higuerón	5.18
5	380201 3	Otova parvifolia	Doncel	4.73
6	380301 1	Virola multicostata	Coco	4.43
7	000000 4	-	-	4.16
8	380303 1	Virola sp.	Doncel coco	4.11
9	370104 2	Brosimum sp.	Moral	2.58
10	580101 2	Apeiba aspera	Peine de mono	2.16
		Total		39.37

* Sin contar con la séptima (el grupo de las especies no identificadas)

Cuadro 6-6-13. 10 Especies Dominantes en Número de Árboles (10cm ≤ DAP)

	Código y grupo	Nombre científico	Nombre local	Proporción numérica (%)
1	290603 4	Inga sp.	Guabo	7.06
2	380201 3	Otova parvifolia	Doncel	6.27
3	370201 3	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo	4.31
4	280301 4	Grias neuberthii	Pitón	3.07
5	380303 1	Virola sp.	Doncel coco	2.70
6	340301 4	Miconia sp.	Colca	2.34
7	270101 2	Nectandra sp.	Canelo	2.03
8	380301 1	Virola multicostata	Coco	1.92
9	370501 4	Ficus sp.	Guión	1.87
10	110202 2	Protium nodulosum	Copal	1.60
		Total		33.17

Cuadro 6-6-14. Presencia por Estrato de las 34 Especies Dominantes

Código	Grupo	Familia	Género y especie	Nombre local	Presencia por estrato						No. de estratos
					I	II	III	IV	V	VI	
290601	2	Leguminosae	Inga sp.	Arenillo	x		x	x			3
380201	3	Myristicaceae	Otoba parvifolia	Doncei, Guapa...	x	x	x	x		x	5
370104	2	Moraceae	Brosimum sp.	Moral, Chínche..	x		x				2
370201	3	"	Cecropia (sciadophylla)	Guarumo..	x			x	x		3
290603	4	Leguminosae	Inga sp.	Guabo, Lluclu pacay..	x	x	x	x	x		5
291001	1	"	Parkia nitida	Guarango	x		x	x			3
550202	1	Sterculiaceae	Sterculia sp.	Zapotillo, Zapote	x	x	x				3
370102	1	Moraceae	Brosimum utile	Ila, Sande...	x	x					2
070201	3	Bignoniaceae	Jacaranda copaia	Jacarandá, Copa	x						1
550304	4	Sterculiaceae	Theobroma sp.	Zapote	x						1
280301	4	Lecythidaceae	Grias neuberthii	Pitón, Soda, Paso...	x		x				2
370701	4	Moraceae	Pourouma sp.	Uva, Boa chichico...	x						1
270006	2	Lauraceae	-	Killu caspi...	x						1
090101	3	Bombacaceae	Ceiba pentandra	Ceibo		x	x			x	3
210202	4	Euphorbiaceae	Caryodendron sp.	Orito guachanso	x						1
270101	2	Lauraceae	Nectandra sp.	Canelo, Oquendo...	x						1
580101	2	Tiliaceae	Apeiba aspera	Peine de mono	x	x	x				3
370604	4	Moraceae	Perebea sp.	Fruta de pan...	x				x		1
370502	1	"	Ficus sp.	Higuerón	x				x	x	3
380303	1	Myristicaceae	Virola sp.	Doncei coco, Guapa...	x		x	x			3
580102	2	Tiliaceae	Apeiba membranacea	Peine de mono...	x	x	x				2
370605	4	Moraceae	Perebea sp.	Sabroso			x				1
290602	2	Leguminosae	Inga sp.	Cushillo caspi...			x				1
340301	4	Melastomataceae	Miconia sp.	Colca, Paichi, Payas...				x			1
610201	3	Violaceae	Rinorea sp.	Canalete, Remo caspi..				x			1
480000	4	Rubiaceae	-	-				x			1
350207	2	Meliaceae	Guarea sp.	Tocota, Urco tocota..				x			1
380301	1	Myristicaceae	Virola multicosata	Coco, Coquito					x		1
210401	2	Euphorbiaceae	Hieronyma sp.	Mascafe					x		1
291500	2	Leguminosae	Pterocarpus sp.	-					x		1
580100	4	Tiliaceae	Apeiba sp.	-					x		1
240601	3	Guttiferae	Symphonia globulifera	Azufre					x		1
290600	4	Leguminosae	Inga sp.	-					x		1
000073	4	-	-	Toro yahuarvique..						x	1

(Nota) Las 34 especies dominantes son las que se presentan más de 2% de la proporción volumétrica en cada estrato.

6.6.3 Cuadro sinóptico de los datos resultantes de la medición de todos los árboles

En el Cuadro 6-6-15, se muestran los datos resultantes de la medición de todos los árboles, que son los datos del número de árboles, DAP, la altura comercial, la altura total, el volumen sin corteza y con corteza, el volumen de ramas por parcela según clase diamétrica, compilados en la forma sinóptica. (Paso 6 de la Gráfica 6-6-1).

6.6.4 Número de árboles

El número medio de árboles de todas las parcelas estudiadas es 321 con respecto a los árboles de DAP mayor de 10 cm y debajo de 40 cm, y 35 en cuanto a los árboles de DAP mayor de 40 cm, siendo 357 en total. El número medio de árboles del grupo de palmas es 132. A continuación se mencionará sobre el número por parcela y por estrato.

6.6.4.1 Número de árboles por parcela

En el Cuadro 6-6-15, se indica el número de árboles latifoliados y de palmas por parcela según clase diamétrica. Como lo muestra el cuadro, el número de árboles latifoliados fluctúa entre 187 (parcela No. 2) y 517 (parcela No. 6), y el número de árboles de DAP mayor de 40 cm fluctúa entre 26 (parcela No. 11) y 43 (parcela No. 4). El Apéndice 3-1 muestra el número de árboles por parcela según clase diamétrica y según grupo de especies. (Paso 7 de la Gráfica 6-6-1)

Con base a dichos datos, se elaboró la Gráfica 6-6-2 que indica el número de árboles (excepto palmas) de DAP mayor de 40 cm por parcela según grupo de especies.

Según la gráfica, se nota que las especies comerciales consistente de las 6 especies principales y especies comerciales ocupan casi la mitad o más en el número de árboles de cada parcela.

6.6.4.2 Número de árboles por estrato

Con base a los datos compilados en el paso 9 sobre el número de árboles por estrato según grupo de especies, se elaboró la tabla sinóptica del número de árboles por estrato, que es el Cuadro 6-6-16.

El cuadro muestra que, en cuanto al número total de árboles latifoliados, 448 del estrato III es el mayor y en cuanto al número de árboles latifoliados de DAP mayor de 40 cm, 42 del estrato V es el mayor.

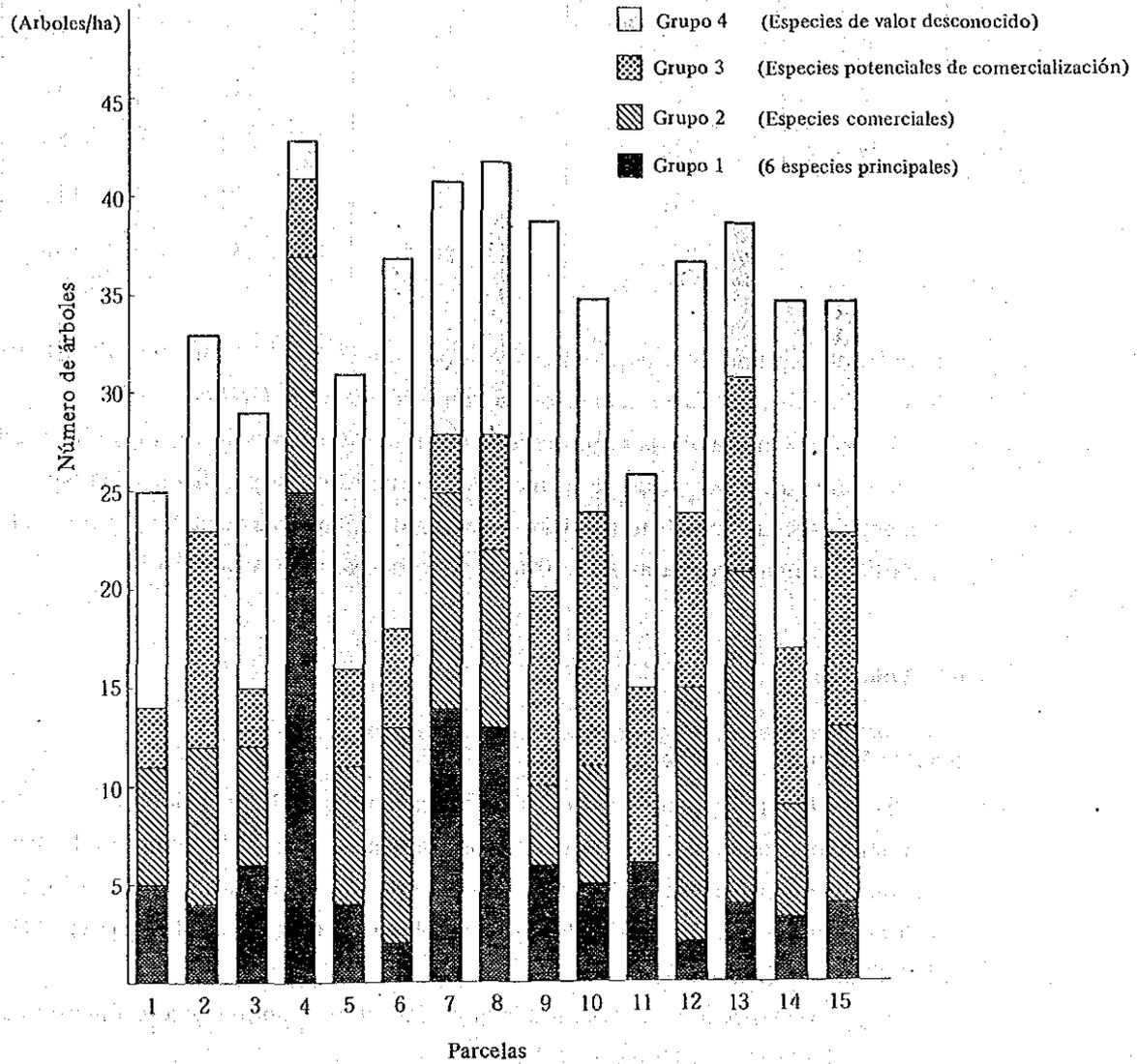
Con respecto a palmas, el cálculo simple del porcentaje de mezcla de palmas en el bosque latifoliado (estratos I~IV) resulta 15% aproximadamente. Se deduce, de los datos de las 2 parcelas, que hay una mezcla de palmas en 33~47% con la desviación estándar de 41 en el bosque mixto (estrato V). Se estima que en el bosque de palmas (estrato VI) hay una mezcla de palmas en 78% según los datos de una parcela.

Los Cuadros 6-6-17~22 muestran el número de árboles por estrato según clase

Cuadro 6-6-15. Número de Árboles por Parcela según Clase Diamétrica

NP	TE	DATOS REPRESENTATIVOS POR PARCELA SEGUN CLASE DE DAP (PRACERIEDO)															(CLASE DE DAP 1:10<D<10, 2:10<D, 3:TOTAL)						
		NO. DE ARB. (/HA.)	DAP (CM.)	D1	D2	D3	AC1	AC2	AC3	AT1	AT2	AT3	VS1	VS2	VS3	VC1	VC2	VC3	VR1	VR2	VR3		
		ALT. CONER. (M.)		ALT. TOTAL (M.)			VOLUMEN (CC) (M ³ /HA.)			VOLUMEN (CC) (M ³ /HA.)			VOLUMEN (GRAMAS) (M ³ /HA.)										
1	4	243	25	368	37	17.1	54.7	19.7	12.4	15.4	12.6	18.9	26.9	18.4	80.18	69.66	149.84	85.27	73.67	158.94	11.22	29.82	41.04
2	2	154	33	187	43	20.9	52.6	26.5	10.2	16.6	11.4	18.6	27.1	20.1	45.45	80.21	131.06	48.55	91.13	139.68	11.28	39.47	50.75
3	5	282	29	311	27	18.0	55.2	21.4	12.5	18.3	13.1	20.3	29.1	21.1	76.25	86.54	162.79	81.17	91.61	172.78	9.71	50.32	60.03
4	10	170	43	213	125	19.5	58.5	27.4	8.0	14.7	9.3	15.5	23.9	17.2	38.53	119.67	158.20	41.12	127.03	168.15	11.42	65.93	77.35
5	2	398	31	429	64	17.5	55.2	20.2	8.4	15.5	8.9	13.7	22.0	14.3	76.66	86.03	162.69	81.61	90.91	172.52	17.40	37.57	54.97
6	8	480	37	517	39	17.7	51.7	20.1	9.3	17.7	9.9	15.0	25.4	15.7	105.06	102.89	207.95	112.06	103.73	220.79	19.24	30.06	55.30
7	10	193	41	234	183	17.9	58.6	25.0	7.0	16.6	8.7	12.5	25.3	14.7	31.34	134.82	166.16	33.40	142.73	176.13	9.70	61.14	70.84
8	9	330	42	372	107	18.6	54.2	22.6	13.2	19.3	13.8	19.4	31.4	20.7	99.08	132.25	231.33	105.63	140.07	245.80	12.40	41.00	53.40
9	6	261	39	400	130	18.4	58.7	22.3	8.0	14.9	8.7	12.8	22.8	13.8	69.05	129.95	199.00	73.36	137.27	210.63	18.61	78.86	97.47
10	9	342	35	377	70	19.1	54.3	22.4	11.2	19.4	12.0	17.9	31.9	19.2	98.86	109.19	208.05	105.48	115.53	221.01	15.31	27.83	43.14
11	11	221	26	247	853	16.7	53.8	20.6	8.9	12.1	9.2	15.4	21.9	16.1	36.99	55.26	92.25	39.37	58.50	97.87	8.64	34.44	43.08
12	8	403	37	440	28	18.9	53.3	22.5	9.2	16.8	9.9	16.3	28.2	17.3	92.86	132.05	224.91	99.17	139.33	238.50	24.35	65.67	90.02
13	5	318	39	357	113	20.2	54.0	23.9	12.3	17.2	12.9	19.1	26.9	19.9	103.58	110.76	214.34	110.65	117.16	227.81	16.33	38.08	54.41
14	5	425	35	460	71	16.6	55.5	19.8	7.5	15.7	8.2	14.9	26.8	15.8	72.25	133.49	205.74	76.75	140.79	217.54	18.56	45.33	64.89
15	6	401	35	436	71	16.8	55.6	19.9	8.5	18.0	10.2	17.2	31.7	18.4	71.63	118.01	189.64	76.75	124.68	201.43	12.35	40.95	53.30
MEDIA		321	35	357	132	18.3	55.4	22.5	9.8	16.6	10.6	16.5	26.8	17.6	73.18	107.12	180.30	78.02	113.28	191.29	14.43	46.23	60.67

(Nota) N4: Número de palmas (10cm ≤ DAP)



Gráfica 6-6-2. Número de Arboles por Parcela según Grupo de Especie ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)

Cuadro 6-6-16. Número de Árboles por Estrato
(Unidad: Árboles/ha)

Especie/ Clase de DAP Estrato	Latifoliados			Palmas N 4
	$10\text{cm} \leq \text{DAP} < 40\text{cm}$	$\text{DAP} \geq 40\text{cm}$	Total	
	N 1	N 2	N 3	
I	298	30	328	55
II	342	34	376	70
III	411	37	448	67
IV	336	39	375	88
V	182	42	224	154
VI	221	26	247	853

diamétrica y grupo de especie. (Paso 9 de la Gráfica 6-6-1.) El número de árboles (excepto palmas) de DAP mayor de 40 cm se indica en la Gráfica 6-6-3.

La gráfica indica que la proporción en el número de árboles de 2 grupos, el grupo 1 correspondiente a las 6 especies principales y grupo 2 correspondiente a las especies comerciales, ocupa casi la mitad del total excepto en el bosque de palmas (estrato VI), y particularmente ocupa más de 70% en el bosque mixto (estrato V).

6.6.5 Volumen

6.6.5.1 Volumen por parcela

Según el cuadro sinóptico de los datos resultantes de la medición de todos los árboles (Cuadro 6-6-15), el volumen sin corteza de los árboles de DAP mayor de 10 cm fluctúa según parcela entre 92.25 m³/ha (parcela 11) y 231 m³/ha (parcela 8), y el volumen de los árboles de DAP mayor de 40 cm va de 55.26 m³/ha (parcela 11) a 134.82 m³/ha (parcela 7).

En el Apéndice 3-2, se encuentra la tabla del volumen por parcela según grupo de especie. (Paso 8 de la Gráfica 6-6-1.)

Con base a los datos resultantes, se elaboró la Gráfica 6-6-4 que indica el volumen sin corteza de los árboles de DAP mayor de 40 cm por parcela según grupo de especie.

Cuadro 6-6-17. Número de Árboles según Grupo de Especie (Por Estrato)

ESTRATO I		(UNIDAD: ARBOLES/HA.)		
GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	13.4	4.0	17.4
	2-3	1.1	0.3	1.4
	TOT.	14.5	4.3	18.9
2. VAL. COMERCIAL	1	48.9	7.0	55.9
	2-3	6.7	0.0	6.7
	TOT.	55.6	7.0	62.6
3. VAL. POTENCIAL	1	57.6	5.7	63.3
	2-3	6.9	0.7	7.6
	TOT.	64.6	6.3	70.9
4. VAL. DESCONOCIDO	1	135.2	11.0	146.2
	2-3	28.5	1.0	29.5
	TOT.	163.7	12.0	175.7
TOTAL	1	255.2	27.7	282.8
	2-3	43.2	2.0	45.2
	TOT.	298.4	29.7	328.0
5. PALMA	TOT.	54.6	0.0	54.6

Cuadro 6-6-18. Número de Árboles según Grupo de Especie (Por Estrato)

ESTRATO II		(UNIDAD: ARBOLES/HA.)		
GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	17.7	4.3	22.1
	2-3	3.3	0.0	3.3
	TOT.	21.0	4.3	25.4
2. VAL. COMERCIAL	1	60.5	9.3	69.9
	2-3	3.3	0.3	3.6
	TOT.	63.8	9.7	73.5
3. VAL. POTENCIAL	1	46.0	6.3	52.3
	2-3	7.4	0.7	8.0
	TOT.	53.4	7.0	60.4
4. VAL. DESCONOCIDO	1	182.8	12.7	195.5
	2-3	20.3	0.7	21.0
	TOT.	203.1	13.3	216.5
TOTAL	1	307.1	32.7	339.7
	2-3	34.3	1.7	36.0
	TOT.	341.4	34.3	375.7
5. PALMA	TOT.	69.9	0.3	70.2

Cuadro 6-6-19. Número de Árboles según Grupo de Especie (Por Estrato)

ESTRATO III

(UNIDAD: ARBOLES/HA.)

GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	29.2	3.5	32.7
	2-3	0.0	0.0	0.0
	TOT.	29.2	3.5	32.7
2. VAL. COMERCIAL	1	69.5	9.3	78.8
	2-3	2.5	0.0	2.5
	TOT.	72.0	9.3	81.2
3. VAL. POTENCIAL	1	68.1	8.0	76.1
	2-3	1.1	0.5	1.6
	TOT.	69.1	8.5	77.6
4. VAL. DESCONOCIDO	1	236.8	15.3	252.1
	2-3	4.1	0.5	4.6
	TOT.	240.9	15.8	256.6
TOTAL	1	403.6	36.0	439.6
	2-3	7.6	1.0	8.6
	TOT.	411.1	37.0	448.1
5. PALMA	TOT.	66.8	0.0	66.8

Cuadro 6-6-20. Número de Árboles según Grupo de Especie (Por Estrato)

ESTRATO IV

(UNIDAD: ARBOLES/HA.)

GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	32.3	8.5	40.8
	2-3	0.0	0.5	0.5
	TOT.	32.3	9.0	41.3
2. VAL. COMERCIAL	1	48.0	7.5	55.5
	2-3	3.8	0.0	3.8
	TOT.	51.8	7.5	59.3
3. VAL. POTENCIAL	1	42.2	9.0	51.2
	2-3	3.8	0.5	4.3
	TOT.	46.0	9.5	55.5
4. VAL. DESCONOCIDO	1	182.7	11.5	194.2
	2-3	23.2	1.0	24.2
	TOT.	205.9	12.5	218.4
TOTAL	1	305.2	36.5	341.7
	2-3	30.8	2.0	32.8
	TOT.	336.0	38.5	374.5
5. PALMA	TOT.	88.3	0.0	88.3

Cuadro 6-6-21. Número de Arboles según Grupo de Especie (Por Estrato)

ESTRATO V

(UNIDAD: ARBOLES/HA.)

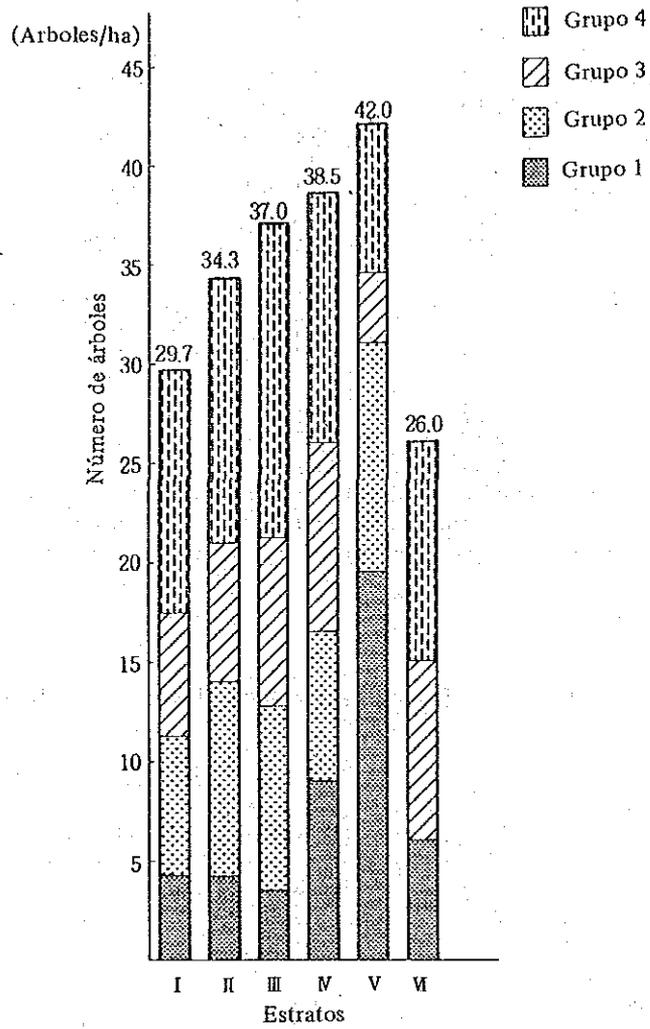
GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	31.5	18.5	50.0
	2-3	3.3	1.0	4.3
	TOT.	34.8	19.5	54.3
2. VAL. COMERCIAL	1	33.8	10.5	44.3
	2-3	1.0	1.0	2.0
	TOT.	34.8	11.5	46.3
3. VAL. POTENCIAL	1	37.5	3.5	41.0
	2-3	6.7	0.0	6.7
	TOT.	44.2	3.5	47.7
4. VAL. DESCONOCIDO	1	62.3	7.5	69.8
	2-3	5.5	0.0	5.5
	TOT.	67.8	7.5	75.3
TOTAL	1	165.1	40.0	205.1
	2-3	16.5	2.0	18.5
	TOT.	181.6	42.0	223.6
5. PALMA	TOT.	147.8	6.5	154.3

Cuadro 6-6-22. Número de Arboles según Grupo de Especie (Por Estrato)

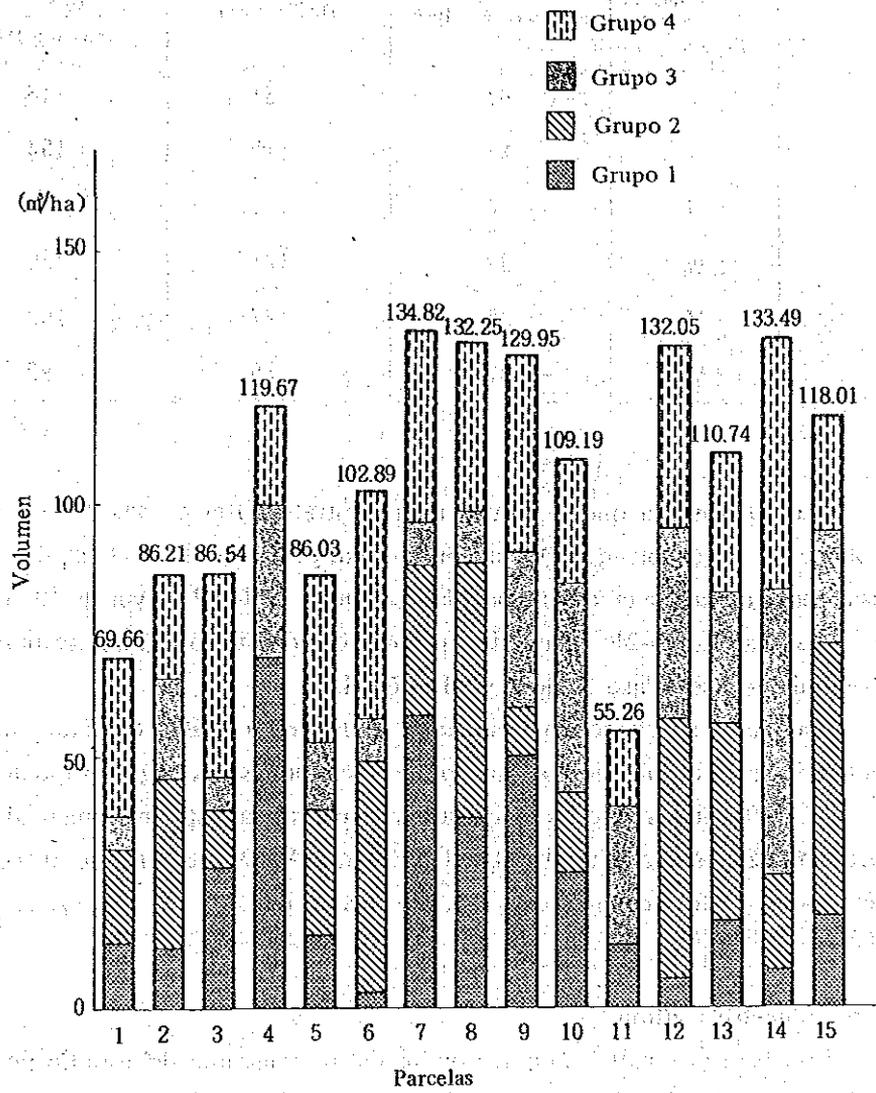
ESTRATO VI

(UNIDAD: ARBOLES/HA.)

GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	3.0	5.0	8.0
	2-3	0.0	1.0	1.0
	TOT.	3.0	6.0	9.0
2. VAL. COMERCIAL	1	10.0	0.0	10.0
	2-3	0.0	0.0	0.0
	TOT.	10.0	0.0	10.0
3. VAL. POTENCIAL	1	123.0	9.0	132.0
	2-3	0.0	0.0	0.0
	TOT.	123.0	9.0	132.0
4. VAL. DESCONOCIDO	1	78.3	11.0	89.3
	2-3	6.7	0.0	6.7
	TOT.	85.0	11.0	96.0
TOTAL	1	214.3	25.0	239.3
	2-3	6.7	1.0	7.7
	TOT.	221.0	26.0	247.0
5. PALMA	TOT.	853.3	0.0	853.3



Gráfica 6-6-3. Número de Arboles por Estrato según Grupo de Especie ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)



Gráfica 6-6-4. Volumen por Parcela según Grupo de Especie ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)

6.6.5.2 Volumen por estrato

El Cuadro 6-6-23 muestra el volumen por hectárea por estrato.

Cuadro 6-6-23. Volumen por Estrato

(Unidad: m³/ha)

Clase diamétrica Estrato	10cm ≤ DAP < 40cm	DAP ≥ 40cm	Total (10 cm ≤ DAP)
I	67	81	148
II	84	110	194
III	84	121	205
IV	99	121	220
V	35	127	162
VI	37	55	92

El cuadro indica que el bosque mixto (estrato V) es el más dominante en el volumen de los árboles de DAP mayor de 40 cm y el estrato IV del bosque latifoliado es el más dominante en el volumen de los árboles de DAP mayor de 10 cm.

Los Cuadros 6-6-24~29 muestran el volumen por estrato según clase diamétrica y grupo de especie. (Paso 10 de la Gráfica 6-6-1.)

Con base a los cuadros mencionados, se elaboró la Gráfica 6-6-5 que muestra el volumen de los árboles de DAP mayor de 40 cm por estrato según grupo de especie.

La gráfica indica que las 6 especies principales y las especies comerciales juntas ocupan casi la mitad del total excepto en el estrato VI, y especialmente en el estrato V (el bosque mixto) ocupan dichas especies más de 70%.

6.6.6 Diámetro y altura

Con base al cuadro sinóptico de los datos resultantes del estudio por parcela (Cuadro 6-6-15), se obtuvieron las medias respectivas de DAP, altura comercial y altura total que aparecen en el Cuadro 6-6-30. El DAP máximo y las alturas máximas se midieron en la misma especie de Ceibo (*Ceiba pentandra*), y el DAP máximo, la altura comercial máxima y la altura total máxima era de 150 cm, 38 m y 48 m, respectivamente.

Cuadro 6-6-24. Volumen (SC) según Grupo de Especie por Estrato

ESTRATO I		(UNIDAD: M**3/HA.)		
GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	3.39	13.23	16.62
	2-3	0.42	0.37	0.79
	TOT.	3.81	13.60	17.41
2. VAL. COMERCIAL	1	11.54	25.54	37.08
	2-3	1.62	0.00	1.62
	TOT.	13.16	25.54	38.70
3. VAL. POTENCIAL	1	11.40	12.83	24.23
	2-3	1.69	0.39	2.08
	TOT.	13.09	13.22	26.31
4. VAL. DESCONOCIDO	1	33.19	26.03	59.22
	2-3	4.17	2.25	6.42
	TOT.	37.36	28.28	65.64
TOTAL	1	59.52	77.63	137.15
	2-3	7.90	3.01	10.91
	TOT.	67.42	80.64	148.06

Cuadro 6-6-25. Volumen (SC) según Grupo de Especie por Estrato

ESTRATO II		(UNIDAD: M**3/HA.)		
GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	6.36	17.77	24.13
	2-3	0.18	0.00	0.18
	TOT.	6.54	17.77	24.31
2. VAL. COMERCIAL	1	17.98	22.39	40.37
	2-3	0.38	0.65	1.03
	TOT.	18.36	23.05	41.41
3. VAL. POTENCIAL	1	14.67	30.65	45.32
	2-3	0.47	0.00	0.47
	TOT.	15.14	30.65	45.79
4. VAL. DESCONOCIDO	1	40.55	35.09	75.64
	2-3	3.46	3.70	7.16
	TOT.	44.01	38.79	82.80
TOTAL	1	79.56	105.91	185.46
	2-3	4.49	4.35	8.84
	TOT.	84.05	110.26	194.31

Cuadro 6-6-26. Volumen (SC) según Grupo de Especie por Estrato

ESTRATO III

(UNIDAD: M**3/HA.)

GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES.(6)	1	6.66	19.43	26.09
	2-3	0.00	0.00	0.00
	TOT.	6.66	19.43	26.09
2. VAL. COMERCIAL	1	16.90	40.34	57.24
	2-3	0.77	0.00	0.77
	TOT.	17.67	40.34	58.01
3. VAL. POTENCIAL	1	14.93	23.34	38.27
	2-3	0.71	1.56	2.27
	TOT.	15.64	24.90	40.54
4. VAL. DESCONOCIDO	1	43.80	34.56	78.36
	2-3	0.88	1.50	2.38
	TOT.	44.68	36.06	80.74
TOTAL	1	82.29	117.67	199.96
	2-3	2.36	3.06	5.42
	TOT.	84.65	120.73	205.38

Cuadro 6-6-27. Volumen (SC) según Grupo de Especie por Estrato

ESTRATO IV

(UNIDAD: M**3/HA.)

GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES.(6)	1	8.53	31.80	40.33
	2-3	0.00	0.89	0.88
	TOT.	8.53	32.68	41.21
2. VAL. COMERCIAL	1	13.84	32.99	46.82
	2-3	0.59	0.00	0.59
	TOT.	14.43	32.98	47.41
3. VAL. POTENCIAL	1	13.71	24.97	38.68
	2-3	0.80	0.95	1.74
	TOT.	14.51	25.92	40.43
4. VAL. DESCONOCIDO	1	54.71	27.90	82.61
	2-3	6.79	1.24	8.03
	TOT.	61.50	29.14	90.64
TOTAL	1	90.79	117.65	208.44
	2-3	8.18	3.07	11.24
	TOT.	98.97	120.72	219.69

Cuadro 6-6-28. Volumen (SC) según Grupo de Especie por Estrato

ESTRATO V

(UNIDAD: M**3/HA.)

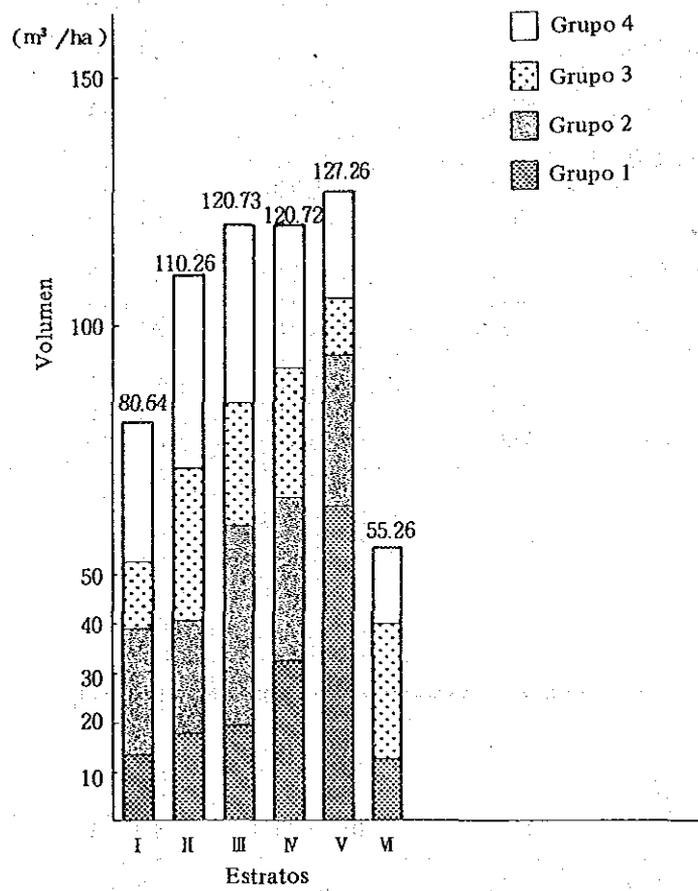
GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	9.79	61.72	71.51
	2-3	0.27	2.16	2.43
	TOT.	10.06	63.88	73.94
2. VAL. COMERCIAL	1	7.17	28.70	35.87
	2-3	0.44	1.64	2.07
	TOT.	7.61	30.34	37.95
3. VAL. POTENCIAL	1	6.47	11.54	18.01
	2-3	0.32	0.00	0.32
	TOT.	6.79	11.54	18.33
4. VAL. DESCONOCIDO	1	9.72	21.50	31.22
	2-3	0.76	0.00	0.76
	TOT.	10.48	21.50	31.98
TOTAL	1	33.15	123.45	156.61
	2-3	1.79	3.80	5.58
	TOT.	34.94	127.26	162.20

Cuadro 6-6-29. Volumen (SC) según Grupo de Especie por Estrato

ESTRATO VI

(UNIDAD: M**3/HA.)

GRUPO	DEFEC.	10=<D<40	40=<D	TOTAL
1. SPS. PPALES. (6)	1	2.27	12.41	14.68
	2-3	0.00	0.00	0.00
	TOT.	2.27	12.41	14.68
2. VAL. COMERCIAL	1	1.03	0.00	1.03
	2-3	0.00	0.00	0.00
	TOT.	1.03	0.00	1.03
3. VAL. POTENCIAL	1	24.09	27.62	51.71
	2-3	0.00	0.00	0.00
	TOT.	24.09	27.62	51.71
4. VAL. DESCONOCIDO	1	9.60	15.23	24.83
	2-3	0.00	0.00	0.00
	TOT.	9.60	15.23	24.83
TOTAL	1	36.99	55.26	92.25
	2-3	0.00	0.00	0.00
	TOT.	36.99	55.26	92.25



Gráfica 6-6-5. Volumen por Estrato ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)

Cuadro 6-6-30. Media de DAP y Altura

Clase diamétrica Item	$10\text{cm} \leq \text{DAP} < 40\text{cm}$	$40\text{cm} \leq \text{DAP}$	$10\text{cm} \leq \text{DAP}$
DAP (cm)	18.3	55.4	22.8
Altura comercial (m)	9.8	16.6	10.6
Altura total (m)	16.5	26.8	17.6

6.6.6.1 Diámetro y altura por parcela

El Cuadro 6-6-31 muestra el número de árboles/ha por parcela según clase diamétrica (cada 10 cm), y los Cuadros 6-6-32 y 6-6-33 muestran el número de árboles/ha por parcela según clase de altura comercial y de altura total (cada 5 m) respectivamente.

Basado en dichos cuadros, se elaboraron las Gráficas 6-6-6~8 que indican el número de árboles/ha por parcela según clase diamétrica (cada 30 cm) y clase de las alturas comercial (cada 5 m) y total (cada 10 m) respectivamente.

6.6.6.2 Diámetro y altura por estrato

En los Cuadros 6-6-34~36 muestran los valores medios de DAP, altura comercial y altura total por estrato respectivamente. Los datos de los Cuadros 6-6-31~33 están compilados en los Cuadros 6-6-37~39, de manera que se muestre el número de árboles por estrato según clase diamétrica y clase de alturas respectivamente. Con base a dichos cuadros, se elaboraron las Gráficas 6-6-9~11 que indican el número de árboles por parcela según clase diamétrica y clase de alturas respectivamente.

De los resultados, se puede decir que se aumenta el número de árboles a la medida que sea inferior la clase de DAP, lo que está representado con la gráfica en la forma de la letra L y es una tendencia general de los bosques de esta región.

Con respecto a la altura comercial, se muestra una tendencia similar al nivel general, pero en los estratos I y II el pico corresponde a la clase de altura de 15~20 m.

Referente a la altura total, el pico máximo del número de árboles corresponde a la clase de 10~20 m en términos generales.

Cuadro 6-6-31. Número de Arboles/ha, por Parcela (según DAP)

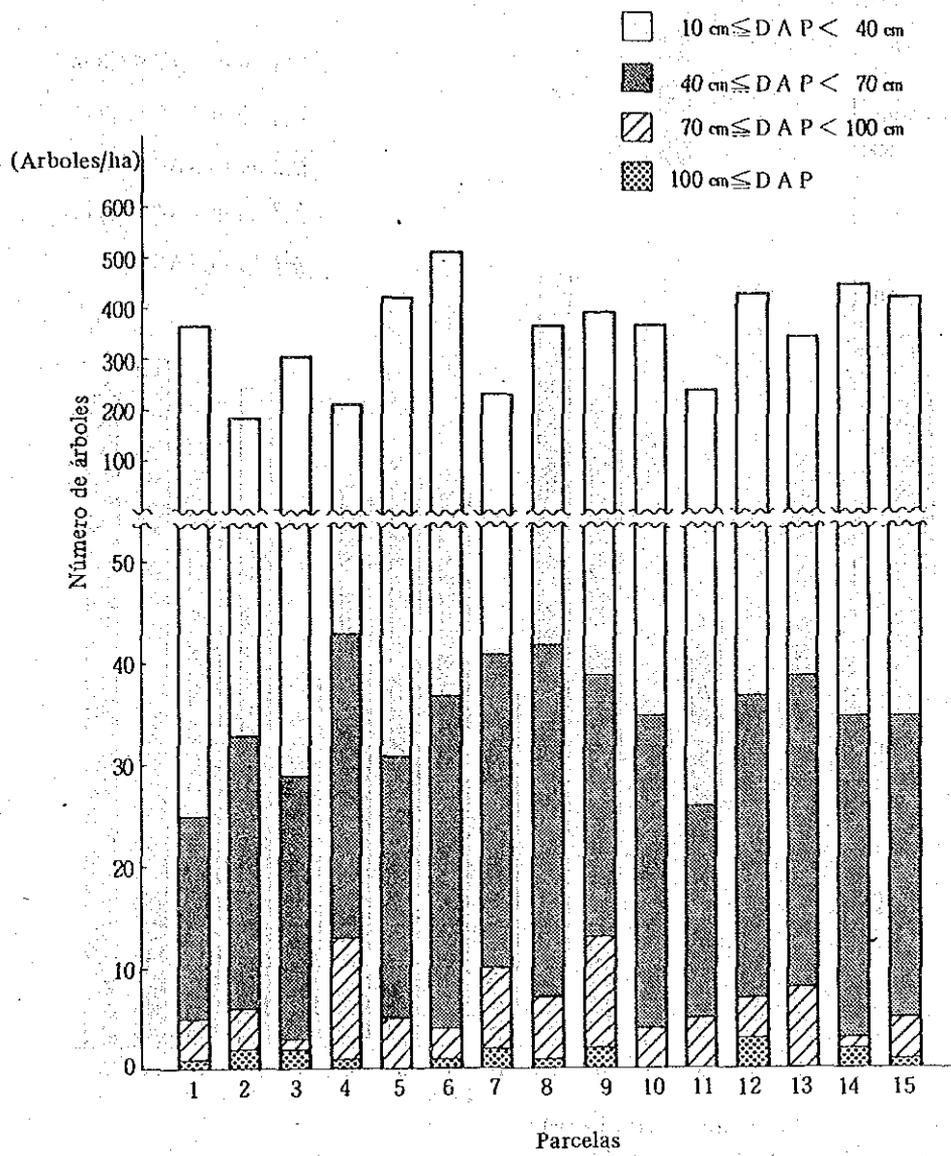
		(Unidad: Arboles/ha)										
NF	TB	10=<D<20	20=<D<30	30=<D<40	40=<D<50	50=<D<60	60=<D<70	70=<D<80	80=<D<90	90=<D<100	100=<D	TOTAL
1	4	233	80	30	11	6	3	3	0	1	1	368
2	2	70	57	27	21	6	0	3	1	0	2	187
3	5	183	73	25	13	9	4	1	0	0	2	310
4	10	93	50	27	14	12	4	10	2	0	1	213
5	2	260	100	38	15	7	4	1	1	3	0	429
6	8	323	107	50	22	10	1	1	2	0	1	517
7	10	123	57	13	15	10	6	3	3	2	2	234
8	9	193	97	40	22	8	5	4	1	1	1	372
9	6	220	107	34	19	6	1	8	2	1	2	400
10	9	190	110	42	11	14	6	2	1	1	0	377
11	11	153	57	11	11	6	4	4	1	0	0	247
12	8	247	113	43	18	6	6	1	2	1	3	440
13	5	177	93	48	21	9	1	2	5	1	0	357
14	5	290	107	28	17	7	8	1	0	0	2	460
15	6	280	110	11	19	7	4	0	3	1	1	436
TOTAL		3035	1318	467	249	123	57	44	24	12	18	5347

Cuadro 6-6-32. Número de Arboles/ha por Parcela (según Altura Comercial)

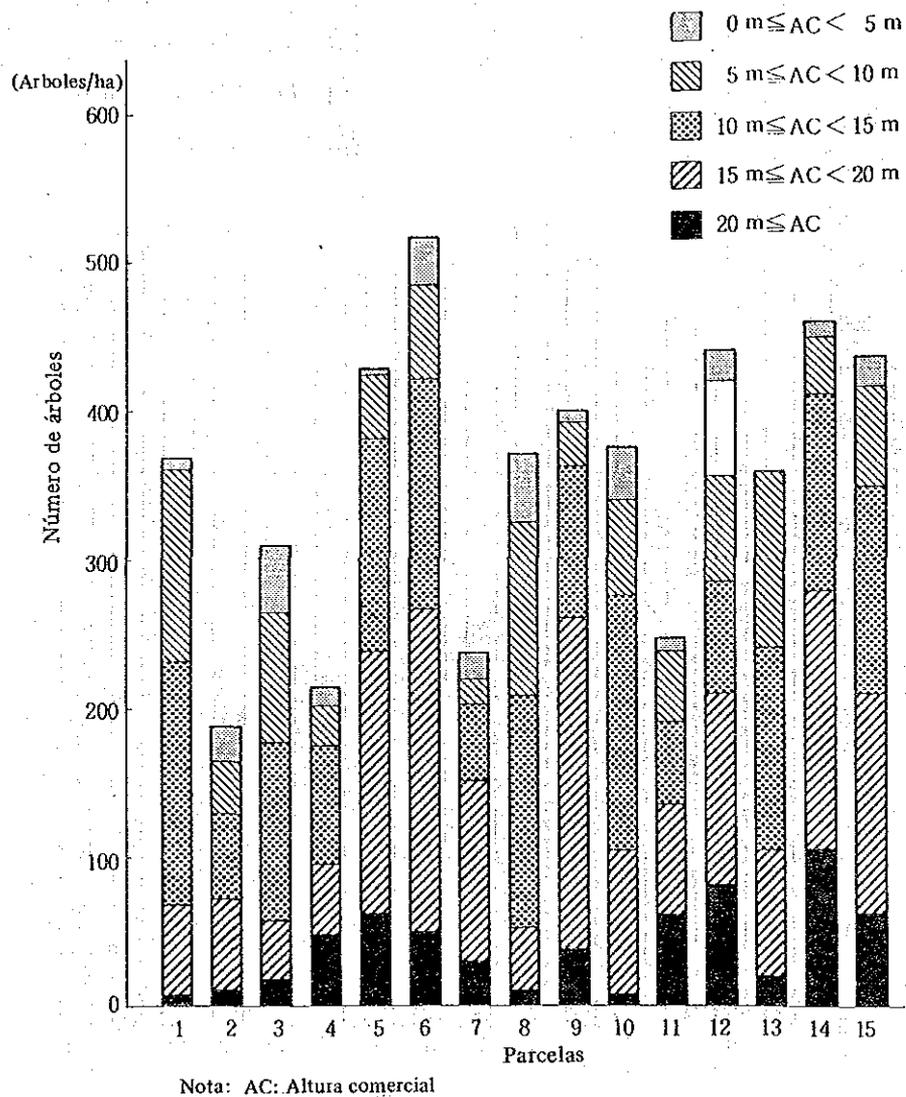
NP	TB	(Unidad: Arboles/ha)													TOTAL
		0=<A<5	5=<A<10	10=<A<15	15=<A<20	20=<A<25	25=<A<30	30=<A<35	35=<A<40	40=<A<45	45=<A<50	TOTAL			
1	4	7	58	167	129	7	1	0	0	0	0	0	0	0	369
2	2	11	62	57	35	15	6	1	0	0	0	0	0	0	187
3	5	17	40	120	88	44	2	0	0	0	0	0	0	0	311
4	10	47	49	80	27	10	1	0	0	0	0	0	0	0	214
5	2	63	175	140	46	3	1	1	0	0	0	0	0	0	429
6	8	50	217	155	63	29	3	0	0	0	0	0	0	0	517
7	10	30	122	51	17	12	2	0	0	0	0	0	0	0	234
8	9	10	43	155	117	37	8	2	0	0	0	0	0	0	372
9	6	37	224	102	29	5	3	0	0	0	0	0	0	0	400
10	9	7	97	172	63	33	4	1	0	0	0	0	0	0	377
11	11	61	75	55	47	7	1	1	0	0	0	0	0	0	247
12	8	81	128	146	64	15	6	0	0	0	0	0	0	0	440
13	5	19	85	136	44	56	17	0	0	0	0	0	0	0	357
14	5	106	171	133	38	7	3	0	1	0	0	0	0	0	459
15	6	63	146	138	68	17	3	0	0	0	0	0	0	0	435
TOTAL		609	1692	1807	875	297	61	5	1	0	0	0	0	0	5348

Cuadro 6-6-33. Número de Arboles/ha por Parcela (según Altura Total)

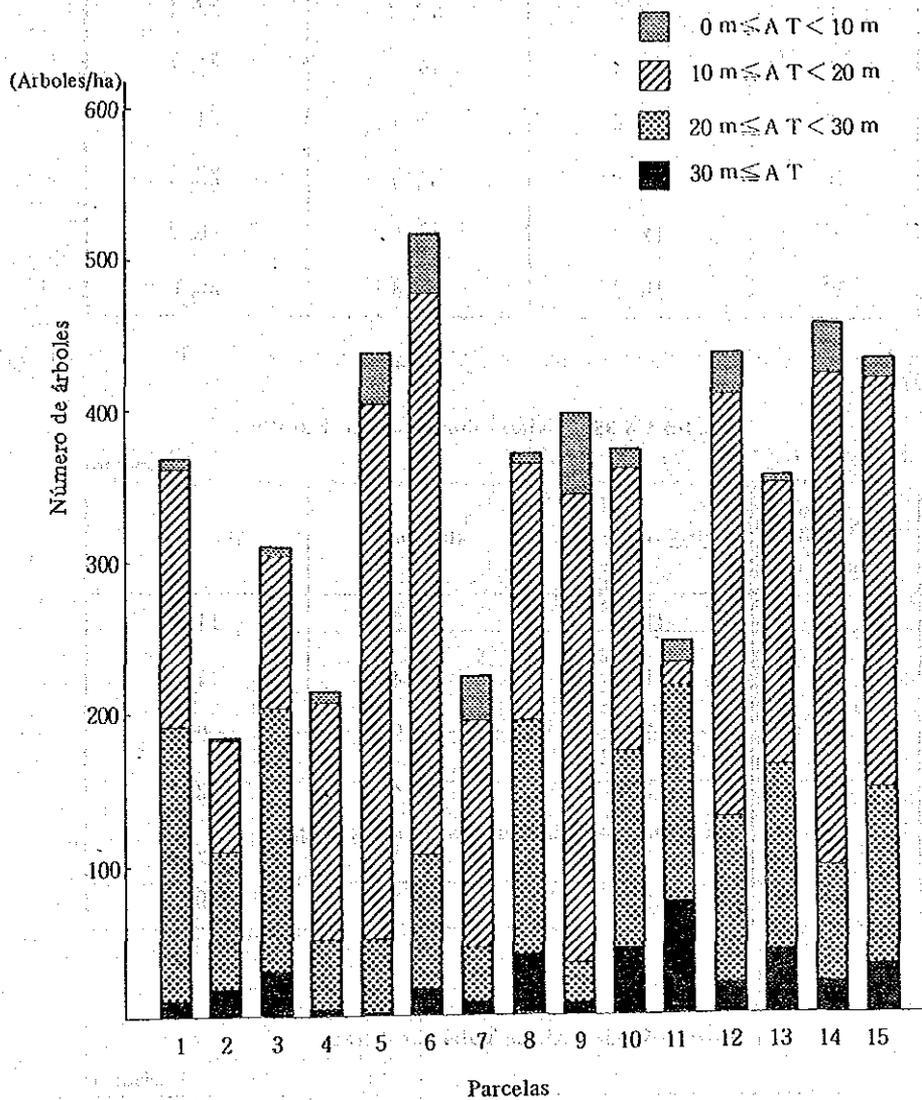
NP	TB	(Unidad: Arboles/ha)													TOTAL
		0=<A<5	5=<A<10	10=<A<15	15=<A<20	20=<A<25	25=<A<30	30=<A<35	35=<A<40	40=<A<45	45=<A<50	TOTAL			
1	4	0	7	30	140	125	55	11	1	0	0	0	369		
2	2	0	3	31	42	61	32	13	2	2	0	0	186		
3	5	0	7	33	67	94	79	26	5	0	0	0	311		
4	10	0	7	51	104	26	21	5	0	0	0	0	214		
5	2	0	23	243	111	43	6	2	1	0	0	0	429		
6	8	3	37	218	153	64	25	16	2	0	0	0	518		
7	10	0	38	105	45	21	15	8	2	0	0	0	234		
8	9	3	3	50	120	89	66	23	17	1	0	0	372		
9	6	0	53	202	108	16	11	6	3	0	0	0	399		
10	9	0	13	93	94	86	46	29	14	1	0	0	376		
11	11	0	30	67	75	56	15	3	1	0	0	0	247		
12	8	3	24	118	163	72	38	11	8	2	0	0	439		
13	5	0	4	68	119	68	55	38	5	0	0	0	357		
14	5	0	33	195	134	52	24	16	3	1	1	1	459		
15	6	0	13	127	147	69	48	19	12	1	0	0	436		
TOTAL		9	295	1631	1622	942	536	226	76	8	1	1	5346		



Gráfica 6-6-6. Número de Arboles por Parcela según Clase de DAP



Gráfica 6-6-7. Número de Arboles por Parcela según Clase de Altura Comercial



Nota: AT: Altura total

Gráfica 6-6-8: Número de Arboles por Parcela según Clase de Altura Total

Cuadro 6-6-34. DAP por Estrato

(Unidad: cm)

Clase de DAP Estrato	$10\text{cm} \leq \text{DAP} < 40\text{cm}$	$40\text{cm} \leq \text{DAP}$	$10\text{cm} \leq \text{DAP}$
I	18.5	54.2	22.1
II	18.4	54.9	21.7
III	18.0	56.1	21.2
IV	18.9	54.3	22.5
V	18.7	58.6	26.2
VI	16.7	53.8	20.6

Cuadro 6-6-35. Altura Comercial por Estrato

(Unidad: m)

Clase de DAP Estrato	$10 \leq \text{DAP} < 40$	$40 \leq \text{DAP}$	$10 \leq \text{DAP}$
I	10.3	15.8	11.0
II	10.8	17.4	11.4
III	9.0	16.9	9.7
IV	12.2	19.4	12.9
V	7.5	15.7	9.0
VI	8.9	12.1	9.2

Cuadro 6-6-36. Altura Total por Estrato

(Unidad: m)

Clase de DAP Estrato	$10 \leq \text{DAP} < 40$	$40 \leq \text{DAP}$	$10 \leq \text{DAP}$
I	17.1	25.3	17.9
II	18.1	27.6	18.9
III	15.3	27.0	16.3
IV	18.7	31.7	20.0
V	14.0	24.6	16.0
VI	15.4	21.9	16.1

Cuadro 6-6-37. Número de Árboles según Clase de DAP por Estrato

(Unidad: Árboles/ha)

DAP Estrato (cm)	$10 \leq D < 20$	$20 \leq D < 30$	$30 \leq D < 40$	$40 \leq D < 50$	$50 \leq D < 60$	$60 \leq D < 70$	$70 \leq D < 80$	$80 \leq D < 90$	$90 \leq D < 100$	$100 \leq D$
I	188	79	32	16	6	2	2	1	1	1
II	217	91	34	18	8	4	1	2	0	1
III	268	109	35	20	7	3	3	2	1	2
IV	192	104	41	17	11	6	3	1	1	1
V	108	54	20	15	11	5	7	3	1	2
VI	153	57	11	11	6	4	4	1	0	0

Cuadro 6-6-38. Número de Árboles según Clase de Altura Comercial por Estrato

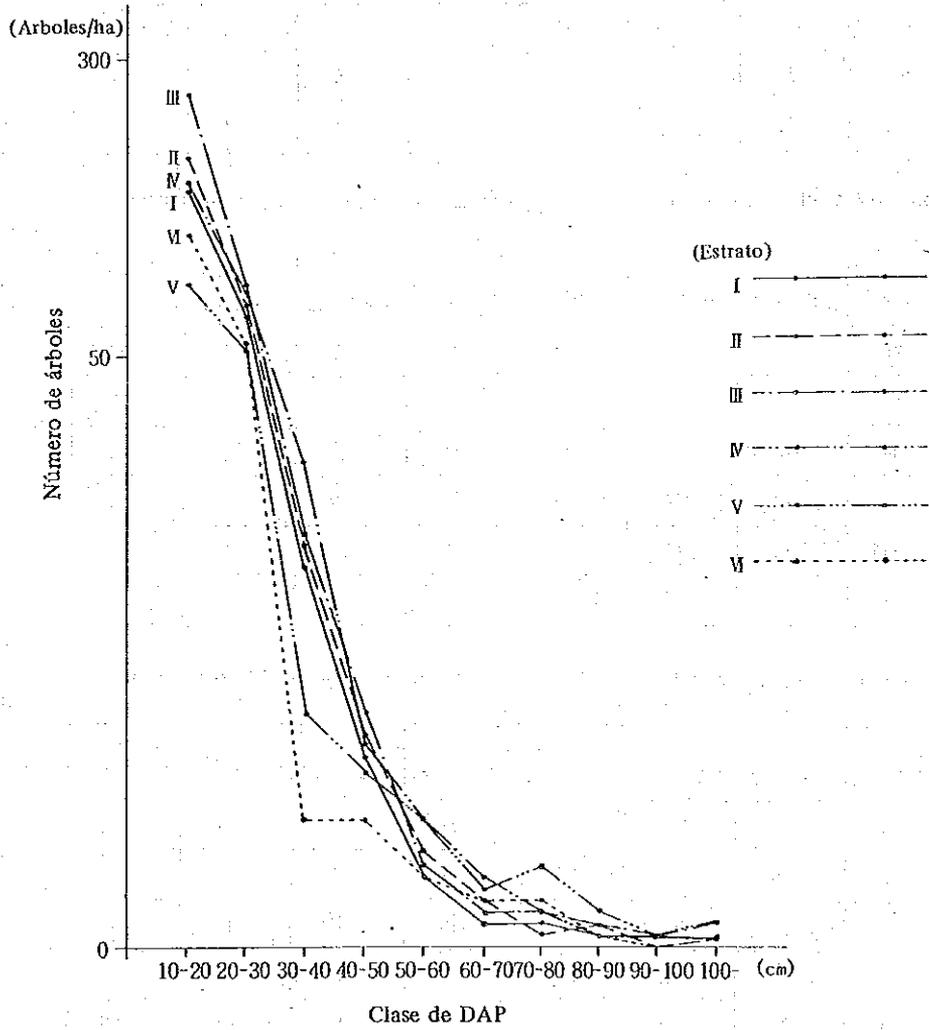
(Unidad: Árboles/ha)

Altura Comercial Estrato (m)	$0 \leq A < 5$	$5 \leq A < 10$	$10 \leq A < 15$	$15 \leq A < 20$	$20 \leq A < 25$	$25 \leq A < 30$	$30 \leq A < 35$	$35 \leq A < 40$	$40 \leq A < 45$	$45 \leq A < 50$
I	27	98	121	70	8	3	1	0	0	0
II	47	99	130	57	36	7	0	0	0	0
III	58	179	135	56	17	4	0	0	0	0
IV	9	70	164	90	35	6	2	0	0	0
V	39	86	66	22	11	2	0	0	0	0
VI	61	75	55	47	7	1	1	0	0	0

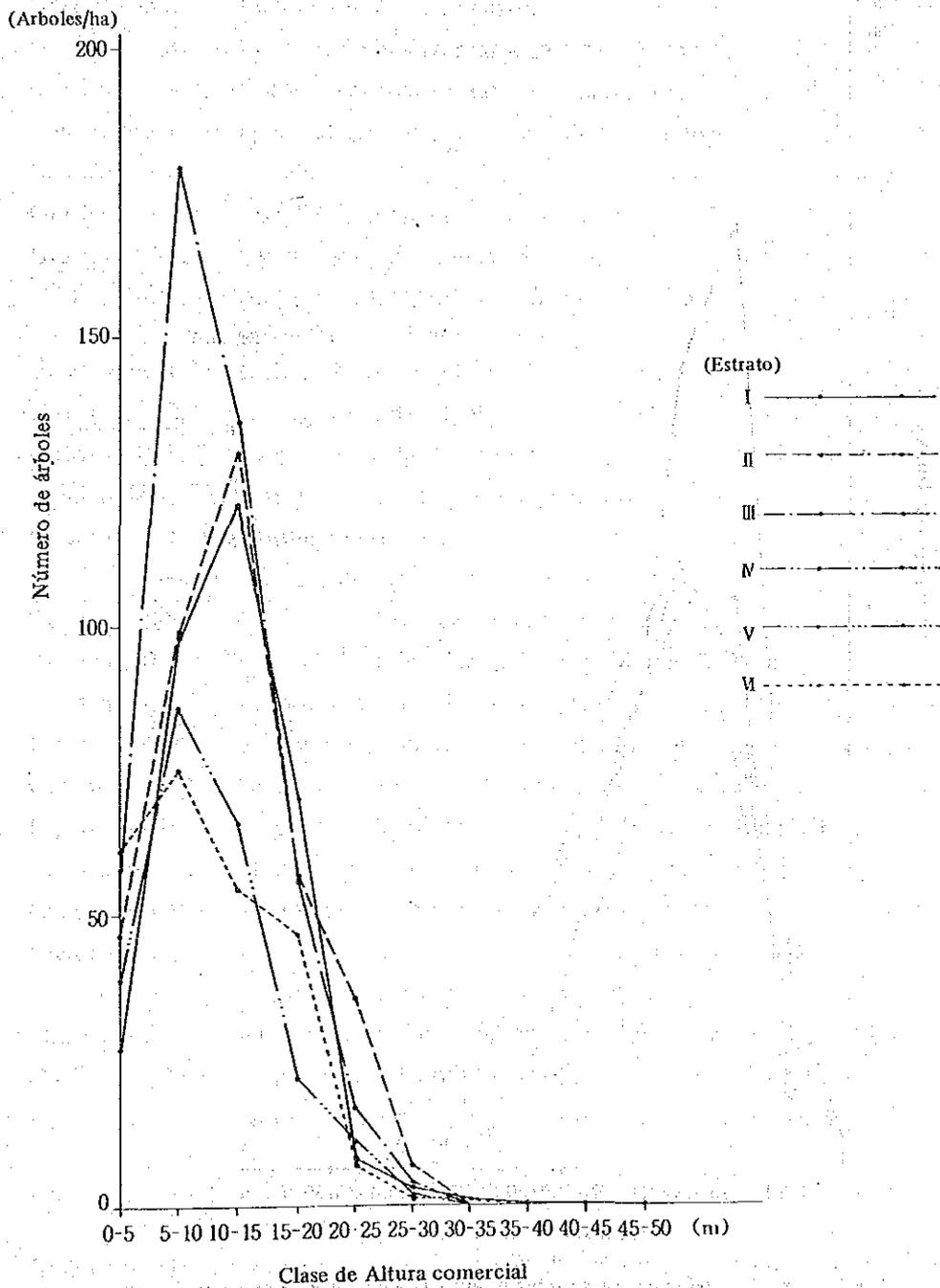
Cuadro 6-6-39. Número de Árboles según Clase de Altura Total por Estrato

(Unidad: Árboles/ha)

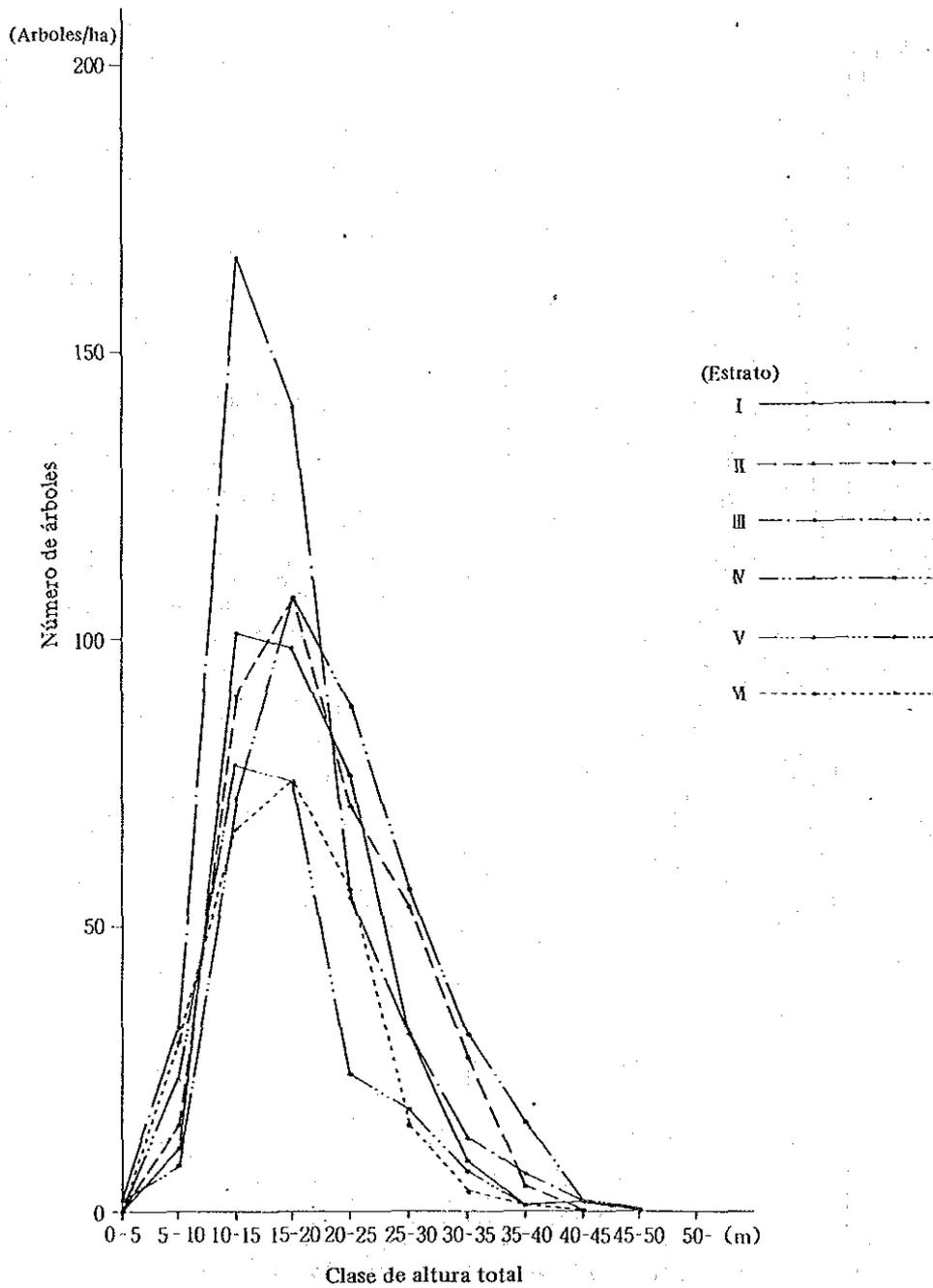
Altura total Estrato (m)	$0 \leq A < 5$	$5 \leq A < 10$	$10 \leq A < 15$	$15 \leq A < 20$	$20 \leq A < 25$	$25 \leq A < 30$	$30 \leq A < 35$	$35 \leq A < 40$	$40 \leq A < 45$	$45 \leq A < 50$
I	0	11	101	98	76	31	9	1	1	0
II	0	15	90	107	71	53	27	4	0	0
III	2	32	166	143	55	31	13	6	1	0
IV	2	8	72	107	88	56	26	16	1	0
V	0	23	78	75	24	18	7	1	0	0
VI	0	30	67	75	56	15	3	1	0	0



Gráfica 6-6-9. Número de Árboles según Clase de DAP por Estrato



Gráfica 6-6-10. Número de Arboles según Clase de Altura Comercial por Estrato



Gráfica 6-6-11. Número de Arboles según Clase de Altura Total por Estrato

Cuadro Sinóptico de Gráficas y Cuadros de 6.5 y 6.6

Gráfica 6-5-1.	Parcela de muestreo
Gráfica 6-5-2.	Formulario de agrimensura
Gráfica 6-5-3.	Formulario de inventario por parcela (1)
Gráfica 6-5-3.	Formulario de inventario por parcela (2)
Cuadro 6-5-1.	Personal del estudio y contenido de trabajo
Cuadro 6-5-2.	Localización de las parcelas y tipo de bosque correspondiente
Gráfica 6-5-4.	Localización de las parcelas
Gráfica 6-5-5.	Perfil topográfico de las parcelas
Gráfica 6-6-1.	Flujo de procesamiento de todos los datos resultantes de la medición de todos los árboles
Cuadro 6-6-1.	Lista de especies (Grupo 1)
Cuadro 6-6-2.	Lista de especies (Grupo 2)
Cuadro 6-6-3.	Lista de especies (Grupo 3)
Cuadro 6-6-3.	Lista de especies (Grupo 3) continuación
Cuadro 6-6-4.	Norma de estratificación
Cuadro 6-6-5.	Número de especies por parcela
Cuadro 6-6-6.	Número de especies por estrato
Cuadro 6-6-7.	Proporción volumétrica de las primeras 20 familias
Cuadro 6-6-8.	Proporción numérica de las primeras 20 familias
Cuadro 6-6-9.	30 Especies dominantes en volumen
Cuadro 6-6-10.	Lista de las 30 especies dominantes en volumen
Cuadro 6-6-11.	10 especies dominantes en volumen ($10\text{cm} \leq \text{DAP}$)
Cuadro 6-6-12.	10 especies dominantes en volumen ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)
Cuadro 6-6-13.	10 especies dominantes en número de árboles ($10\text{cm} \leq \text{DAP}$)
Cuadro 6-6-14.	Presencia por estrato de las 34 especies dominantes
Cuadro 6-6-15.	Número de árboles por parcela según clase diamétrica
Gráfica 6-6-2.	Número de árboles por parcela según grupo de especie ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)
Cuadro 6-6-16.	Número de árboles por estrato
Cuadro 6-6-17.	Número de árboles según grupo de especie por estrato (estrato I)
Cuadro 6-6-18.	Número de árboles según grupo de especie por estrato (estrato II)
Cuadro 6-6-19.	Número de árboles según grupo de especie por estrato (estrato III)
Cuadro 6-6-20.	Número de árboles según grupo de especie por estrato (estrato IV)

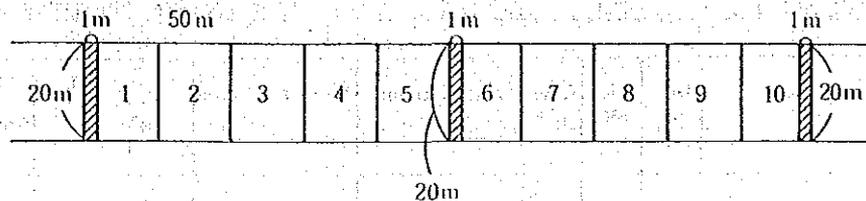
- Cuadro 6-6-21. Número de árboles según grupo de especie por estrato (estrato V)
- Cuadro 6-6-22. Número de árboles según grupo de especie por estrato (estrato VI)
- Gráfica 6-6-3. Número de árboles por estrato según grupo de especie ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)
- Gráfica 6-6-4. Volumen por parcela según grupo de especie ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)
- Cuadro 6-6-23. Volumen por estrato
- Cuadro 6-6-24. Volumen según grupo de especie por estrato (estrato I)
- Cuadro 6-6-25. Volumen según grupo de especie por estrato (estrato II)
- Cuadro 6-6-26. Volumen según grupo de especie por estrato (estrato III)
- Cuadro 6-6-27. Volumen según grupo de especie por estrato (estrato IV)
- Cuadro 6-6-28. Volumen según grupo de especie por estrato (estrato V)
- Cuadro 6-6-29. Volumen según grupo de especie por estrato (estrato VI)
- Gráfica 6-6-5. Volumen por estrato ($40\text{cm} \leq \text{DAP}$)
- Cuadro 6-6-30. Media de DAP y altura
- Cuadro 6-6-31. Número de árboles/ha por parcela (según DAP)
- Cuadro 6-6-32. Número de árboles/ha por parcela (según altura comercial)
- Cuadro 6-6-33. Número de árboles/ha por parcela (según altura total)
- Gráfica 6-6-6. Número de árboles por parcela según clase de DAP
- Gráfica 6-6-7. Número de árboles por parcela según clase de altura comercial
- Gráfica 6-6-8. Número de árboles por parcela según clase de altura total
- Cuadro 6-6-34. DAP por estrato
- Cuadro 6-6-35. Altura comercial por estrato
- Cuadro 6-6-36. Altura total por estrato
- Cuadro 6-6-37. Número de árboles según clase de DAP por estrato
- Cuadro 6-6-38. Número de árboles según clase de altura comercial por estrato
- Cuadro 6-6-39. Número de árboles según clase de altura total por estrato
- Gráfica 6-6-9. Número de árboles según clase de DAP por estrato
- Gráfica 6-6-10. Número de árboles según clase de altura comercial (por estrato)
- Gráfica 6-6-11. Número de árboles según clase de altura total por estrato

6-7 Estudio de Regeneración Natural

6.7.1 Método del estudio

6.7.1.1 Estudio en el campo

Para el estudio de regeneración natural, se emplazó sub-bloque de regeneración de 1 m x 20 m en los bloques 1, 5 y 10 de cada parcela emplazada para la medición de todos los árboles como se indica en la Gráfica 6-7-1. Se contó el número de arbolillos regenerados de DAP menor de 10 cm de acuerdo con el formulario de regeneración indicado en la Gráfica 6-7-2.



Gráfica 6-7-1. Parcela de Regeneración

6.7.1.2 Método de procesamiento y análisis de los datos resultantes

(1) Flujo de procesamiento y análisis de los datos resultantes

El procesamiento y el análisis de los datos resultantes del estudio de regeneración natural se llevaron a cabo según el orden de trabajos que se indica en la Gráfica 6-7-3. Para el procesamiento de los datos, se utilizó la microcomputadora del mismo modelo que la utilizada para los datos de la medición de todos los árboles.

(2) Especie de árbol

Como se mencionó en el Método de procesamiento y análisis de los datos resultantes de la medición de los árboles (6.6.1), se elaboró la lista de todas las especies presentadas en la medición de todos los árboles y el estudio de regeneración natural y se puso código de la especie. Las especies presentadas en el estudio de regeneración natural, igualmente que las presentadas en la medición de todos los árboles, se clasificaron en grupos de especie. Las palmas fueron exceptuadas del estudio de regeneración natural.

(3) Estratificación

Los datos fueron estratificados de acuerdo con la misma norma de estratificación (Cuadro 6-7-1) aplicada para los datos de la medición de todos los árboles, y fueron compilados por estrato.

(4) Clasificación de arbolillos regenerados

Como compilación de los datos por tamaño de arbolillo de regeneración, se contó el número de arbolillos regenerados de cada una de las siguientes clases, como se muestra en el formulario de regeneración (Gráfica 6-7-2).

FORMULARIO DE REGENERACION

JICA-MAG

Fecha _____ Parcela No. _____ Bloque _____ Responsable _____

(Diseño de distribución de copas)

A large grid for drawing the distribution of cups, with a scale from 0 to 20 meters. The grid is 20 units wide and 10 units high. The bottom edge is labeled with 0, 5, 10, 15, and 20m.

No.	Especies	Gra- do	Flo- rac.	Cose- cha	Alt. ≤ 0.3m	0.3m < Alt. < 1.3m	Alt. ≥ 1.3		Observa- ciones
							DAP < 5cm	5cm ≤ DAP < 10cm	
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
0									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
0									

Grado: 1; Laminable, 2; Aserrable, 3; Pulpa, 4; Postes, 5; Durmientes, 6; Combustible, 7; Otros

Florac.: mes de floración

Cosecha: mes de fluctificación

Gráfica 6-7-2. Formulario de Regeneración

Gráfica 6-7-3. Flujo de Procesamiento y Análisis de los Datos Resultantes del Estudio de Regeneración Natural

Paso	Nombre de trabajo	Contenido de trabajo
1	Elaboración de la tabla de especie y código	Mismo que la medición de los árboles (estrato superior).
2	Elaboración de hoja de datos del formulario de regeneración natural	No. de parcelas, No. de tipo de bosque, No. de bloque, No. de arbolillos regenerados, especie (No. de familia, No. de género, No. de especie, No. de uso comercial), número de arbolillos regenerados (según clase) (12 ítems en total).
3	Archivado de los datos	Archivar los datos descritos en el paso 2 por computadora.
4	Salida de los datos del estudio	Salida de los datos descritos en el paso 2.
5	Salida de la tabla sinóptica de los datos resultantes del estudio	El número medio de arbolillos regenerados/ha por parcela según clase (A-D)
6	Clasificación y tabulación del número de arbolillos regenerados por parcela (según grupo de especie y clase)	Tabulación del número de arbolillos regenerados/ha por parcela según grupo de especie y clase y la proporción (%) respectiva.
7	Clasificación y tabulación del número de arbolillos regenerados por estrato (según grupo de especie y clase).	Tabulación por estrato de igual manera que el paso 6.
8	Constitución de especie por parcela	Ordenación de las especies presentadas por parcela por orden de proporción numérica.
9	Constitución de especie por estrato	Ordenación por estrato de igual manera que el paso 8.
10	Constitución integral de especie	Ordenación de igual manera que el paso 8 de todas las parcelas.
11	Relación entre árboles de estrato superior y arbolillo regenerado	Identificación de las especies de árboles de estrato superior y de arbolillos regenerados presentadas por parcela.

Cuadro 6-7-1. Norma de Estratificación

Estrato	Tipo de bosque	Parcela
I	L (C ₁ D ₁), L (C ₁ D ₂), L (C ₂ D ₁)	1, 2, 5.
II	L (C ₂ D ₂), L (C ₁ D ₃), L (C ₃ D ₁)	3, 13, 14.
III	L (C ₂ D ₃), L (C ₃ D ₂)	6, 9, 12, 15.
IV	L (C ₃ D ₃)	8, 10.
V	L P	4, 7.
VI	P	11.

A: altura menor de 0.3 m

B: altura mayor de 0.3 m y menor de 1.3 m

C: altura mayor de 1.3 m y DAP menor de 5 cm

D: altura mayor de 1.3 m y DAP mayor de 5 cm y menor de 10 cm.

(5) Relación entre los árboles del estrato superior y arbolillos regenerados

Con respecto a todas las especies presentadas en la medición de los árboles y el estudio de regeneración, se hizo la comparación de los árboles del estrato superior presentados en la medición de todos los árboles con los arbolillos de regeneración presentados en el estudio de regeneración natural.

6.7.2 Resultados del estudio

6.7.2.1 El número de especies presentadas

El número total de especies presentadas en el estudio de regeneración natural en el área total del estudio 0.09 ha (20 m x 1 m x 3 lugares x 15 parcelas) era 194. Sin embargo, como se mencionó en cuanto a la medición de todos los árboles, un grupo de especies no identificadas se toma por una especie, y además si se toma en consideración la dificultad mucho más grande de identificar las especies de regeneración que las especies de estrato superior, el número real de especies presentadas en dicho área ha de ser más elevado.

Los Cuadros 6-7-2 y 6-7-3 muestran el número de especies presentadas por parcela y por estrato respectivamente.

Cuadro 6-7-2. Número de Especies Presentadas por Parcela

Parcela No	Tipo de bosque	No. de especies
1	L (C ₂ D ₁)	29
2	L (C ₁ D ₂)	17
3	L (C ₂ D ₂)	21
4	L P	10
5	L (C ₁ D ₂)	37
6	L (C ₃ D ₂)	30
7	L P	18
8	L (C ₃ D ₃)	22
9	L (C ₂ D ₃)	32
10	L (C ₃ D ₃)	19
11	P	7
12	L (C ₃ D ₂)	23
13	L (C ₂ D ₂)	20
14	L (C ₂ D ₂)	53
15	L (C ₂ D ₃)	27

Cuadro 6-7-3. Número de Especies Presentadas por Estrato

Estrato	No. de especies
I	68
II	80
III	85
IV	33
V	24
VI	7