



18977

JICA LIBRARY



1073331[9]



**ESTUDIO FORESTAL DE LA REGION NORESTE  
DE LA REPUBLICA DEL ECUADOR**

**INFORME SOBRE LA GUIA  
DEL PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO FORESTAL**

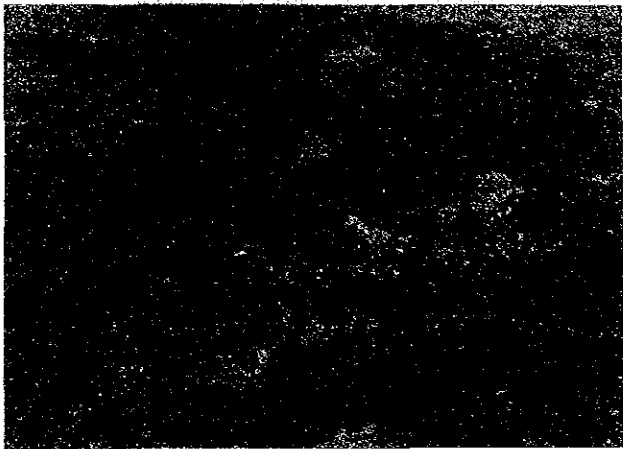
DICIEMBRE DE 1988

**AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON  
(JICA)**



国際協力事業団

18977



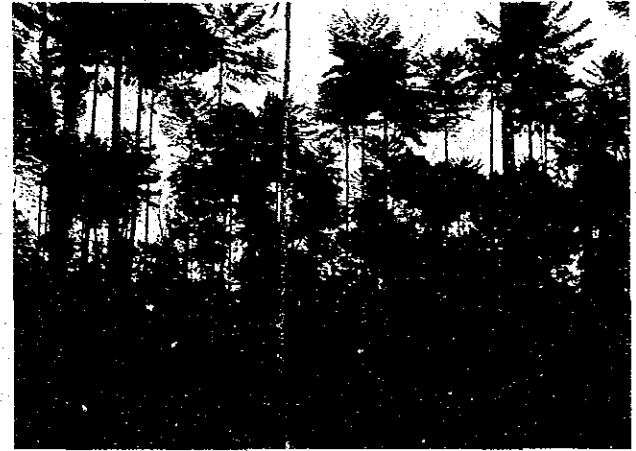
Bosque natural explotado por la colonización



Paisaje del interior del bosque natural



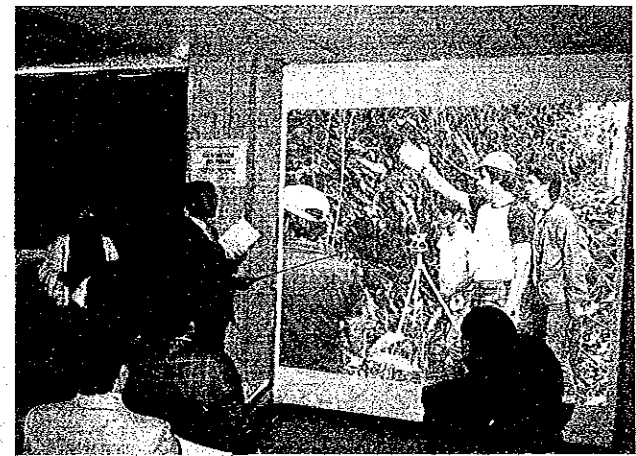
Ensayo agroforestal de la combinación de Pachaco, maíz, arroz y café (en el INIAP del Coca)



Reforestación experimental con Jacarandá (Jacaranda copaia AUBL.) en las cercanías de la Joya de los Sachas



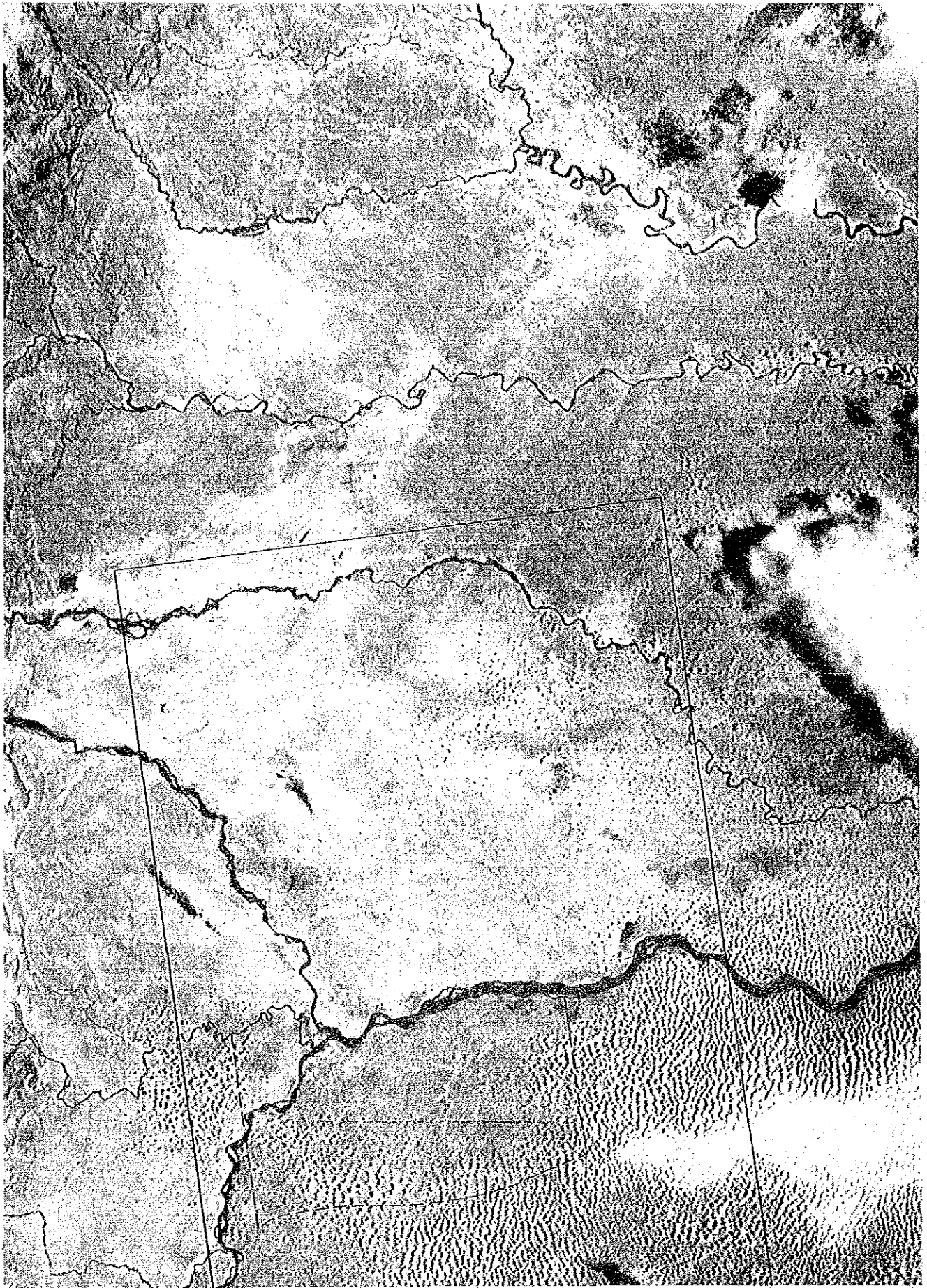
Escena de la verificación en el campo



Seminario explicativo sobre el Informe Final en Borrador en el MAG del Ecuador







30

W 77 00

W 76 30

IMAGEN EN BLANCO Y NEGRO DE LANDSAT (23, OCTUBRE, 1977)

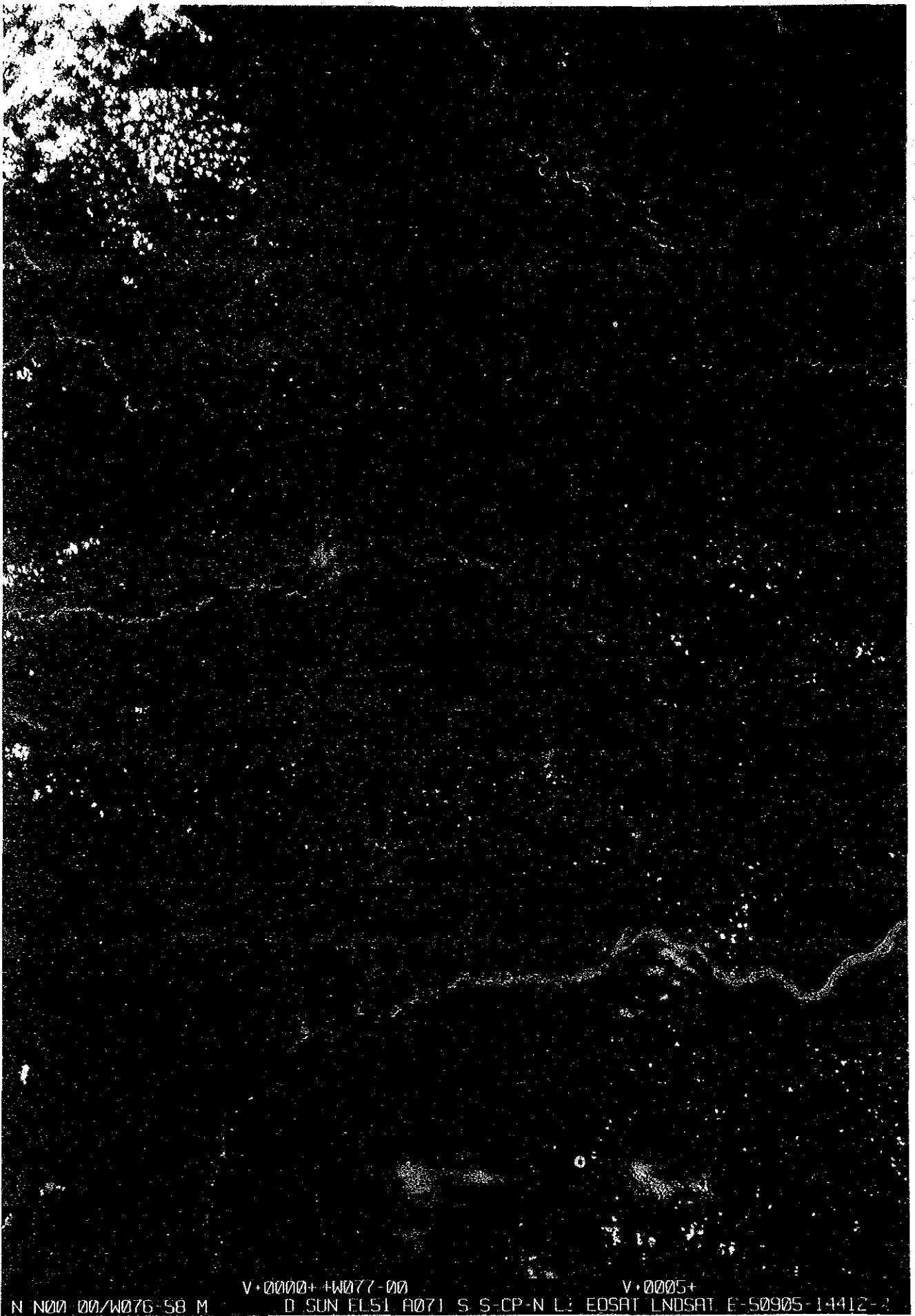


Area del Estudio



Area Intensiva





V+0000+ +W077-00 V+0005+  
N N00 00/W076-58 M D SUN EL51 A071 S S-CP-N L: EOSAT LND SAT E-50905-14412-4

IMAGEN INFRARROJA EN COLORES DE LANDSAT (23, AGOSTO, 1986)

□ Area del Estudio    [ ] Area Intensiva



## PROLOGO

En respuesta a la solicitud del gobierno de la República del Ecuador, el gobierno del Japón decidió realizar un estudio de desarrollo que se refiere al inventario forestal y a la elaboración de una guía del plan de manejo y desarrollo forestal en la región del Nororiente de la República del Ecuador, y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) se encargó del estudio.

JICA envió 6 veces las misiones ejecutoras del estudio, dirigidas por el Ing. Hiroshi Watanabe, director de la sección de desarrollo tecnológico de la Asociación de Tecnología Forestal del Japón (JAFTA), el que también fue representante de la empresa cooperativa del Estudio Forestal de la Región Noreste de la República del Ecuador, desde el primero de julio de 1985 hasta el 10 de octubre de 1988.

Las misiones ejecutoras del estudio sostuvieron una serie de conversaciones con las autoridades concernientes del gobierno de la República del Ecuador y realizaron los estudios en el sitio del proyecto. Después de otros estudios adicionales en el Japón y la explicación del informe final en borrador en la República del Ecuador, se ha preparado el presente informe final.

Espero que el presente informe contribuya al manejo forestal adecuado en la República del Ecuador, y al mismo tiempo, sirva al desarrollo de las relaciones amistosas entre los dos países.

Por último, con los más altos sentimientos de consideración y estima, agradezco a todos los interesados que prestaron su cooperación y apoyo al presente estudio.

Diciembre de 1988



---

Kensuke Yanagiya  
PRESIDENTE DE LA AGENCIA DE  
COOPERACION INTERNACIONAL DEL  
JAPON



## LISTA DE ABREVIATURAS

### Instituciones

MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
DINAF	Dirección Nacional Forestal
IERAC	Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización
PRONAREG	Programa Nacional de Regionalización Agraria
INERHI	Instituto Ecuatoriano de Recursos Hidráulicos
INCRAE	Instituto Nacional de Colonización de la Región Amazónica Ecuatoriana
INIAP	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias
CONADE	Consejo Nacional de Desarrollo
IGM	Instituto Geográfico Militar
CLIRSEN	Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos
INEC	Instituto Nacional de Estadísticas y Censos
ENDESA	Enchapes Decorativos, S. A.
FAO	Organización para la Agricultura y Alimentación (Organización de las Naciones Unidas)
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
AID	Agencia para el Desarrollo Internacional (Estados Unidos)
GTZ	Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (República Federal de Alemania)

## GLOSARIO

S/W	"Scope of Work (Alcance del Trabajo)"
Area (total) del estudio	Designa la superficie de tierra que fue objeto de toma de las fotografías aéreas, la preparación de los fotomosaicos, etc. Abarca aproximadamente 1 millón de hectáreas localizadas en la provincia de Napo.
Area intensiva	Designa la superficie de aproximadamente 100,000 has. comprendidas dentro del área total del estudio. Su localización se sitúa entre Río Napo, Río Payamino y Río Rumiayacu. Esta área fue objeto del inventario por parcela y de la posterior elaboración de la guía del plan de manejo y desarrollo forestal.
Estudio forestal preliminar	Corresponde al estudio preliminar realizado en el campo en el año 1985, junto con la ejecución del inventario forestal en el área intensiva.
Estudio forestal principal	Corresponde al estudio principal en el campo, basado en los resultados del estudio forestal preliminar, en el inventario forestal.
DAP	Diámetro a la altura del pecho (altura de 1.3 m sobre el suelo)





# INDICE

PROLOGO

LISTA DE ABREVIATURAS

GLOSARIO

## <SUMARIO>

1. Resumen del Estudio .....	3
2. Guía del Plan de Uso de la Tierra .....	5
3. Guía del Plan de Desarrollo Forestal del Patrimonio Forestal del Estado.....	9
4. Guía del Plan de Desarrollo Forestal de los Bosques Privados.....	14
5. Guía del Plan de Uso de los Recursos Forestales.....	18
6. Recomendaciones para la Operación de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal .....	21
7. Estudios Básicos para la Elaboración de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal .....	22

## <INTRODUCCION>

1. Resumen del Estudio.....	25
1-1 Objetivos del estudio.....	25
1-2 Antecedentes .....	25
1-3 Plan del estudio .....	26
2. Características del Area Objetivo del Estudio.....	30
2-1 Area objetivo del estudio .....	30
2-1-1 Localización y superficie.....	30
2-1-2 Criterios de selección del área del estudio .....	30
2-1-3 Selección del área intensiva .....	33
2-2 Condiciones naturales .....	33
2-2-1 Topografía.....	33
2-2-2 Condición del bosque y uso de la tierra .....	34
2-2-3 Condición meteorológica .....	36
2-3 Condición socioeconómica .....	39
2-3-1 Población .....	39
2-3-2 Tráfico.....	40
2-3-3 Silvicultura .....	40
2-3-4 Agricultura .....	44

< MATERIA >

PARTE I. GUIA DEL PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO FORESTAL

Capítulo 1. Política Básica Establecida para la Preparación de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal.....	47
1-1 Carácter de la guía .....	47
1-2 Política propuesta para la formulación de la guía.....	47
1-2-1 Condición básica para establecer la política .....	47
1-2-2 Política básica.....	49
Capítulo 2. Guía del Plan de Uso de la Tierra .....	51
2-1 Situación actual de propiedad de la tierra .....	51
2-1-1 Propiedad de la tierra .....	51
2-1-2 Fundamento legal y antecedentes para el establecimiento del Patrimonio Forestal del Estado.....	51
2-1-3 Delimitación de la posesión de la tierra en el área intensiva.....	53
2-1-4 Superficies por categoría de propiedad .....	56
2-2 Situación actual del uso de la tierra .....	61
2-2-1 Superficies por uso de la tierra.....	61
2-2-2 Cambios en el uso de la tierra .....	61
2-2-3 Los cambios en el uso de la tierra por propiedad.....	68
2-2-4 Superficies por uso de la tierra y fisonomía forestal según la clasificación de propiedades.....	69
2-3 Criterios para el plan de uso de la tierra .....	69
2-3-1 Política de la clasificación de uso de la tierra .....	69
2-3-2 Clasificación de uso de la tierra .....	69
2-3-3 Método para la clasificación.....	71
2-3-4 Resultado de la clasificación de uso de la tierra.....	74
Capítulo 3. Guía del Plan de Desarrollo Forestal del Patrimonio Forestal del Estado.....	75
3-1 Resumen de la guía del plan de desarrollo forestal del Patrimonio Forestal del Estado.....	75
3-2 Clasificación de los bosques .....	75
3-2-1 Clasificación por fisonomía forestal.....	75
3-2-2 Clasificación por tipo forestal.....	76
3-2-3 Clasificación de los bosques y su definición .....	76
3-2-4 Método para la clasificación de los bosques .....	78
3-2-5 Resultado de la clasificación .....	79
3-3 División de los bosques.....	79
3-3-1 Cuartel.....	79

3-3-2 Subcuartel .....	80
3-4 Métodos y normas para el manejo forestal.....	80
3-4-1 Normas de manejo forestal .....	80
3-4-2 Bosques productores.....	82
3-4-3 Bosques protectores.....	83
3-4-4 Bosques limitados .....	84
3-5 Volumen estándar de tala .....	85
3-5-1 Significado y método para determinar el volumen estándar de tala.....	85
3-5-2 Volumen total de los recursos forestales y de crecimiento.....	85
3-5-3 Cálculo del volumen estándar de tala.....	86
3-6 Plan de tala .....	89
3-6-1 Volumen estimado de tala.....	89
3-6-2 Métodos de tala .....	90
3-7 Plan de regeneración .....	95
3-7-1 Regeneración natural .....	95
3-7-2 Regeneración artificial .....	97
3-7-3 Perspectiva del rendimiento de los bosques artificiales .....	103
3-8 Plan de producción de plantas en vivero.....	107
3-8-1 Plan de establecimiento de viveros .....	107
3-8-2 Método para la producción de plantitas .....	108
3-9 Plan de extracción .....	111
3-9-1 Preparación de madera .....	111
3-9-2 Extracción .....	112
3-9-3 Transporte.....	114
3-10 Plan de caminos forestales.....	114
3-10-1 Categoría y criterio de los caminos forestales .....	114
3-10-2 Plan para la red de caminos forestales .....	115
3-11 Plan de conservación .....	120
3-11-1 Protección de los bosques .....	120
3-11-2 Control del suelo y del agua.....	122
Capítulo 4. Guía del Plan de Desarrollo Forestal de los Bosques Privados .....	123
4-1 Situación actual y característica de los bosques privados.....	123
4-2 Clasificación de los bosques.....	124
4-2-1 Clasificación de los bosques y su definición .....	124
4-2-2 Método para la clasificación de los bosques .....	126
4-2-3 Resultado de la clasificación .....	127
4-3 División de los bosques.....	128
4-3-1 Cuartel.....	128
4-3-2 Subcuartel .....	128

4-4	Métodos y normas para el manejo forestal.....	128
4-4-1	Normas de manejo forestal.....	128
4-4-2	Bosques productores.....	131
4-4-3	Bosques de aprovechamiento mixto.....	132
4-4-4	Bosques protectores.....	132
4-4-5	Bosques limitados.....	133
4-4-6	Bosques de las comunas.....	133
4-5	Volumen estándar de tala.....	134
4-5-1	Significado y método para determinar el volumen estándar de tala.....	134
4-5-2	Volumen total de los recursos forestales y de crecimiento.....	134
4-5-3	Cálculo del volumen estándar de tala.....	135
4-6	Plan de tala.....	137
4-6-1	Volumen estimado de tala.....	137
4-6-2	Métodos de tala.....	138
4-7	Plan de regeneración.....	139
4-7-1	Regeneración natural.....	139
4-7-2	Regeneración artificial.....	139
4-7-3	Perspectiva del rendimiento de los bosques artificiales.....	139
4-8	Plan de producción de plantas en vivero.....	139
4-8-1	Plan de establecimiento de viveros.....	139
4-8-2	Método para la producción de plantitas.....	139
4-9	Agrosilvicultura.....	140
4-9-1	Concepto de la agrosilvicultura.....	140
4-9-2	Criterios para el manejo con la agrosilvicultura.....	140
4-9-3	Perspectiva de crecimiento de árboles plantados.....	142
4-10	Plan de extracción.....	143
4-11	Plan de caminos forestales.....	143
4-12	Plan de conservación.....	143
Capítulo 5. Guía del Plan de Uso de los Recursos Forestales.....		144
5-1	Plan de desarrollo forestal.....	144
5-2	Factores para el establecimiento del plan.....	145
5-2-1	La situación actual del mercado maderero.....	145
5-2-2	Industria y distribución de la rama maderera.....	150
5-2-3	Costos de tala y transporte.....	154
5-2-4	Mano de obra.....	157
5-3	Plan de aprovechamiento de los recursos forestales.....	157
5-3-1	Observaciones por destinación del uso.....	157
5-3-2	Recursos forestales.....	160
5-3-3	Plan del uso de madera.....	161

5-4	Los efectos y las condiciones del desarrollo forestal .....	163
5-4-1	Los efectos del desarrollo forestal.....	163
5-4-2	Condiciones para el desarrollo forestal .....	165
Capítulo 6. Recomendaciones para la Operación de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal.....		168
PARTE II. ESTUDIOS BASICOS PARA LA ELABORACION DE LA GUIA DEL PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO FORESTAL		
Capítulo 1. Manejo de la Información .....		173
1-1	Método de procesamiento de datos de malla.....	173
1-2	Elaboración del registro de manejo forestal .....	173
1-3	Posesión y uso de la tierra.....	176
1-3-1	Posesión de la tierra .....	176
1-3-2	Uso de la tierra .....	176
1-3-3	Superficies por uso de la tierra según posesión.....	177
1-4	Recursos forestales .....	177
1-4-1	Volumen y número de árboles por posesión, fisonomía y tipo forestal .....	181
1-5	Condiciones topográficas.....	188
1-5-1	Micro-topografía .....	188
1-5-2	Dirección de pendiente .....	189
1-5-3	Grado de pendiente.....	189
1-5-4	Ondulación.....	190
1-5-5	Densidad de cañadas.....	191
1-6	Elaboración del mapa de análisis topográfico .....	192
1-7	Elaboración del mapa del plan de manejo y desarrollo forestal .....	194
1-8	Manejo de la información por la computadora .....	194
Capítulo 2. Estudio Básico para el Manejo Forestal .....		206
2-1	Estructura del bosque .....	206
2-1-1	Fisonomía forestal .....	206
2-1-2	Tipo forestal.....	206
2-1-3	Especies .....	208
2-2	Estudio de regeneración natural.....	213
2-2-1	Método del estudio .....	213
2-2-2	Resultado del estudio.....	213
2-3	Estudio de suelos.....	218
2-3-1	Método del estudio .....	218
2-3-2	Resultado del estudio.....	219

2-4	Estudio del crecimiento.....	220
2-4-1	Método del estudio.....	221
2-4-2	Resultado del estudio.....	221
2-5	Estudio de las plantaciones artificiales.....	222
Capítulo 3. Estudio Socioeconómico.....		225
3-1	Características del Estado.....	225
3-1-1	Antecedentes generales.....	225
3-1-2	Condiciones naturales.....	225
3-1-3	Recursos forestales.....	227
3-1-4	Población.....	228
3-1-5	Política y religión.....	232
3-2	Situación económica.....	234
3-2-1	Situación general.....	234
3-2-2	Producto Interno Bruto (PIB).....	234
3-2-3	Situación actual de las industrias.....	237
3-2-4	Comercio exterior.....	239
3-2-5	Perspectiva económica.....	242
3-3	Situación actual de la silvicultura e industria forestal.....	243
3-3-1	Administración forestal.....	243
3-3-2	Movimiento en la industria forestal.....	248
3-3-3	Comercio exterior de madera y otros productos forestales.....	250
3-3-4	Situación actual de la explotación de madera.....	250
3-3-5	Situación actual de la reforestación.....	254
3-4	Plan Nacional de Desarrollo.....	258
3-5	Infraestructura.....	258
3-5-1	Medios de comunicación.....	258
3-5-2	Otros.....	259
3-6	Socioeconomía del área del estudio.....	261
3-6-1	Población.....	261
3-6-2	Estructura administrativa.....	263
3-6-3	Características de la agricultura y ganadería de la provincia de Napo.....	264
3-6-4	Silvicultura e industria forestal en la provincia de Napo.....	266
3-6-5	Infraestructura.....	268

**< APENDICE >**

1.	Participantes en el Estudio.....	273
1-1	Integrantes de las misiones y el período del estudio.....	273
1-2	Cooperaciones obtenidas en el Ecuador.....	276
2.	Referencias.....	279

## <SUMARIO>





## < SUMARIO >

### 1. Resumen del Estudio

#### 1-1 Objetivos del estudio

Los objetivos del Estudio son la toma de fotografía aérea, la preparación de mapas forestales, un inventario forestal y formulación de una guía del plan de manejo y desarrollo forestal, contribuyendo así al desarrollo socio-económico del área, y al establecimiento de una guía estándar de planificación para el desarrollo forestal, el cual puede ser útil en la promoción del programa de desarrollo forestal de la Amazonía del Ecuador.

#### 1-2 Area objetivo del estudio

El área del estudio está en la zona boscosa, localizada en el lado Este de los Andes, en la provincia de Napo, región nororiental de la República del Ecuador. La altitud dentro del área del estudio varía entre los 200 y 500 metros sobre el nivel del mar. El área tiene una forma rectangular con una superficie de 1 millón de hectáreas (80 km × 125 km), y exactamente entre las latitudes 0°07'39" N y 1°00'00" S y las longitudes 76°25'37" W y 77°08'45" W. Dentro de esta área se establece el área intensiva de aproximadamente 100,000 has. El área intensiva está localizada entre los ríos Napo (Norte) y Rumiayacu (Sur) y las longitudes 76°42'00" W y 77°05'00" W.

Esta área intensiva es el objeto de la elaboración de la presente guía del plan de manejo y desarrollo forestal.

#### 1-3 Características del área objetivo del estudio

##### 1-3-1 Condiciones naturales

Las condiciones naturales del área objetivo del estudio son las siguientes:

##### (1) Topografía

- Altura sobre el nivel del mar ----- Entre 200m y 300m
- Capa superficial del suelo ----- Son rocas sedimentarias terciarias y materiales sedimentarios diluviales y aluviales
- Topografía ----- Colinas mesetas y llanuras aluviales
- Sistema fluvial ----- Cuencas hidrográficas formadas por los afluentes del Río Napo que es a su vez un tributario del Amazonas

##### (2) Condición del bosque y uso de la tierra

Los bosques del área del estudio son bosques húmedos tropicales, compuestos de diferentes especies latifoliadas perennifolias, caducifolias y palmas.

En cuanto al uso de la tierra de toda el área del estudio, 1 millón de hectáreas se distribuyen así: el 88% en bosques, el 9% en áreas agrícolas y el 0.1% en áreas

residenciales. El área intensiva: el 92% en bosques, el 5% en áreas agrícolas y el 0.1% en áreas residenciales.

(3) Condiciones meteorológicas

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, el área del estudio pertenece a Af (clima húmedo tropical) con una temperatura promedio anual de 25°C, con una variación mensual de 1°C aproximadamente. Las precipitaciones son intensas durante todo el año (2,800mm ~ 3,800mm) y es difícil dividir el clima en época lluviosa y seca.

### 1-3-2. Condición socioeconómica

(1) Población

Aunque la región del Oriente ocupa casi la mitad del territorio nacional, en el aspecto de la población ocupa solamente el 3% de la población nacional. Y la provincia de Napo tiene 115 mil habitantes (1982) ocupando el 1.4% de la población nacional. La tasa de crecimiento de la población en la región del Oriente es del 6.5%.

(2) Tráfico

Hay dos rutas de Quito al área del estudio que son las siguientes.

1. Quito ~ Baeza ~ Lago Agrio ~ Coca (366km)
2. Hollín ~ Loreto ~ Coca (142km)

Los caminos en el área del estudio se han construido para la explotación petrolera.

(3) Silvicultura

Desde el descubrimiento de los recursos petroleros está avanzando la tala forestal desordenadamente debido a la colonización. En la provincia de Napo hay 17 industrias madereras y 12 aserraderos, y el volumen total de materia prima consumida en las industrias y aserraderos provenientes de esta provincia es de 19,000m<sup>3</sup> por año.

(4) Agricultura

La superficie que se dedica a la producción de café es la más grande entre las utilizadas en las producciones agrícolas. Le siguen: la producción de maíz, de plátanos y de cacao.

En cuanto a la cría de animales la de vacas ocupa el primer lugar numéricamente, y le siguen la de chanchos y de caballos.

### 1-4 Política básica establecida para la preparación de la guía del plan de manejo y desarrollo forestal

Esta guía del plan de manejo y desarrollo forestal se ha elaborado para dar las orientaciones fundamentales para la planificación del manejo y desarrollo forestal del área intensiva, indicando la clasificación del uso de la tierra, alternativas y métodos de manejo y los destinos para el uso de maderas.

La política tiene como fundamento:

- (1) Aclarar las clasificaciones del uso de la tierra para intensificar su aprovechamiento.
- (2) Establecer criterios de manejo del bosque natural, acondicionándolos a las formas de tenencia de la tierra.
- (3) Aclarar las categorías de manejo forestal y normalizar el mecanismo de manejo.
- (4) Pretender el mantenimiento y formación del recurso forestal por medio de promoción del manejo forestal.
- (5) Manejar positivamente los recursos forestales para asegurar su regeneración y conservación.
- (6) Mantener y fomentar las funciones forestales de beneficio público, tales como: la conservación de la producción hídrica, suelo y mantenimiento del medio ambiente natural.
- (7) Propender al aprovechamiento adecuado de los recursos forestales.
- (8) Buscar un equilibrio con otro sistema de producción, como, agricultura, ganadería, etc.

## **2. Guía del Plan de Uso de la Tierra**

### **2-1 Situación actual de propiedad de la tierra**

En cuanto a la situación actual de propiedad de la tierra, se analizaron las circunstancias de propiedades y el fundamento legal y los antecedentes para el establecimiento del Patrimonio Forestal; además se preparó el plano de las propiedades y se efectuó la planimetría del área intensiva a base de los planos de delimitación del Patrimonio Forestal y los planos de colonización preparados por la Dirección Nacional Forestal (DINAF) y el Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización (IERAC), respectivamente.

Las superficies por categoría de propiedad se muestran en el Cuadro 1.

### **2-2 Situación actual del uso de la tierra**

Las superficies por uso de la tierra, que fueron calculadas con los datos de malla, preparados para elaborar el registro de manejo forestal, se presentan en el Cuadro 2. Y se analizaron los cambios en el uso de la tierra con el informe sobre el análisis de LANDSAT elaborado por el Centro de Levantamientos Integrados de Recursos Naturales por Sensores Remotos (CLIRSEN).

Por el análisis se aclaró que las tasas de desaparición de los boques de toda el área de la provincia de Nopo y alrededor del área del estudio son del 1.4% y 3.4%, respectivamente.

Cuadro 1 Superficies por categoría de propiedad

División	Propietario	Signo	Area Intensiva		Toda el Area	
			ha.	%	ha.	%
Nacional	DINAF (Patrimonio Forestal del Estado)	A-1	8,150	8.0	128,675	12.9
	DINAF (Áreas naturales y de la flora y fauna silvestres)	A-2	0	0.0	72,950	7.3
	INIAP	A-3	1,075	1.1	1,075	0.1
	Militar	A-4	625	0.6	625	0.1
Privada	Colonos (autorizados por el IERAC oficialmente como miembros de Cooperativas)	B-1-1	29,675	29.2	266,250	26.6
Nacional (actual) Privada (futuro)	IERAC (Colonos no autorizados oficialmente aunque forman Precooperativas)	B-1-2	10,700	10.5	42,450	4.2
	IERAC (Áreas reservadas para colonización probable)	B-1-3	27,300	26.8	256,675	25.7
Privada	Aborígenes (Comunas)	B-2	22,075	21.7	186,387	18.6
	Empresas (palma africana)	C-1	0	0.0	18,325	1.8
	Empresas (fuera de la palma africana)	C-2	0	0.0	400	0.1
	Áreas residenciales	C-3	0	0.0	2,625	0.2
Nacional	Otros (Ríos, bancos de arena y lagos)	D	2,150	2.1	23,563	2.4
Total			101,750	100.0	1,000,000	100.0

Cuadro 2 Superficies por uso de la tierra

Uso	Area intensiva		Area del estudio	
	Superficie (ha.)	%	Superficie (ha.)	%
Bosques	93,150	91.5	882,865	88.4
Cultivos	4,975	4.9	88,213	8.8
Huertas	925	0.9	8,264	0.8
Áreas habitacionales	75	0.1	1,089	0.1
Instalaciones petroleras	50	0.1	1,171	0.1
Otros (Bancos de arena y tierras inundables)	425	0.4	2,384	0.2
Ríos	2,100	2.1	15,420	1.6
Lagos y pantanos	50	0.0	594	0.0
Total	101,750	100.0	1,000,000	100.0

### 2-3 Plan de uso de la tierra

Se efectuó la clasificación de uso de la tierra conforme al flujograma de la Figura 1, con el objeto de intensificar su aprovechamiento. La comparación de las superficies clasificadas con las actuales se muestra en el Cuadro 3.

Cuadro 3 Comparación de la clasificación potencial de uso de la tierra con la situación actual

Uso de la tierra	Clasificación potencial		Situación actual		
	Superficie (ha.)	%	Superficie (ha.)	%	Observaciones
Bosques (del Estado)	8,150	8.0	8,150	8.0	
Area de comunas	22,075	21.7	22,075	21.7	
Bosques (privados)	44,425	43.7	61,925	60.9	
Bosques actuales	43,650	42.9	61,925	60.9	
Cultivos actuales	775	0.8	0	0.0	
Area agro-silvo-pastoril	22,825	22.4	5,325	5.2	
Bosques actuales	18,275	17.9	0	0.0	
Area agro-silvo-pastoril actual	4,550	4.5	5,325	5.2	
Area residencial	75	0.1	75	0.1	
Area de instalaciones	1,750	1.7	1,750	1.7	INIAP, instalación militar, instalaciones petroleras
Otros	2,450	2.4	2,450	2.4	Ríos, lagos, bancos de arena
Total	101,750	100.0	101,750	100.0	

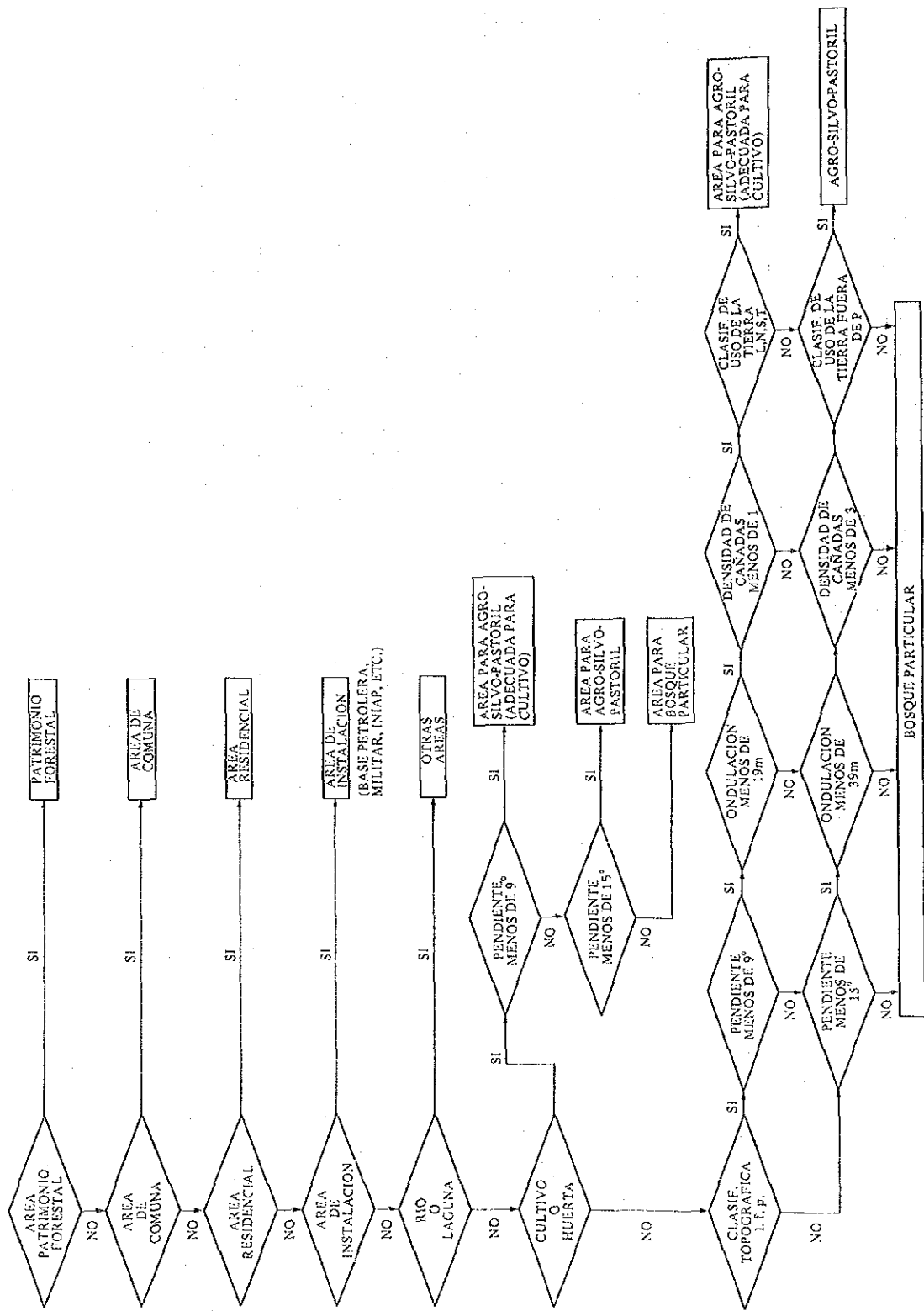


Figura 1 Flujoograma para la clasificación de uso adecuado de la tierra

### 3. Guía del Plan de Desarrollo Forestal del Patrimonio Forestal del Estado

#### 3-1 Clasificación de los bosques

Conforme a la Ley Forestal y de Conservación de Áreas Naturales y Vida Silvestre, se clasificaron los bosques en base a la fisonomía y tipo forestal. Las clasificaciones de los bosques son:

- (1) Bosques productores
- (2) Bosques protectores
- (3) Bosques limitados

Como resultado de la clasificación se muestran las superficies por fisonomía según cada una de las clasificaciones de los bosques en el Cuadro 4.

Cuadro 4 Superficies por fisonomía forestal y clasificación de los bosques

Fisonomía forestal / Clasificación de los bosques	Bosque latifoliado	Bosque mixto	Bosque de palmas	Bosque secundario	Área desmontada	Área desarbolada	Total	
	L(ha.)	LP(ha.)	P(ha.)	S(ha.)	T(ha.)	N(ha.)	ha.	%
Bosque productor	6,425	—	—	—	—	—	6,425	79
Bosque protector	—	—	—	—	—	—	—	—
Bosque limitado	—	1,725	—	—	—	—	1,725	21
Total	6,425	1,725	—	—	—	—	8,150	100

### 3-2 División de los bosques

Dentro de los bosques del área del estudio, se dividieron en cuarteles y subcuarteles para aclarar las localizaciones de los bosques y acondicionarlos a la ejecución del plan forestal.

Un cuartel tiene 400 has. de superficie siendo delimitado por los límites artificiales. Se establecieron los subcuarteles divididos dentro de los cuarteles por fisonomía y tipo forestal.

### 3-3 Criterios para determinar los métodos de manejo

Los criterios para los métodos de manejo forestal por las clasificaciones de los bosques se definen en el Cuadro 5.

Cuadro 5 Normativa del manejo forestal

Clasificación de los bosques (Código en el Registro de manejo forestal)	Clasificación por fisonomía y tipo forestal	Superficie (ha.)	Especies recomendadas	Tipo de tala	Tipo de regeneración	Diámetro o edad de tala	Clasificación para manejo forestal (Código en el Registro de manejo forestal)
Bosque productor (1)	L (C2D2) L (C2D3) L (C3D2) L (C3D3)	5,475	Arboles latifoliados (Otras especies forestales)	Tala selectiva, (Tala gradual o total)	Regeneración natural (Plantación artificial)	60 años DAP (40cm)	1
	L (C1D1) L (C1D2) L (C2D1) L (C1D3) L (C3D1) S T	950	Chuncho Laurel Aguano y otras especies de crecimiento rápido	Tala total	Plantación artificial	25 años	2
Bosque protector (2)	Todos los tipos	—	Especies actuales	Prohibida, excepto tala para modificación de bosque	Regeneración natural o plantación para modificación de bosque	—	3
Bosque limitado (3)	LP	1,725	Especies actuales	Tala selectiva leve	Regeneración natural y reforestación complementaria	DAP (40cm)	4
	P	—	Especies actuales	Suspensión de tala excepto tala selectiva considerando la protección	Regeneración natural	DAP (40cm)	5
	N	—	Especies actuales	Prohibida	Regeneración natural	—	6



### 3-4 Volumen estándar de tala

Se calculó el volumen estándar de tala con los datos de volumen real y crecimiento del bosque. Los resultados son:

Volumen estándar de tala: 55,000 m<sup>3</sup>

De esta cifra el volumen que ocupan los bosques limitados es de: 5,000 m<sup>3</sup>

### 3-5 Plan de tala

#### (1) Volumen estimado de tala

Se determinó el volumen estimado de tala por año en el área del estudio de acuerdo con el volumen estándar de tala.

El resultado se muestra en el Cuadro 6.

Cuadro 6 Volumen estimado de tala anual

Clasificación de los bosques	Método de tala	Volumen estimado de tala (m <sup>3</sup> )
Bosque productor	Selectiva	44,000
	Total	6,000
Bosque protector	Prohibida	—
Bosque limitado	Altamente selectiva y leve	5,000
Total	—	55,000

#### (2) Métodos de tala

##### A. Manejo con la tala selectiva

Los bosques en donde se realizará la tala selectiva, son la base de la producción forestal en esta área, por lo que se pretende mejorar los bosques realizando los manejos adecuados e induciéndolos a ser en el futuro bosques de alta productividad. La proporción del volumen de árboles destinados a la tala selectiva en un bosque se establece inferior al 50% del volumen total del bosque.

##### B. Manejo con la tala altamente selectiva y leve

En los tipos de bosque LP y una parte de P de los bosques limitados y en las fajas de protección en los bosques productores, se realizará una tala altamente selectiva y leve, con el objeto de activar los bosques, mantener y aumentar las funciones de conservación, y al mismo tiempo se pretenderá aprovechar los recursos forestales eficientemente.

##### C. Manejo con la tala gradual

En los bosques en donde se encuentran numerosos arbolitos y árboles de diámetro pequeño principalmente de las especies útiles en el estrato inferior terminando la mayor parte de la regeneración con gran posibilidad de formar un bosque productivo de buena calidad, se cortan los árboles del estrato supe-

rior a través de la tala gradual para fomentar el crecimiento de árboles del estrato inferior habilitando así los bosques para obtener alta productividad.

#### D. Manejo con la tala total

Se pretende positivamente el mejoramiento de las especies y los tipos de bosque con la realización de la tala total, en una parte de los bosques productores de los tipos (C2D2), (C2D3), (C3D2) y (C3D3) que contienen numerosos árboles sucesores de las especies latifoliadas útiles con la seguridad de su regeneración, así como en los bosques de tipos (C1D1), (C1D2), (C2D1), (C1D3) y (C3D1), y en los bosques secundarios de baja calidad y las áreas desmontadas.

### 3-6 Plan de regeneración

#### (1) Regeneración natural

En los lugares desmontados a través de la tala selectiva o gradual de los bosques naturales, se insentivará la regeneración por intermedio de la siembra natural de los árboles existentes.

En este caso para los bosques productores de poca densidad, se tomarán las medidas auxiliares para asegurar la regeneración natural. La meta del número de árboles en pie al terminar la regeneración natural es de 1,200/ha.

#### (2) Regeneración artificial

Se estudió la adaptabilidad de especies para regeneración artificial sobre las características siguientes:

- ① Ser adecuada para las condiciones naturales (ecológicas);
- ② Crecer rápidamente y sanamente; y,
- ③ Tener alto valor de uso de madera producida. Como resultado del estudio se seleccionaron Chuncho, Laurel y Aguano para regeneración artificial.

### 3-7 Plan de producción de plantas en vivero

El objetivo principal de la producción de las plantas en vivero es surtir de las plantas necesarias para reforestación conforme al plan de forestación, y al mismo tiempo surtir las para reforestación en las tierras privadas.

### 3-8 Plan de extracción

En cuanto a la preparación de madera en rollo y de tableros desbastados, la extracción de madera y el transporte de madera, están indicados los puntos mejorables analizados en base a las condiciones actuales con ejemplos.

### 3-9 Plan de caminos forestales

#### (1) Categoría y criterio de los caminos forestales

Los caminos forestales se dividen en 2 categorías; la línea principal y la línea secundaria (el ramal). La línea principal tiene el carácter público y la línea secundaria tiene la extensión mínima necesaria para utilizarse en el plazo de las operaciones forestales. Las normas de la línea principal se determinaron como el Cuadro 7.

Cuadro 7 Normas de los caminos forestales

Ancho de la obra básica	6.0 m	
Ancho de la rodadura	4.5 m	
Bordes	0.75 m x 2	
Inclinación máxima	10 %	
Inclinación máxima en caso inevitable	15 %	
Superficie de camino	Madera delgada	30cm
	Lastrado	20cm

#### (2) Plan para la red de caminos forestales

La idea de la instalación de la línea principal es lo siguiente.

- ① Construir por los límites de los cuarteles forestales en el Patrimonio Forestal del Estado.
- ② Propender a que los caminos forestales nacionales y los caminos existentes sean la línea principal del transporte regional.
- ③ En los bosques privados, diseñar la línea con el propósito de evitar pasar en el área de aborígenes, en donde se tiende a conservar los bosques y pasar por el área de colonización o área probable de colonización en el futuro.

Con esta idea, la longitud total de los caminos planeados alcanza a 77 km. Junto con los caminos existentes de 130 km de longitud, la densidad de caminos alcanzaría a 2.0m/ha.

### 3-10 Plan de conservación

(1) Protección de los bosques

Los daños previstos en reforestación son los siguientes.

- ① Plagas de insectos y enfermedades;
- ② Daños por fenómenos meteorológicos (viento e inundaciones); e
- ③ Incendios forestales

Se indican las medidas para prevenir y controlar estos daños previstos.

(2) Control del suelo y del agua

En la actualidad, en el área intensiva no existen los lugares que requieran la conservación de los bosques por obra civil.

## 4. Guía del Plan de Desarrollo Forestal de los Bosques Privados

### 4-1 Clasificación de los bosques

De acuerdo con la clasificación hecha sobre los bosques del Patrimonio Forestal del Estado, se clasificaron los bosques privados como siguen:

- (1) Bosques productores
- (2) Bosques de aprovechamiento mixto
- (3) Bosques protectores
- (4) Bosques limitados
- (5) Bosques de las comunas

Como resultado de la clasificación se muestran las superficies por fisonomía según cada una de las clasificaciones de los bosques en el Cuadro 8.

Cuadro 8 Superficies por fisonomía forestal y clasificación de los bosques

Fisonomía forestal / Clasificación de los bosques	Bosque latifoliado	Bosque mixto	Bosque de palmas	Bosque secundario	Area desmontada	Area desarbolada	Total	
	L (ha.)	LP (ha.)	P (ha.)	S (ha.)	T (ha.)	N (ha.)	ha.	%
Bosques productores	40,650	—	—	325	700	—	41,675	50
Bosques de aprovechamiento mixto	14,900	1,625	—	950	425	375	18,275	22
Bosques protectores	—	—	—	—	—	—	—	—
Bosques limitados	—	1,525	250	—	—	200	1,975	2
Bosques de las comunas	15,500	3,900	1,475	375	—	225	21,475	26
<b>Total</b>	<b>71,050</b>	<b>7,050</b>	<b>1,725</b>	<b>1,650</b>	<b>1,125</b>	<b>800</b>	<b>83,400</b>	<b>100</b>

## 4-2 División de los bosques

Conforme al establecimiento de cuarteles por el caso del Patrimonio Forestal del Estado, los cuarteles se establecieron por medio de la división artificial, y la superficie de cada uno es de 400 has. (2,000m × 2,000m). Se establecieron los subcuarteles divididos dentro de los cuarteles por fisonomía y tipo forestal.

## 4-3 Criterios para determinar los métodos de manejo

Los criterios para los métodos de manejo forestal por las clasificaciones de los bosques se definen en el Cuadro 9.

Cuadro 9 Normativa del manejo forestal

Clasificación de los bosques (Código en el Registro de manejo forestal)	Clasificación por fisonomía y tipo forestal	Superficie (ha.)	Especies Recomendadas	Tipo de Tala	Tipo de Regeneración	Diámetro o Edad de Tala	Clasificación para manejo forestal (Código en el Registro de manejo forestal)
Bosque productor (A)	L (C2D2) L (C2D3) L (C3D2) L (C3D3)	31,150	Arboles latifoliados Otras especies forestales	Tala selectiva gradual, (Tala gradual o total)	Regeneración natural (Plantación artificial)	60 años DAP (40 cm)	A
	L (C1D1) L (C1D2) L (C2D1) L (C1D3) L (C3D1) S T	10,525	Chuncho Laurel Aguano y otras especies de crecimiento rápido	Tala total	Plantación artificial	de 20 a 25 años	B
Bosque de aprovechamiento mixto (B)	L LP N S T	18,275	Pachaco Laurel Guayacán y otras especies de crecimiento rápido	Tala total	Plantación artificial	de 15 a 20 años	C
Bosque protector (C)	Todos los tipos	—	Especies actuales	Prohibida excepto tala para modificación de bosque	Regeneración natural o plantación para modificación de bosque	—	D
Bosque limitado (D)	LP	1,525	Especies actuales	Tala selectiva y leve	Regeneración natural y reforestación complementaria	DAP (40 cm)	E
	P	250	Especies actuales	Suspensión de tala excepto tala selectiva considerando la protección	Regeneración natural	DAP (40 cm)	G
	N	200	Especies actuales	Prohibida	Regeneración natural		G
Bosque de las comunas (E)	Todos los tipos	21,475	No se determina en especial.				H

#### 4-4 Volumen estándar de tala

Al igual que los bosques del Patrimonio Forestal del Estado, se calculó el volumen estándar de tala para los bosques privados. El resultado es:

Volumen estándar de tala: 511,000 m<sup>3</sup>

De esta cifra el volumen que ocupan los bosques limitados es de 5,000 m<sup>3</sup>.

#### 4-5 Plan de tala

##### (1) Volumen estimado de tala

En base al volumen estándar de tala se determinó el volumen estimado de tala, tomando en consideración las condiciones actuales y el movimiento en el futuro de la industria maderera regional, el medio ambiente social de las industrias relacionadas y la forma de posesión de los bosques. El volumen estimado de tala por año en el área del estudio se muestra en el Cuadro 10.

Cuadro 10 Volumen estimado de tala anual

Clasificación de los bosques	Método de tala	Madera (mil m <sup>3</sup> )	Leña y carbón (mil m <sup>3</sup> )	Total (mil m <sup>3</sup> )
Bosque productor	Selectiva	127	1	128
	Total	33	1	34
Bosque de aprovechamiento mixto	Total	101	2	103
Bosque protector	Prohibida	—	—	—
Bosque limitado	Selectiva leve o suspensión	2	—	2
Bosque de las comunas (los aborígenes)	No se determina en especial	—	—	—
Total	—	263	4	267

Notas: El volumen estimado de tala del bosque productor y de aprovechamiento mixto es la diferencia entre el volumen estándar de tala antes presentado y el volumen de las áreas reservadas para colonización probable (B-1-3).

##### (2) Métodos de tala

Conforme al Patrimonio Forestal del Estado, la proporción del volumen de árboles destinados a la tala selectiva en un bosque se determinó inferior al 50% del volumen total del bosque.

También la tala altamente selectiva y leve y la tala gradual se efectuarán conforme a lo explicado para el Patrimonio Forestal. Se realizará la tala total en las áreas donde están planeadas formar bosque artificial entre los bosques productores como área exclusiva de silvicultura, y en las áreas de uso combinado de agricultura, silvicultura y ganadería, con lo que procura elevar la productividad activamente.

El método de tala está sujeto a lo propuesto para el Patrimonio Forestal del Estado. Sin embargo, respecto al bosque de aprovechamiento mixto se conforma con lo explicado para la agrosilvicultura.

#### **4-6 Plan de regeneración**

(1) Regeneración natural

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

(2) Regeneración artificial

De acuerdo con el Patrimonio Forestal del Estado, se seleccionaron Chuncho, Laurel, Aguano y otras especies de crecimiento rápido para plantación forestal.

#### **4-7 Plan de producción de plantas en vivero**

Está conforme al Patrimonio Forestal del Estado.

#### **4-8 Agrosilvicultura**

En esta área se administra la silvicultura combinando con la agricultura y la ganadería.

El terreno adjudicado a los colonos se divide en las áreas dedicadas a la agrosilvicultura, área exclusiva de silvicultura y área de los bosques naturales. Dentro del área dedicada a la agrosilvicultura se maneja haciendo circular el área de agricultura y ganadería, combinándolos con los bosques de baja densidad.

La superficie del bosque se utiliza como tierra agropecuaria con la proporción del 80% para pastizal y el 20% para cultivo. En el pastizal se pastorean las vacas con la densidad normal de 1 vaca/ha. En el labrantío se cultiva: maíz, maní, frijol, así como yuca, café, cacao, cítricos, platano, etc. Se utilizan Pachaco, Laurel, Guayacán, Balsa y otras especies de crecimiento rápido.

## 5. Guía del Plan de Uso de los Recursos Forestales

### 5-1 Plan de desarrollo forestal

El concepto básico del plan de uso de los recursos forestales es lo siguiente:

- ① Los manejos forestales se basan en la sucesión de los recursos forestales y en el mantenimiento de las funciones de protección al medio ambiente. En este plan se pretende mejorar los bosques con operaciones activas.
- ② Los árboles cortados (producidos) por este manejo se utilizarán en una forma económicamente efectiva.
- ③ El desarrollo forestal debe contribuir a la economía nacional, y al mismo tiempo debe servir al desarrollo socioeconómico de la región.
- ④ El plan de desarrollo debe conformarse con el plan de uso de la tierra propuesto para la región.

### 5-2 Factores para el establecimiento del plan

Conforme al concepto del plan de desarrollo forestal se analizaron los factores para el plan que son los siguientes:

- (1) La situación actual del mercado maderero
  - ① La situación actual de producción de madera y productos madereros
  - ② La situación actual del consumo de madera
  - ③ La exportación e importación de la rama maderera
  - ④ Perspectiva en la oferta y demanda de madera
- (2) Industria y distribución de la rama maderera
  - ① Las fábricas de la industria maderera
  - ② Distribución de madera
  - ③ Precio
- (3) Costos de tala, extracción y transporte
  - ① Tala y extracción
  - ② Transporte
  - ③ Costos de construcción de caminos forestales
- (4) Mano de obra

### 5-3 Plan de aprovechamiento de los recursos forestales

El volumen estimado de tala, que se producirá en los bosques del Patrimonio Forestal del Estado y los privados conjuntamente, se determinó en 322,000 m<sup>3</sup>/año.

Excluyendo el volumen para leña y carbón, 318,000 m<sup>3</sup> se destinará al uso maderero.

El volumen destinado al uso maderero de 318,000 m<sup>3</sup> se asignó a cada producto analizando la proporción de clase diamétrica de los árboles y la proporción estructural de especies.



Los volúmenes por productos son:

- |                                  |                             |
|----------------------------------|-----------------------------|
| (1) Para madera aserrada         | 51,300 m <sup>3</sup> /año  |
| (2) Para tableros contrachapados | 39,000 m <sup>3</sup> /año  |
| (3) Para muebles de madera       | 19,400 m <sup>3</sup> /año  |
| (4) Para astillas de madera      | 208,300 m <sup>3</sup> /año |

De acuerdo con estos volúmenes se elaboró el plan de instalaciones.

(1) Madera aserrada

Con los árboles cortados de 51,200 m<sup>3</sup>, se producirán 4,600 m<sup>3</sup> de madera aserrada con materia prima de tablas desbastas, asimismo 9,900 m<sup>3</sup> con materia prima de madera en rollo. Por eso se planea establecer en Coca, que es el centro del área intensiva, un aserradero (con la capacidad de producción anual de 4,000 m<sup>3</sup>) que utiliza las maderas en rollo como materia prima. En la misma zona se establecerán también 2 aserraderos (1,000 m<sup>3</sup>/año) para que se utilicen los tablonés desbastados como materia prima. Además, en los alrededores de Granpuyango, Punto KM 14, Yuca y Auca, que son los lugares importantes dentro del área intensiva, se establecerán aserraderos pequeños con 500 a 1,000 m<sup>3</sup>/año de producción. La materia prima que no podrá ser elaborada en estas fábricas se transportará afuera de esta región para ser aserrada.

(2) Tableros contrachapados

Se destinará a la producción de tableros contrachapados 38,700 m<sup>3</sup> de árboles que serán talados.

Con esta cantidad de materia prima se producirán 20,900 m<sup>3</sup> de tableros contrachapados.

Por eso se planea establecer una fábrica de tableros contrachapados que tiene la capacidad de consumo de 10,000 m<sup>3</sup>/año de materia prima con la capacidad de producción de 5,400 m<sup>3</sup>/año.

(3) Muebles de madera

Se destinará a la producción de muebles de madera 19,400 m<sup>3</sup> de árboles que serán talados. (El rendimiento en la producción varía por productos.)

Por eso se proyecta establecer fábricas en varias regiones, de igual manera que los aserraderos. Estas fábricas serán de escala pequeña o mediana y se construirán dentro del área intensiva y en sus alrededores, convenientemente.

(4) Astillas de madera

Se producirá aproximadamente 200,000 m<sup>3</sup> de astillas de madera con 208,700 m<sup>3</sup> de árboles que serán talados.

Se planea la exportación en forma de astillas de madera más bien que la de pulpa.

## 5-4 Los efectos y las condiciones del desarrollo forestal

### 5-4-1 Los efectos del desarrollo forestal

Se espera tener los efectos siguientes, cuando se realice el uso de los bosques de acuerdo con el plan de uso de los recursos forestales.

#### (1) La fuente de suministro de madera

Se posibilita tomar medidas para el aumento de la demanda acompañado del incremento de la población, así como corregir y mejorar el desequilibrio regional del suministro de madera.

#### (2) Contribución a las finanzas del Estado

El aumento del volumen de la producción de madera podrá fomentar y desarrollar la industria maderera nacional contribuyendo, al mismo tiempo, a la activación de la economía nacional. Asimismo, el incremento de la producción de madera se destinará a la exportación contribuyendo al mejoramiento de la balanza comercial.

#### (3) Efectos para la sociedad regional

A través del manejo forestal, la instalación de infraestructuras y el establecimiento de industrias madereras; se aumentará la oportunidad de empleos y de ingreso en efectivo por lo que se activará la economía regional.

Por otro lado en el sector de agricultura se cambiará el modo de administración agrícola aumentando el cultivo de los productos para obtener ingresos efectivos, y disminuirá la roturación excesiva del terreno, así que la manera agrícola tendrá una forma deseable para la administración forestal.

#### (4) Influencias a otras regiones

Si se tiene éxito en el desarrollo forestal en esta región, la influencia llegará a otros lugares que tienen las condiciones similares originando una tendencia para el desarrollo forestal.

### 5-4-2 Condiciones para el desarrollo

#### (1) Aumento de la demanda doméstica

En cuanto al balance entre la oferta y la demanda de productos madereros, en casi todos los productos la oferta es mayor que la demanda.

Sin embargo, el volumen de consumo anual por persona es muy poco como 0.05 m<sup>3</sup> de madera aserrada y 0.005 m<sup>3</sup> de madera chapada y contrachapada. Es necesario despertar la demanda potencial de estos productos.

#### (2) Aumento y fomento de la exportación

El aumento de la exportación de productos madereros es la condición indispensable en el aspecto de demanda.

#### (3) Construcción de los caminos forestales, como parte de la inversión pública

Los caminos forestales son una instalación indispensable para transportar los productos forestales, así como para la activación de las diversas funciones de bosques. Al mismo tiempo, estos caminos contribuyen en mucho al fomento de la industria regional y al mejoramiento del bienestar de los habitantes. Por lo tanto,

estos caminos tienen significado más bien como una instalación pública, por lo que es necesario que el estado los construya.

Sin embargo, se puede prever que por la construcción del camino entren los campesinos para la colonización. Por lo tanto, se espera introducir la colonización adecuada estableciendo algunas políticas para instruir la administración silvícola y agrícola.

(4) Fomento del manejo forestal en los bosques privados

Entre el volumen estimado de tala de 318,000 m<sup>3</sup>, el volumen de 263,000 m<sup>3</sup>, 83% del volumen total de tala, es de los bosques privados. Por eso, es necesario que los propietarios reconozcan este plan y realicen el manejo de acuerdo con esto. Por lo tanto, es indispensable dar las explicaciones sobre el plan para los bosques privados y las instrucciones técnicas, así como tomar las medidas para confirmar la realización del subsidio, el financiamiento, etc.

(5) Elaboración del plan de manejo

Este plan de uso de los recursos forestales trata en resumen sobre la orientación básica del plan como guía. Por lo tanto, al realizar este plan es necesario elaborar un plan de manejo más detallado.

## 6. Recomendaciones para la Operación de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal

- (1) Arreglar y completar las políticas del Estado sobre los bosques y la silvicultura
  - a. Introducir el sistema para el plan forestal
  - b. Controlar tala y reconocer el volumen de tala exactamente
- (2) Promover el arreglo de las informaciones básicas necesarias para el manejo forestal
  - a. Progresar en las investigaciones y estudios sobre el manejo forestal
  - b. Arreglar informaciones básicas necesarias para efectuar reforestación artificial
  - c. Acumular otras informaciones básicas
- (3) Efectuar políticas positivas para promover reforestaciones artificiales
  - a. Promover la reforestación en el Patrimonio Forestal del Estado
  - b. Promover la política para el fomento y apoyo de reforestaciones privadas
  - c. Impulsar la reforestación de repartimiento de beneficios por el Estado u otros organismos públicos
- (4) Promover estudios, desarrollo y difusión sobre la tecnología para la reforestación
- (5) Promover las prácticas agrosilviculturales
- (6) Procurar construir los caminos así como mantener y arreglar los existentes
- (7) Promover las medidas de fomento para la industrialización de las maderas
- (8) Progresar en tecnologías para el uso de maderas conocidas así como desarrollar el uso de maderas no utilizadas
- (9) Promover el uso intensivo e integral, con alto nivel, de la tierra

## **7. Estudios Básicos para la Elaboración de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal**

Se han ordenado los resultados de los estudios sobre las condiciones naturales y socioeconómicas como estudio básico para la elaboración de la guía del plan de manejo y desarrollo forestal. Estos estudios sobre las condiciones naturales y socioeconómicas se han realizado hasta el año 1987.

El capítulo 1. trata sobre la ordenación de las informaciones como la posesión y uso de la tierra, los recursos forestales y las condiciones topográficas. Para la ordenación se utilizaron las computadoras y todas las informaciones arriba mencionadas se elaboraron en los datos de malla.

En el capítulo 2. se han ordenado los estudios sobre la estructura de los bosques, los suelos, el crecimiento de los bosques y los bosques artificiales.

En el estudio socioeconómico se han ordenado las características del Estado, la situación actual económica, la actualidad de silvicultura e industria maderera, el plan nacional de desarrollo, las infraestructuras y las condiciones socioeconómicas de la región del área del estudio.

## <INTRODUCCION>



## < INTRODUCCION >

### 1. Resumen del Estudio

#### 1-1 Objetivos del estudio

Los objetivos del Estudio son la toma de fotografía aérea, la preparación de mapas forestales, un inventario forestal y la formulación de una guía del plan de manejo y desarrollo forestal, contribuyendo así al desarrollo socioeconómico del área, y al establecimiento de una guía estándar de planificación para el desarrollo forestal, el cual puede ser útil en la promoción del programa de desarrollo forestal de la Amazonía del Ecuador.

Este informe se refiere a la guía del plan de manejo y desarrollo forestal.

#### 1-2 Antecedentes

La República del Ecuador, cuya superficie es de 280,000 m<sup>2</sup> aproximadamente, se divide geográficamente en 3 regiones: la Sierra, la Costa o Litoral y la Amazonía u Oriente. La Sierra, que se sitúa en la zona central, posee altitudes mayores de 2,000 metros sobre el nivel del mar, ha sido tradicionalmente la región de mayor desarrollo. La Costa se ha desarrollado en tiempos modernos por la explotación agrícola y el desarrollo del comercio e industria. La Amazonía que está situada en los orígenes del Río Amazonas y ocupa casi la mitad del territorio nacional, está muy retrasada y cuenta con solamente el 3% de la población total del país.

El 62% de la superficie del Ecuador está cubierto por los bosques naturales y el país depende en gran medida de los recursos forestales, siendo el exportador del primer lugar de la madera de balsa. Por esta razón es un punto de mucha importancia el activar la economía de este país a través del sector forestal y su industria así como del sector agrícola. Sin embargo, existe una serie de aspectos inciertos en este sector. Las condiciones de los recursos forestales no están analizadas en forma cabal sino muy superficialmente, y además existen las zonas nunca investigadas. Sobre todo la Amazonía oriental, no se ha desarrollado por la falta de redes viales y se mantiene todavía como tierra virgen, aunque cuenta con abundantes recursos forestales que pertenecen al bosque húmedo tropical. Desde que se descubrieron en los años 60 los recursos petroleros en esta región y se construyeron redes viales para su explotación, los recursos forestales han comenzado a recibir gran atención. Se cree que el uso adecuado de los recursos forestales ejercerá influencia sobre la economía nacional y su población. Por otra parte, si los recursos forestales son objeto de una explotación sin contar con los datos básicos, el programa para el uso de la tierra, el manejo y la administración de los bosques, haciendo talas y transformaciones anárquicas, se correrá un riesgo fatal, trayendo como consecuencia la destrucción irrevocable de bosques. Debido a que los bosques sirven para conservar el suelo y el agua, y así mismo para proteger la flora

y animales silvestres, se hace necesario implementar un programa de manejo forestal, tomando en cuenta dichas funciones de protección y conservación.

Basado en estos antecedentes, el gobierno ecuatoriano ha visto necesario establecer un programa de larga proyección de manejo y desarrollo forestal, tomando en consideración la protección de los recursos y la conservación del medio ambiente; así en julio de 1982, presentó una solicitud al gobierno del Japón, para que éste realice un estudio de los recursos forestales sobre un área de 1 millón de hectáreas ubicada en el Nororiente de la región Amazónica.

Contestando a esta solicitud, el gobierno japonés envió, desde septiembre a octubre de 1984, una misión preliminar que se encargó de investigar la factibilidad del estudio solicitado y en el mismo mes de octubre de 1984, se firmó un convenio (S/W : alcance del trabajo) entre el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) del Ecuador y la misión que representó al gobierno japonés.

Así, el gobierno del Japón se ha comprometido a prestar sus servicios a lo largo de 3 años (desde 1985 a 1987) para la evaluación y el reconocimiento de los recursos forestales existentes en el Nororiente ecuatoriano.

### **1-3 Plan del estudio**

El estudio se divide principalmente en los siguientes trabajos:

- (1) Toma de fotografías aéreas;
- (2) Preparación de mapas fotomosaicos;
- (3) Preparación de mapas bases;
- (4) Preparación de mapas de uso de la tierra y tipo forestal;
- (5) Preparación de la tabla de volumen;
- (6) Inventario forestal;
- (7) Preparación del registro de manejo forestal;
- (8) Estudio socioeconómico; y,
- (9) Formación de la guía del plan de manejo y desarrollo forestal.



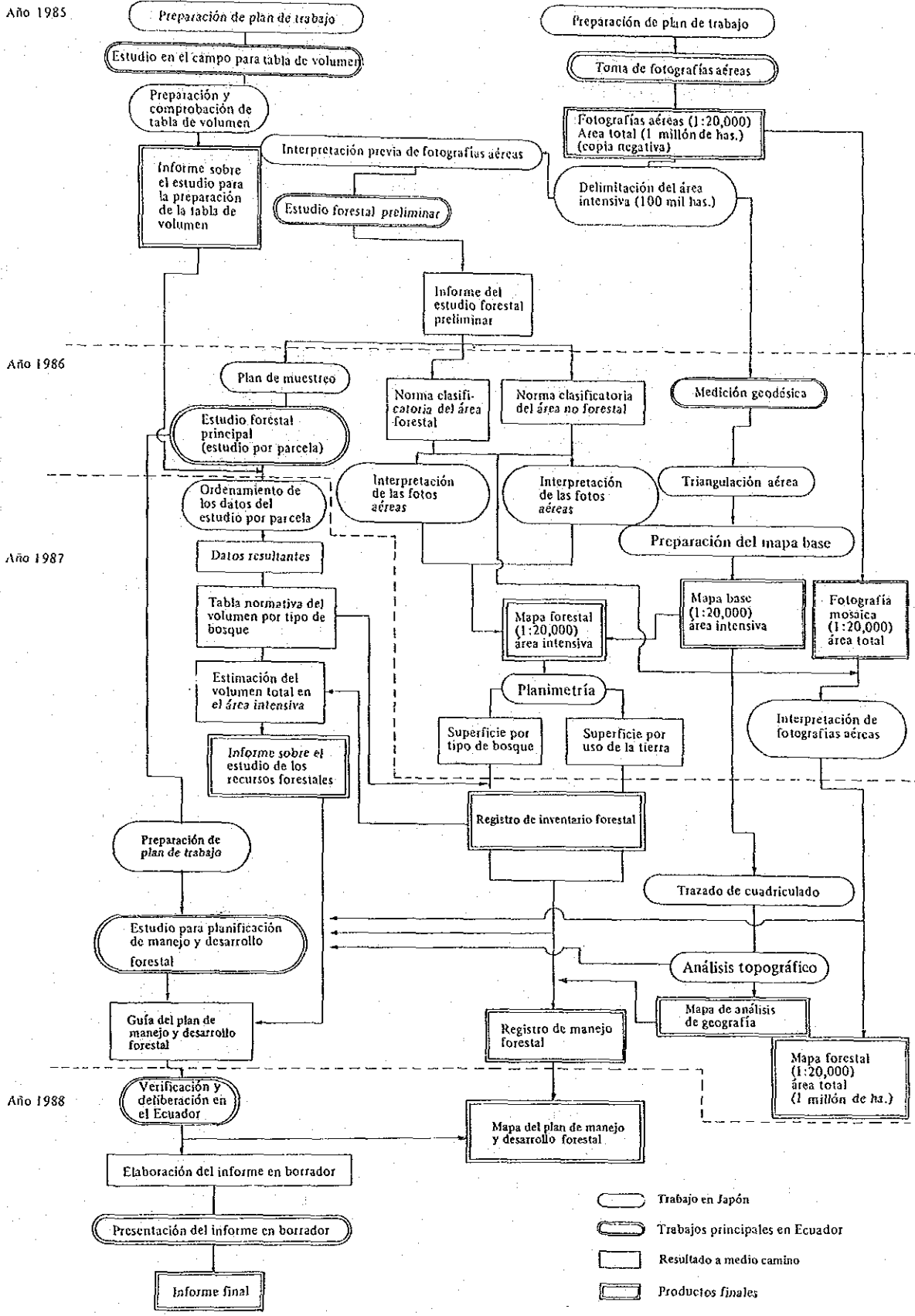


Figura I-1 Flujo de las actividades

En la Figura 1-1 se presenta el flujo de las actividades relacionadas a los principales trabajos mencionados. Además en el Cuadro 1-1 se muestra el desarrollo de las actividades (incluyendo las programadas) por años fiscales del Japón.

Cuadro 1-1 Resumen de los estudios en el Ecuador por años fiscales

Año / Item	1985	1986	1987	1988
Toma de fotos aéreas Trazado de mapas bases	Toma de fotos			
		Levantamiento de puntos de referencia		
Estudio de los recursos forestales	Estudio para elaboración de la tabla de volumen			
	Estudio forestal preliminar			
		Estudio forestal principal		
Estudio para el plan del manejo y desarrollo forestal			Estudio para el plan de manejo y desarrollo forestal	
				Verificación y deliberación en el Ecuador
				Explicación de informe final en borrador

A continuación se explican los resúmenes de cada trabajo.

(1) Toma de fotografías aéreas

Se realizó la toma de fotografías aéreas, a escala 1:20,000, cubriendo toda el área del estudio (1 millón de has.). El programa previsto para la toma debía cumplirse dentro del año 1985; sin embargo debido a la condición climática de la zona, en el año 1985 sólo se logró tomar un área de aproximadamente 600,000 has., completándose el resto del área (400,000 has.) en el año 1986. El trabajo de la toma se encargó al Instituto Geográfico Militar (IGM).

(2) Preparación de mapas fotomosaicos

Con las fotografías aéreas tomadas se prepararon los mapas fotomosaicos del área total del estudio a escala 1:20,000.

(3) Preparación de mapas bases

Se prepararon los mapas bases del área intensiva a escala 1:20,000 en base a los resultados de la determinación de los puntos de control en el lugar, que es la actividad indispensable para la ejecución de las triangulaciones aéreas.

(4) Preparación de mapas de uso de la tierra y tipo forestal

Se prepararon los mapas de uso de la tierra y tipo forestal del área intensiva (100,000 has.) trazando sobre los mapas bases el uso de la tierra y los tipos de bosque, cuyas normas de clasificación fueron definidas en el estudio forestal preliminar.

Además, se prepararon los mapas de uso de la tierra y tipo forestal de toda la zona objetivo del estudio (1 millón de has.) con el mismo método del área intensiva (100,000 has.).

(5) Elaboración de la tabla de volumen

Se preparó la tabla de volumen con el objeto de mensurar el volumen de las parcelas del inventario forestal:

La tabla consta de cinco categorías:

1. Tabla de fuste de las 6 especies principales con corteza
2. Tabla de fuste de las 6 especies principales sin corteza
3. Tabla de fuste de otras especies con corteza
4. Tabla de fuste de otras especies sin corteza
5. Tabla de volumen de ramas sin corteza

Las 6 especies principales son Chuncho, Guarango, Higuieron, Guapa, Sande y Zapote.

(6) Inventario forestal

Basándose en los resultados de los trabajos descritos en (1) al (5), se realizó un inventario forestal en el área intensiva con el objeto de reconocer los recursos forestales del área. El inventario se ejecutó en dos etapas: etapa preliminar y etapa principal, en las parcelas se realizaron la medición de los árboles, conteo de regeneración y estudio de suelos.

Luego, con los datos obtenidos en las parcelas se estimó el volumen total del área. Además, se preparó el registro del inventario forestal y las bases y normativas para la fotointerpretación, teniendo el resultado de la medición de los árboles y los diagramas del estudio del suelo que indican los datos de cada perfil del suelo estudiado.

(7) Preparación del registro de manejo forestal

Se preparó un registro de manejo forestal del área intensiva (100,000 has.). El registro consta de los datos mallados obtenidos del mapa forestal y de los resultados del inventario forestal.

(8) Estudio socioeconómico

A fin de obtener los datos básicos para elaborar el plan de manejo y desarrollo forestal, se realizó un estudio socioeconómico sobre la economía general, el sector forestal y la industria forestal, el mercado de madera, etc.

(9) Elaboración de la guía del plan de manejo y desarrollo forestal

En base al estudio de los recursos forestales y el estudio socioeconómico se elaboró una guía del plan de manejo y desarrollo forestal del área intensiva.

## 2. Características del Area Objetivo del Estudio

### 2-1 Area objetivo del estudio

#### 2-1-1 Localización y superficie

El área del estudio está en la zona boscosa, localizada en el lado Este de los Andes, en la provincia de Napo, región nororiental de la República del Ecuador. La altitud dentro del área del estudio varía entre los 200 y 500 metros sobre el nivel del mar. El área tiene una forma rectangular con una superficie de 1 millón de hectáreas (80 km × 125 km), y exactamente entre las latitudes 0°07'39" N y 1°00'00" S y las longitudes 76°25'37" W y 77°08'45" W. Dentro de esta área se establece el área intensiva de aproximadamente 100,000 has. La toma de fotografías aéreas y la elaboración de los mapas de uso de la tierra y tipo forestal en base a los fotomosaicos, se realizó para esta guía. El área intensiva está localizada entre los ríos Napo (Norte) y Rumiya-cu (Sur) y las longitudes 76° 42'00" W y 77° 05'00" W.

Esta área intensiva es el objeto de la elaboración de la guía del plan de manejo y desarrollo forestal.

En la Figura 2-1 se indica el mapa del Ecuador, y el área objetivo del estudio en la Figura 2-2.

#### 2-1-2 Criterios de selección del área del estudio

La política de la rama forestal del gobierno del Ecuador, desempeñada por la Dirección Nacional Forestal (DINAF) principalmente, se difiere según la división geográfica mencionada antes.

Es decir, por la cordillera andina que atraviesa casi por todo el centro del país, el territorio nacional está dividido en tres regiones: la Sierra, la Costa y el Oriente (la cuenca del Amazonas).

La Sierra está formada por suelos con ceniza volcánica. Los terrenos aptos para la agricultura situados en cuencas y mesetas se han cultivado desde hace mucho tiempo dejando muy poco de bosque natural. Por otra parte, en esta región existen muchas cañadas hondas. Estas cañadas son formadas por erosión por ser el suelo de ceniza volcánica. Por lo tanto, el tema más importante de la DINAF es la forestación para lograr la conservación del suelo y la preservación de las cuencas hidrográficas.

En la Costa bastantes bosques han sido talados para la actividad agropecuaria y existe mucha población que puede obtener ingresos estables por la actividad agropecuaria, por lo cual la presión sobre los bosques existentes para la explotación agropecuaria es baja en comparación con la del Oriente. Sin embargo, esta presión permanece aún sobre las otras tierras aptas para la agricultura y ganadería. Por esta razón, el objeto de la DINAF en esta región es coordinar bien el desarrollo agropecuario con la conservación de los bosques y el manejo forestal. Especialmente en cuanto a la región no desarrollada en el Norte de la provincia de Esmeraldas es necesario utilizar la tierra

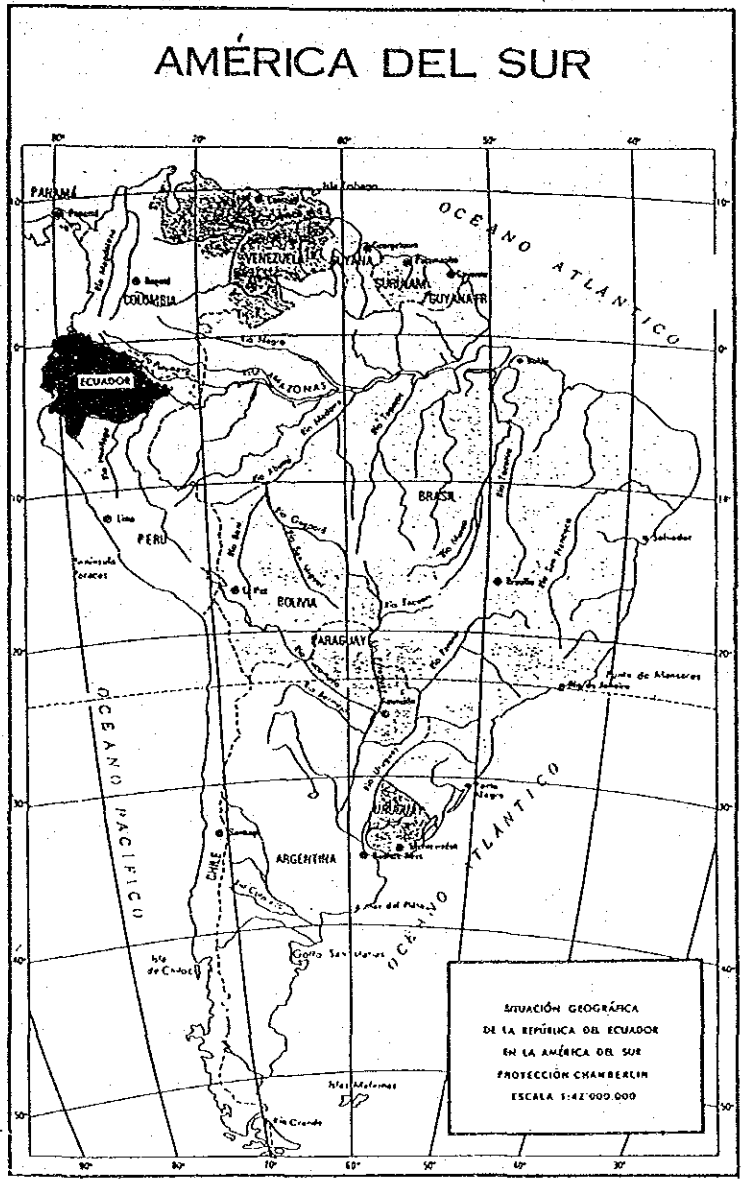
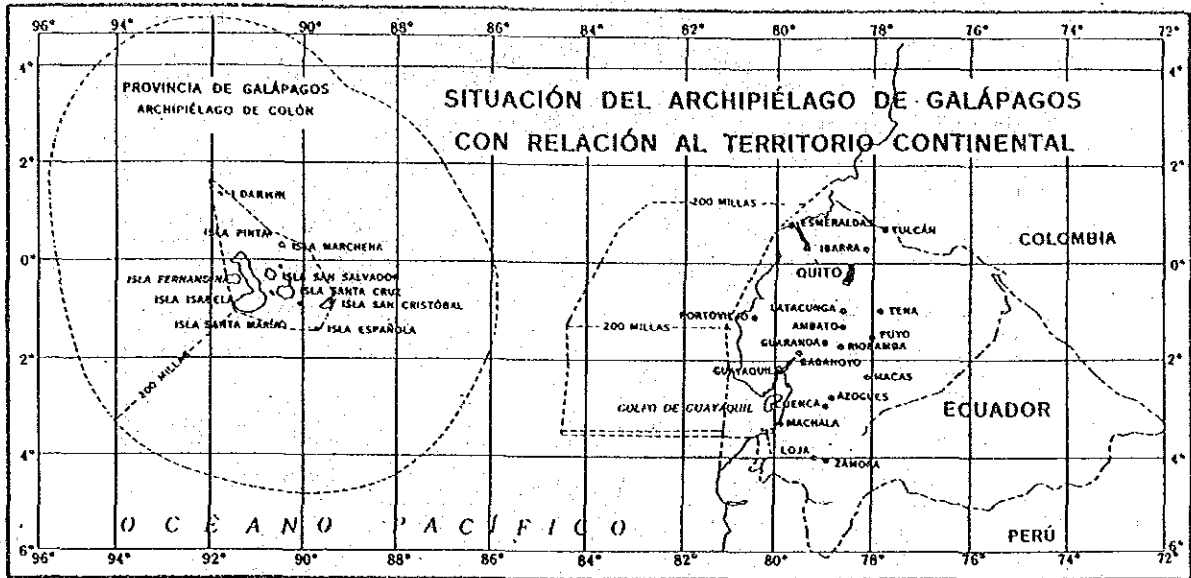


Figura 2-1 Mapa del Ecuador



en una forma ordenada. La región del Oriente se sitúa en la parte alta del Amazonas formando la fisiografía de lomaje ondulado o plano: crecen bosques tropicales húmedos, y existen abundantes recursos forestales.

En esta región no existía casi ninguna vía de acceso, por lo cual esta región quedó rezagada como una región primitiva. Pero desde que se descubrió la existencia de los recursos petroleros durante los años sesenta, se han establecido las redes viales para explotarlos. Conjuntamente con esta situación ha incurrido a esta región la población en conexión con la explotación petrolera, por otra parte los agricultores de la Sierra que tenían malas cosechas empezaron a inmigrar buscando terrenos nuevos a lo largo de las vías de explotación petrolera. De tal manera está avanzando la tala de bosque primitivo en que no existía ninguna intervención humana, y en una parte está realizándose una explotación desordenada.

Teniendo como base esta explotación petrolera, el gobierno ecuatoriano está tratando de completar la infraestructura y desarrollar la agricultura, aprovechando la buena condición del terreno que tiene capacidad de una alta producción.

Para esta meta, el desarrollo forestal ordenado, que es la base principal para la selección del área del presente estudio de los recursos forestales, es una condición indispensable.

### **2-1-3 Selección del área intensiva**

Basándose en la interpretación de imágenes provenientes del satélite artificial LAND-SAT, interpretación de fotografías aéreas, análisis de diversas informaciones y reconocimiento terrestre y aéreo, se determinó el área intensiva en el sitio indicado, antes de ejecutar el estudio forestal preliminar.

Al determinar el área intensiva se suscribió la minuta entre el Ing. Arturo Ponce (Director Nacional Forestal), Ing. Tazuka Numata (Jefe de la integración de comisión de asesores) e Ing. Hiroshi Watanabe (Jefe de la misión del estudio) a fin de confirmar el acuerdo entre el Ecuador y el Japón, el 20 de febrero de 1986 en Quito.

## **2-2 Condiciones naturales**

### **2-2-1 Topografía**

El área del estudio se encuentra ubicada al Este de la Cordillera de los Andes, extendiéndose desde las ondulaciones de la falda de la cordillera de aproximadamente 500 metros de la altura hacia el Este hasta una zona cuya altura es de 200 a 300 metros sobre el nivel del mar.

La capa superficial del suelo está compuesta de las rocas sedimentarias terciarias y materiales sedimentarios diluviales y aluviales.

La fisiografía del área está compuesta por colinas, mesetas y llanuras. Las colinas y mesetas están formadas por rocas sedimentarias terciarias y suelo diluvial afectados por la erosión.

Por otra parte, la llanura aluvial está formada por las acciones sedimentarias de los ríos.

En las zonas de colinas y mesetas se presentan condiciones topográficas irregulares con mesetas planas no afectadas por erosiones, y otras muy afectadas por fuertes erosiones y transformadas en picos y crestas angostas.

El sistema fluvial pertenece a las cuencas hidrográficas formadas por los afluentes del Río Napo, que es a su vez un tributario del Amazonas.

Los afluentes principales son los ríos Aguarico, Coca y Payamino, de Norte a Sur respectivamente.

Ellos forman una parte de la cuenca del Río Amazonas y desembocan en el Océano Atlántico pasando a través del territorio brasileño.

### **2-2-2 Condición del bosque y uso de la tierra**

Los bosques del área del estudio son los bosques húmedos tropicales, compuestos de diferentes especies latifoliadas perennifolias y caducifolias y palmas. A lo largo de los ríos, se encuentran pocos bambúes.

En los últimos años, la fisonomía de estos bosques, alrededor de las carreteras construidas para la explotación petrolera, está cambiando gradualmente debido a la colonización y a la tala de árboles realizada por comerciantes. Este cambio está llegando hasta la parte interior. Dicho de otro modo, el sistema ecológico del área va cambiando por causa de la tala ocasionada por los colonos que habitan a lo largo de las carreteras transformando el área en un campo agrícola, la entresaca hecha por los taladores de los árboles de diámetro grande para contrachapados, y la formación de unas plantaciones grandes de palmas ubicadas al Noroeste de Coca y al Sur de Shushufindi. Asimismo, la explotación de bosques a lo largo de los ríos por los agricultores indígenas es otro factor que ocasiona el cambio de la fisonomía de los bosques en torno de los ríos.

Según el resultado del estudio sobre la clasificación de uso de la tierra y fisonomía forestal en el área del estudio, el área forestal ocupa aproximadamente el 90% del total, y las áreas restantes son las áreas de cultivos, huertas, ríos, etc.

En el Cuadro 2-1 se muestra la actualidad de uso de la tierra en el área del estudio.

En el Cuadro 2-2 se observa la actualidad de uso de la tierra del área intensiva, que se estableció dentro del área objetivo del estudio.



Cuadro 2-1 Superficies actuales por uso de la tierra y fisonomía forestal (Area del estudio)

Clasificación		Superficie	
		ha.	%
Area forestal	Bosque latifoliado (poblado por las especies latifoliadas más de 75%)	837,149	88.4
	Bosque mixto de latifoliadas y palmas	14,757	
	Bosque de palmas (poblado por palmas más de 75%)	6,307	
	Areas desarboladas (incluyendo pajonales)	8,625	
	Bosque secundario	10,952	
	Areas desmontadas	5,076	
Area no forestal	Cultivos	88,213	8.8
	Huertas (incluyendo plantaciones de palma africana)	8,263	0.8
	Area habitacional	1,089	0.1
	Instalaciones petroleras	1,171	0.1
	Otros (banco de arena, tierra húmeda, etc.)	2,384	0.2
	Ríos	15,420	1.6
	Lagunas y charcas	594	
Total		1,000,000	100.0

Cuadro 2-2 Superficies actuales por uso de la tierra y fisonomía forestal del área intensiva

Clasificación		Superficie	
		ha.	%
Area forestal	Bosque latifoliado (poblado por las especies latifoliadas más de 75%)	78,425	91.5
	Bosque mixto de latifoliadas y palmas	9,025	
	Bosque de palmas (poblado por palmas más de 75%)	2,050	
	Areas desarboladas (incluyendo pajonales)	850	
	Bosque secundario	1,675	
	Areas desmontadas	1,125	
Area no forestal	Cultivos	4,975	4.9
	Huertas (incluyendo plantaciones de palma africana)	925	0.9
	Area habitacional	75	0.1
	Instalaciones petroleras	50	0.1
	Otros (banco de arena, tierra húmeda etc.)	425	0.4
	Ríos	2,100	2.1
	Lagunas y charcas	50	
Total		101,750	100.0

### 2-2-3 Condición meteorológica

De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, el área del estudio pertenece a Af (clima húmedo tropical), con una temperatura promedio anual de más de 25°C, con una variación mensual de 1°C aproximadamente. Las precipitaciones son intensas durante todo el año y es difícil dividir el clima en época lluviosa y seca. Además, como varía la precipitación mensual según el año, resulta también difícil obtener un modelo de las precipitaciones durante todo el año. Esto se supone que se debe a la ubicación geográfica de esta área que se encuentra en la convergencia de la Cordillera de los Andes y la Amazonía baja, recibiendo una serie de influencias complejas grandes o pequeñas. Al analizar más detenidamente las precipitaciones, se nota que la parte nororiental de la Amazonía, sobre todo la parte cercana al extremo de los Andes, tiene mayores precipitaciones y en cambio, a medida que se aproxime a la frontera con el Perú, las precipitaciones van disminuyendo. En cuanto a la temperatura, la de la primera zona arriba mencionada tiende a ser baja y la de la segunda tiende a ser alta, lo cual se ha confirmado mediante los datos meteorológicos de las estaciones de Lago Agrio y Coca, situadas dentro del área del estudio (Cuadros 2-3 y 2-4).

En las Figuras 2-3 a 5, se indican los climas, según el método de Walter, de las tres poblaciones que están dentro del área del estudio.

Estas gráficas muestran un clima prototípico tropical húmedo sin período seco.

Cuadro 2-3 Datos meteorológicos de Lago Agrio

Lago Agrio (76°59'W, 00°05'N: Elevación = 350m)

(promedio de 1978 a 1981)

Meses	Temperatura del aire °C					Humedad		Lluvia			Nubosidad en octavos
	Media	Máxima media	Mínima media	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Relativa (%)	Tensión del vapor (mb)	Suma mensual (mm)	Máxima en 24 horas (mm)	Número de días	
Enero	26.4	31.3	20.4	35.0	17.5	80.3	27.3	193.4	88.3	12.3	4.6
Febrero	26.5	31.6	20.6	35.0	16.5	82.3	27.7	228.9	93.8	14.5	5.5
Marzo	25.6	30.0	20.8	35.0	18.0	90.0	27.5	292.0	60.0	19.0	6.0
Abril	25.5	30.4	20.7	34.0	18.0	88.0	27.4	402.6	102.1	21.0	5.8
Mayo	25.4	30.3	20.6	33.6	15.5	88.5	27.8	361.9	99.2	24.0	5.8
Junio	24.5	28.8	20.2	32.5	17.0	88.0	26.9	367.7	97.3	22.5	6.0
Julio	24.0	28.7	19.4	36.0	12.0	87.8	26.0	274.0	81.1	21.5	6.0
Agosto	24.9	29.2	19.5	35.0	13.5	83.3	26.1	210.3	73.2	16.8	5.5
Septiembre	25.5	30.8	18.7	34.5	16.5	82.3	26.4	282.3	88.7	17.5	5.3
Octubre	26.1	31.2	20.3	34.5	17.0	82.0	27.3	283.6	100.4	17.7	5.3
Noviembre	26.0	31.2	19.5	36.0	14.5	83.3	27.7	244.9	76.9	20.0	5.3
Diciembre	26.2	31.3	19.9	35.0	14.5	83.0	27.9	300.0	132.0	18.3	5.3
Año	25.6	30.4	20.1	36.0	12.0	84.9	26.2	3441.6	132.0	225.1	5.5

Fuente: Resumen Climatológico / Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología -- Procedimientos de Datos y Publicaciones --

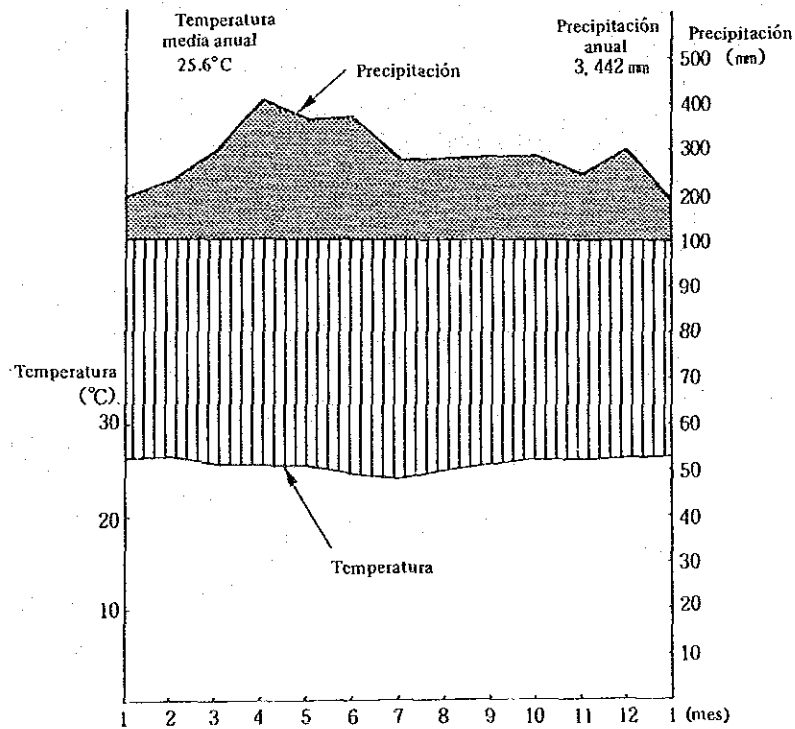
Cuadro 2-4 Datos meteorológicos de Coca

Coca (76° 57'W, 00° 27'S: Elevación = 220m)

(promedio de 1978 a 1981)

Meses	Temperatura del aire °C					Humedad		Lluvia			Nubosidad en octavos
	Media	Máxima media	Mínima media	Máxima absoluta	Mínima absoluta	Relativa (%)	Tensión del vapor (mb)	Suma mensual (mm)	Máxima en 24 horas (mm)	Número de días	
Enero	26.4	31.5	21.3	35.4	18.9	85.5	28.0	241.3	83.3	13.0	5.5
Febrero	26.1	31.0	20.5	34.9	19.0	86.0	27.1	257.4	118.7	9.5	5.5
Marzo	25.1	31.0	20.9	36.6	19.2	89.0	29.2	157.7	60.5	16.0	6.0
Abril	25.6	30.6	20.5	34.3	15.7	87.5	28.5	282.8	81.1	17.0	5.5
Mayo	25.3	29.9	20.9	33.4	18.8	90.5	29.0	238.7	73.8	21.0	6.0
Junio	24.7	26.2	20.9	32.2	19.4	92.5	28.7	327.3	64.2	20.0	7.0
Julio	24.3	28.7	20.2	34.0	13.2	86.7	26.8	174.7	46.5	20.3	5.7
Agosto	26.4	30.5	20.8	35.1	15.0	89.5	29.4	184.9	96.6	13.5	6.0
Septiembre	25.6	30.6	28.2	34.6	16.9	90.5	29.3	219.2	75.0	15.8	6.0
Octubre	25.9	30.7	21.2	35.2	19.4	89.3	29.6	280.7	99.6	19.0	5.0
Noviembre	25.9	31.0	21.3	35.0	18.8	89.7	29.8	294.9	139.2	19.7	5.7
Diciembre	25.9	31.0	21.5	34.8	19.0	89.7	29.8	215.5	79.4	17.0	5.7
Año	25.6	30.2	21.5	36.6	13.2	88.9	28.8	2875.1	139.2	201.8	5.8

Fuente: Resumen Climatológico / Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – Procedimientos de Datos y Publicaciones –



\* Fuente: Igual que el Cuadro 2-3 (Promedio de 1978 a 1981)

Figura 2-3. Diagrama ombrotérmico de la estación de Lago Agrío

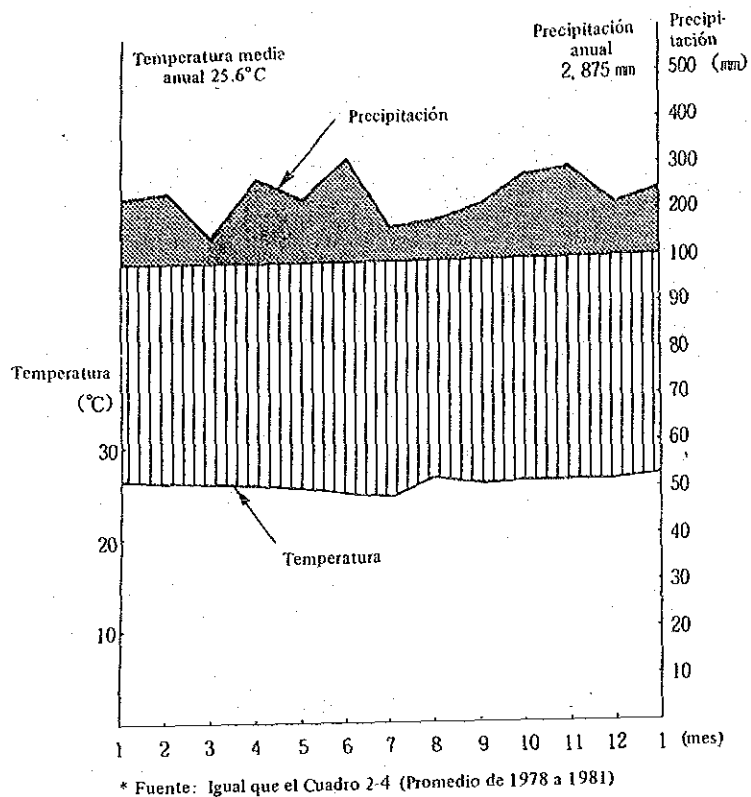


Figura 2-4. Diagrama ombrotérmico de la estación de Coca

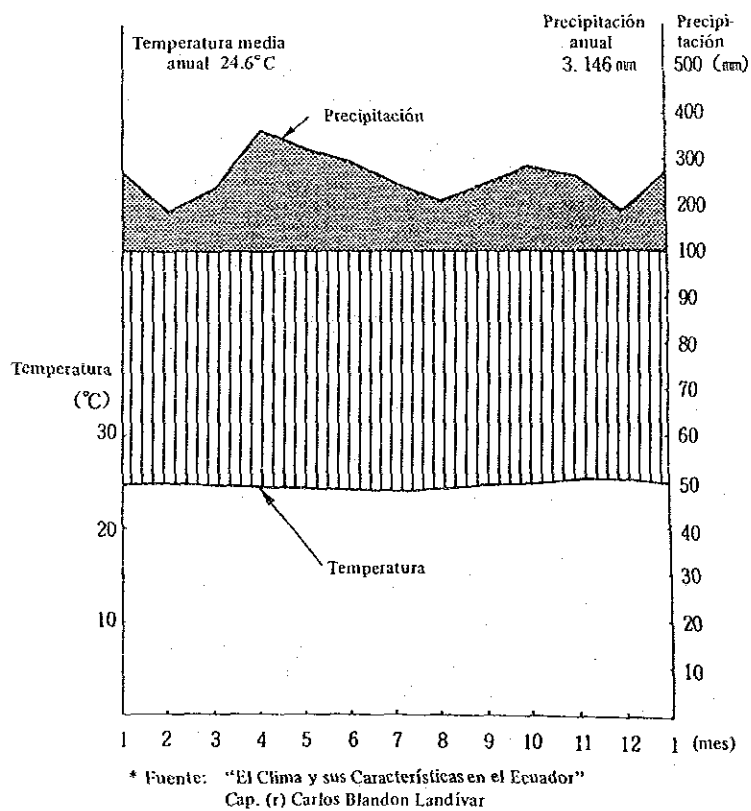


Figura 2-5 Diagrama ombrotérmico de la estación de Limoncocha

## 2-3 Condición socioeconómica

### 2-3-1 Población

La región del Oriente, localizada en el alto Amazonas está dividida políticamente en 4 provincias, que son: Napo, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe. Como se observa en el Cuadro 2-5, que presenta la población por regiones y provincias, aunque la región del Oriente ocupa casi la mitad de la superficie del territorio ecuatoriano, su población ocupa solamente el 3% del total.

Asimismo, en el Cuadro 2-6 se presenta la tasa media de crecimiento de la población en las 4 provincias de la región del Oriente durante los 8 años, de 1974 a 1982.

Cuadro 2-5 Población total por regiones, provincias y áreas

(unidad: hab.)

Provincias	1974 (Junio)			1982 (Noviembre)		
	Total	Urbana	Rural	Total	Urbana	Rural
Total República	6.503.517	2.698.722	3.804.795	8.060.712	3.968.362	4.092.350
Total Sierra	3.146.565	1.202.796	1.943.769	3.801.839	1.707.022	2.094.817
Azuay	367.324	117.493	249.831	442.019	169.156	272.863
Bolívar	144.593	19.044	125.549	145.949	22.757	123.192
Cañar	146.570	19.821	126.749	174.510	28.299	146.211
Carchi	120.957	38.094	82.763	127.779	48.181	79.598
Cotopaxi	236.313	32.378	203.935	277.678	42.645	235.033
Chimborazo	304.316	78.171	226.145	316.948	89.224	227.724
Imbabura	216.027	69.604	146.423	247.287	92.350	154.937
Loja	342.339	75.732	266.607	360.767	120.654	240.113
Pichincha	988.306	658.791	329.515	1.382.125	973.326	408.799
Tungurahua	279.920	93.668	186.252	326.777	120.430	206.347
Total Costa	3.179.446	1.470.591	1.708.855	3.946.801	2.199.296	1.747.505
El Oro	262.564	126.407	136.157	334.872	213.970	120.902
Esmeraldas	203.151	72.146	131.005	249.008	118.563	130.445
Guayas	1.512.333	956.601	555.732	2.038.454	1.399.567	638.887
Los Ríos	383.432	97.434	285.998	455.869	148.378	307.491
Manabí	817.966	218.003	599.963	868.598	318.818	549.780
Total Oriente	173.469	22.979	150.490	263.797	57.551	206.246
Morona Santiago (1)	53.325	9.520	43.805	70.217	16.618	53.599
Napo (2)	62.186	4.260	57.926	115.110	20.011	95.099
Pastaza	23.465	5.361	18.104	31.779	10.327	21.452
Zamora Chinchipe	34.496	3.838	30.655	46.691	10.595	36.096
Galápagos	4.037	2.356	1.681	6.119	4.493	1.626
Zonas no Delimitadas	—	—	—	42.156	—	42.156

(1) Incluye la población de Zamora Chinchipe.

(2) Incluye la población de Pastaza.

Fuente: INEC: Censos de Población.

Elaboración: Banco Central del Ecuador.

Cuadro 2-6 Aumento de la población en las 4 provincias de la región del Oriente

Provincias	Población (hab.)		Aumento (%)
	1974	1982	
Morona Santiago	53,325	70,217	4.0
Napo	62,186	115,110	10.6
Pastaza	23,465	31,779	4.4
Zamora Chinchipe	34,495	46,691	4.4
Total	173,471	263,797	6.5

Fuente: INEC: Censos de Población

### 2-3-2 Tráfico

Se muestra en la Figura 2-6 la red de carreteras que llegan al área de estudio. La ruta entre Quito - Baeza - Lago Agrio (274 km) se cortó por el terremoto de marzo de 1987, pero un año después se reconstruyó en toda la extensión, incluido el puente que atraviesa el Río Aguarico. La ruta entre Coca - Loreto - Hollín (142 km) se inauguró en noviembre de 1987.

En la Figura 2-7 se observan las carreteras principales dentro del área del estudio (1 millón de has.). Estos caminos se extienden con el progreso de la explotación petrolera y están bajando al sur con un avance muy rápido.

### 2-3-3 Silvicultura

En la provincia de Napo, después del descubrimiento de petróleo, está avanzando rápidamente la colonización. Los colonos talan los bosques desordenadamente para reemplazarlos por cultivos y las empresas de contrachapados efectúan la entresaca de árboles de diámetro grande. De esta manera no está en operación una tala adecuada. Los habitantes no reconocen la importancia del carácter de interés público de los bosques. Por consiguiente, la destrucción del medio ambiente de esta área ha llegado a ser un problema muy grave.

Por otra parte, la Dirección Nacional Forestal (DINAF) del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) está obligando a las empresas de contrachapados, que están talando en esta zona, a la reforestación del área desmontada, pero hasta ahora casi ninguna reforestación de este tipo se ha realizado en esta zona. También en 1978, la DINAF estableció conjuntamente con el proyecto de ODA (una organización inglesa de cooperación) tres parcelas experimentales de plantación forestal en el Oriente, pero están abandonadas actualmente por falta de un debido mantenimiento. Además, la DINAF está realizando experimentos de agroforestación con la asistencia de AID y GTZ, estableciendo algunas parcelas experimentales. Hablando a nivel privado, algunos agricultores diligentes, aunque en pequeña escala, están produciendo plantas de especies comerciales, y a la DINAF le interesa esta actividad.

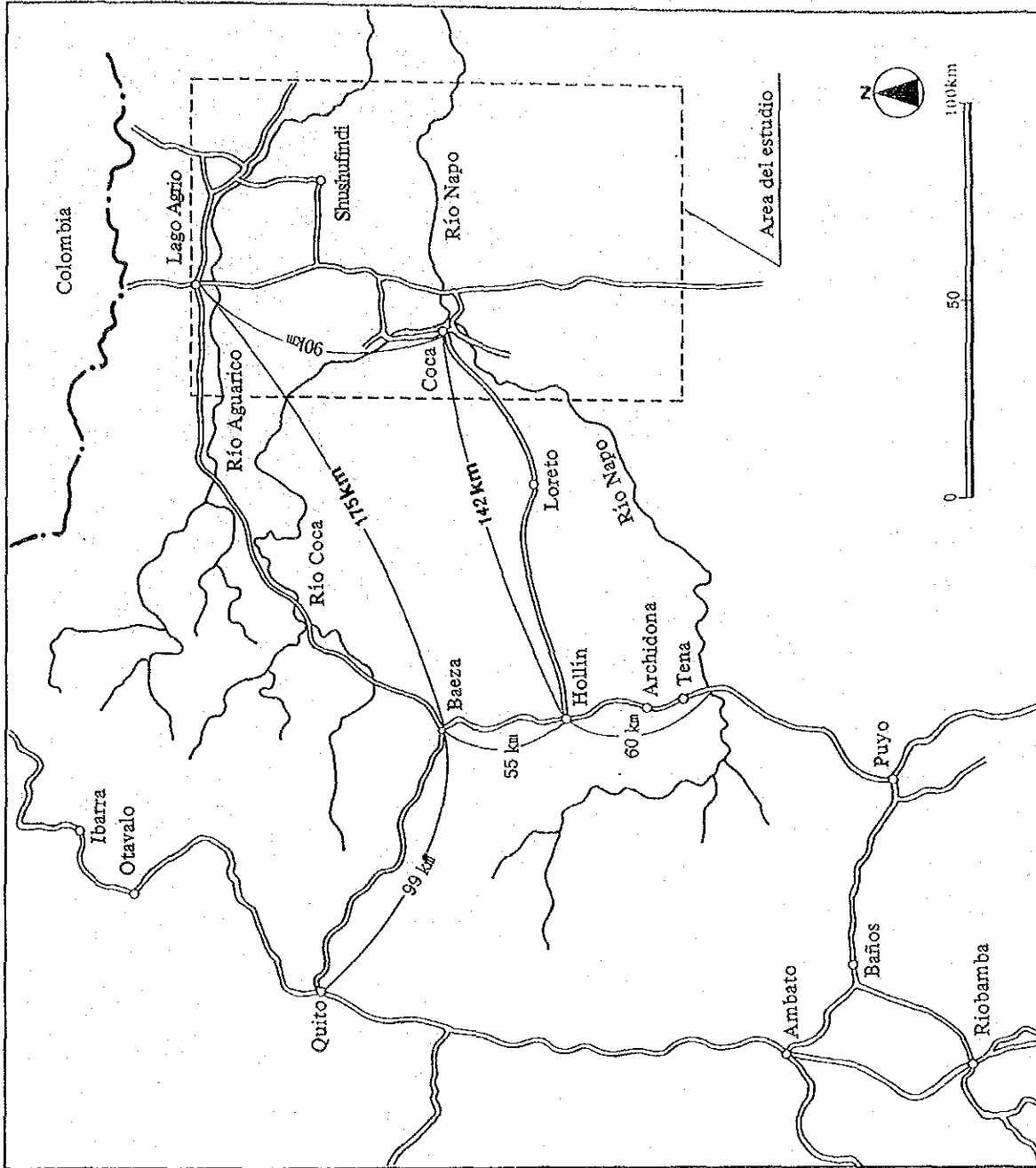


Figura 2-6 Red de carreteras





Los árboles talados generalmente se aserran con motosierras en el sitio de tala para obtener tablas (1), tablones (2) o piezas (3) y luego se extraen a los caminos para luego ser transportados a aserraderos y talleres de madera.

En la provincia de Napo existen 17 talleres madereros, y 12 aserraderos (según el estudio efectuado por el MAG, 1982-1983). En los Cuadros 2-7 y 2-8 se presentan los volúmenes de madera en rollo consumido en estas instalaciones y un ejemplo de precio de madera en rollo, respectivamente.

(1) Tabla : 240 cm × 28 cm × 2.5 cm

(2) Tablón : 240 cm × 28 cm × 4.5 cm

(3) Pieza : 240 cm × 28 cm × 9.0 cm

Cuadro 2-7 Volumen de árboles consumidos por aserraderos y talleres madereros en la provincia de Napo

Materia prima	Talleres madereros (17)	Aserraderos (12)	Total
Madera en rollo	5,945 m <sup>3</sup>	7,496 m <sup>3</sup>	13,441 m <sup>3</sup>
Madera desbastada	2,442 m <sup>3</sup>	3,181 m <sup>3</sup>	5,623 m <sup>3</sup>
Total	8,387 m <sup>3</sup>	10,677 m <sup>3</sup>	19,064 m <sup>3</sup>

Fuente: MAG – Almanaque de Artesanía, Aserraderos y Almacenamiento de madera

Cuadro 2-8 Precios de madera desbastada en la provincia de Napo (Ejemplo)

	Especie	Precio (sucres/tablón)
Madera de alto valor para muebles	Guayacán	700
	Bálsamo	700
	Caoba veteadada	700
	Cedro	650
	Laurel	650
	Caoba penelada	600
Otras maderas en general	Chuncho	200
	Canelo	200
	Manelillo	200
	Mascarey	200
	Sangre de gallina	200
	Amargo-tora	200
	Bella Maria	200
	Chanulillo	200
	Caymito	200
	Peine de mono	200

\* Es el precio de entrega al pie del camino.  
El precio de entrega a fábrica es 40 sucres más.

### 2-3-4 Agricultura

En el Cuadro 2-9 se resume la producción y el rendimiento de productos agrícolas en la provincia de Napo. La mayor parte de la superficie está ocupada por la producción de café, y este producto se cultiva de manera comercial. Otros productos se cultivan principalmente para el consumo doméstico y la cantidad excedente se envía al mercado.

La mayor parte de la palma africana se cultiva en las plantaciones a escala industrial que requieren de un capital grande y no contribuye tanto a la región a pesar de su superficie y volumen grande.

En el Cuadro 2-10 se presenta el número de cabezas de ganado existente en la provincia de Napo. La mayoría se ocupa por la cría de vacunos. Generalmente los crían los colonos y es una manera de mostrar su tenencia de la tierra. En muchos casos se pastorean cerdos alrededor de las casas. También se crían caballos, mulos y burros con el motivo de utilizarlos para el transporte de productos.

Cuadro 2-9 Superficie, producción y rendimiento de los principales productos agrícolas en la provincia de Napo (1986)

Productos	Superficie (1,000ha)		Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)
	Sembrada	Cosechada		
Arroz	0.2	0.2	200.7	1.0
Banano y Platano	5.6	4.5	36,909.3	6.6
Cacao	5.0	4.4	873.6	0.2
Café	36.5	36.0	61,165.1	1.7
Frejol seco	0.2	0.2	88.6	0.4
Maiz duro	7.9	7.6	7,071.0	0.9
Maiz suave	0.3	0.3	174.2	0.6
Naranja	0.2	0.1	579.3	2.9
Palma africana	10.0	7.7	105,350.0	10.5
Papa	0.1	0.1	320.5	3.2
Yuca	3.1	3.0	15,120.7	4.9
Otros cultivos	1.4	1.2	*	*
Total	70.5	65.3	—	—

\*No se dispone de dato

Fuente: MAG

Cuadro 2-10 Número de cabezas de ganado existentes en la provincia de Napo (1986)

Tipos de animales	Número (1,000 cabezas)
Vaca	134.4
Puercos	26.6
Ovejas	2.1
Cabras	0.5
Caballos	11.5
Mulos	3.0
Asnos	1.5

Fuente: MAG

< MATERIA >



## < MATERIA >

# PARTE I. GUIA DEL PLAN DE MANEJO Y DESARROLLO FORESTAL

## Capítulo 1. Política Básica Establecida para la Preparación de la Guía del Plan de Manejo y Desarrollo Forestal

### 1-1 Carácter de la guía

Esta guía del plan de manejo y desarrollo forestal se ha elaborado para dar orientaciones fundamentales en la planificación del manejo y desarrollo forestal del área intensiva que es el objeto del plan, indicando la clasificación de uso de la tierra, alternativas y métodos de manejo y los destinos para el uso de maderas. Consecuentemente esta guía presenta una parte básica de manejo y desarrollo forestal del área intensiva. Por eso cuando se planifique concretamente, se necesitará estudiar la situación real del lugar y tomar medidas flexibles, dependiendo de las condiciones socioeconómicas en base de esta guía.

Además, cuando el manejo y desarrollo forestal se intente no sólo en el área intensiva, sino en otras áreas amazónicas que tengan condiciones semejantes, esta guía se puede utilizar como base técnica en el método de estudio y planificación.

### 1-2 Política propuesta para la formulación de la guía

#### 1-2-1 Condición básica para establecer la política

Los bosques naturales que ocupan aproximadamente el 62% de la superficie del territorio ecuatoriano, contribuyen a la sociedad, a través de la conservación y formación del medio ambiente natural, al desarrollo industrial y económico del país a través de la producción maderera, sobre todo, la exportación de balsa. Por otra parte, se importan muchos tipos de papeles, productos madereros y toda la pulpa maderera que se utiliza en la fabricación de papel. En esta situación no se puede decir que los recursos forestales se aprovechan suficientemente.

El área que es objeto de este plan se localiza en la parte nordestal del país y ocupa una parte de la región amazónica. Hasta hace más de diez años fue un lugar inexplorado, cubierto por bosques húmedos tropicales permanentes. Sin embargo, como consecuencia de la explotación de petróleo y la construcción de caminos que comunican entre esta área y Quito y también entre los lugares dentro del área, los bosques empezaron a tener valor como recursos utilizables, esperándose una explotación forestal con tala

planificada para el futuro.

Por otra parte, la construcción de caminos ha causado los cambios grandes en el uso y forma de posesión de la tierra de la región. Sobre todo la explotación de tierras por la colonización agrícola aceleró la tala de los bosques en muchas partes y esta tala desordenada ha causado la destrucción de los bosques. De acuerdo con la política de aprovechamiento equilibrado de la tierra a escala nacional y desconcentración de la población, el gobierno ha establecido un organismo competente (Instituto Ecuatoriano de Reforma Agraria y Colonización - IERAC) que se encarga de controlar el uso y la posesión de la tierra con la colaboración con organismos como la Dirección Nacional Forestal (DINAF) y el Programa Nacional de Regionalización Agraria (PRONAREG). Sin embargo, la presión migratoria hacia la región es bastante grande, por lo que es urgente delimitar en la propiedad nacional, en la privada y en las tierras de reserva, para planificar el uso adecuado de la tierra, la conservación y el uso adecuado de los bosques existentes en cada lugar.

Los bosques existentes que son naturales, están constituidos por especies muy variadas, excepto en los bosques reforestados, bosques secundarios y tierras desmontadas donde el aspecto de especies es menor. De manera general, el volumen medio por hectárea es de 177 m<sup>3</sup> (volumen de fustes de los árboles que tienen un diámetro a la altura del pecho superior a 10 cm, entre ellos el porcentaje de las especies comerciales es del 29%) y el volumen de crecimiento es de aproximadamente 7.0 m<sup>3</sup>/ha. Se considera que con estos recursos es suficientemente posible producir y aprovechar maderas, manteniendo y plantando paralelamente.

Por otra parte los bosques de la región se esperan funcionar los beneficios públicos que ellos tienen, tales como, la conservación de la producción hídrica, del suelo, y del medio ambiente natural. En la región amazónica ya están catalogadas como área de conservación del medio ambiente natural unas zonas extensas tales como Cuyabeno (área de conservación para la reproducción de fauna silvestre de 254,760 has.) y Parque Nacional de Yasuní (679,730 has.). En estas zonas se requiere con especial atención la conservación del medio ambiente natural. Además de los colonos nuevos mencionados arriba, en esta área existen aborígenes que viven desde la época antigua y se integran en una organización comunitaria que se llama "comuna". Son necesarios también la protección de ellos y la estabilización y mejoramiento de su vida.

La presente guía del plan de manejo y desarrollo forestal se basa en estas características forestales y socioeconómicas del área, así como en los resultados de estudios de recursos forestales realizados hasta la fecha. Y en consideración a la adecuación con el plan general del Estado, se pretende mantener y cultivar los recursos forestales, suministrar constantemente los productos forestales como madera, hecho que generará la creación de empleos, promoverá el desarrollo de la región y mejorará el bienestar de sus habitantes. Igualmente, esta guía tiene por objetivo indicar una orientación para mantener y aumentar las funciones forestales de beneficio público, tales como, la conservación de la producción hídrica y la conservación del medio ambiente natural.