

**ESTUDIO DE ADMINISTRACION
DE RECURSOS FORESTALES EN LA PROVINCIA
ITURRALDE DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ
EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA**

- INFORME FINAL -

JICA LIBRARY



1096932 (7)

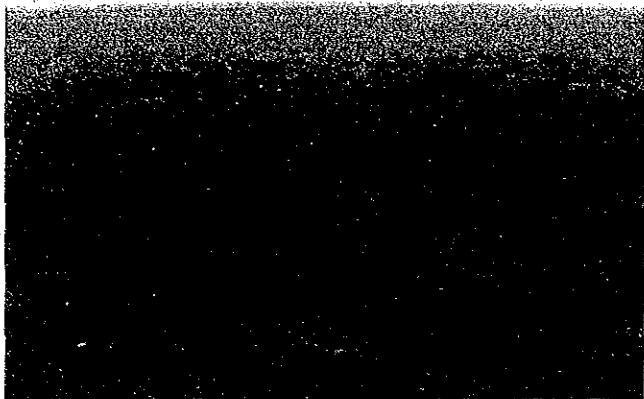
23539

MARZO DE 1992

**Agencia de Cooperación Internacional del Japón
(JICA)**

国際協力事業団

23539



Bosque del Area Modelo



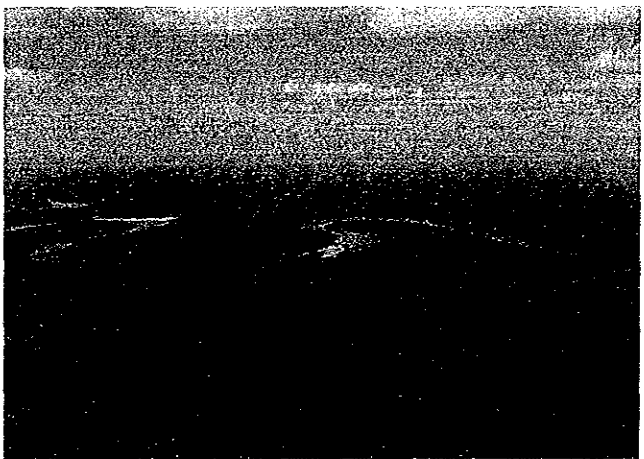
Discusión preliminar del estudio



Sabana con pastoreo y helicóptero usado en el estudio



Canal de agua, que se encuentra en bosque formando la configuración de malla



Río Beni y lagunas en forma de luna creciente



Río Undumo y tierra pantanosa

PROLOGO

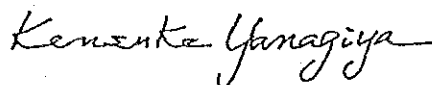
En respuesta a la solicitud del Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón decidió realizar un Estudio de Desarrollo sobre el plan de manejo forestal en la Provincia Iturrealde de la parte septentrional del Departamento de La Paz del mismo país, y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA, "Japan International Cooperation Agency") llevó a cabo dicho estudio.

En el período del 21 de febrero de 1990 al 28 de febrero de 1992, la JICA envió a la República de Bolivia cuatro misiones técnicas, encabezadas por el Dr. Iwao Nakajima, investigador mayor de la Asociación de Tecnología Forestal del Japón (JAFTA, "Japan Forest Technical Association"). Estas misiones sostuvieron una serie de conversaciones con los funcionarios competentes bolivianos y efectuaron las investigaciones de campo en el área del estudio. Tras su regreso al Japón, fue redactado el presente informe, a través del análisis de los datos obtenidos.

Espero que este informe contribuya al desarrollo del presente plan y sirva para promover la amistad y buenas relaciones entre ambos países.

Para concluir, quisiera expresar mi agradecimiento más profundo a todos los partícipes que cooperaron y apoyaron al presente estudio.

Marzo de 1992



Kensuke Yanagiya
Presidente, Agencia de Cooperación
Internacional del Japón

ABREVIATURAS Y GLOSARIOS

ABREVIATURAS

<INSTITUCIONES>

B.N.	Bosques del Norte S.R.L.
CDC	Centro de Datos para la Conservación
CDF	Centro de Desarrollo Forestal del MACA
GEOBOL	Servicio Geológico de Bolivia
IGM	Instituto Geográfico Militar
INE	Instituto Nacional de Estadística
IUCN	Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
JICA	Agencia de Cooperación Internacional del Japón
MACA	Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
S.F.	San Francisco S.R.L.
SNA	Servicio Nacional de Aerofotogrametría

<TERMINOS TECNICOS>

CITES	Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de la Fauna y Flora Silvestre
DAP	Diámetro a la Altura del Pecho
GPS	Global Positioning System
NNSS	Navy Navigation Satellite System

GLOSARIOS

Año fiscal del Japón : Empieza en abril y termina en marzo.

Cedro : Es el nombre local en Bolivia de *Cedrela spp.*

Mara : Es el nombre local en Bolivia de *Swietenia macrophylla* KING.

**ESTUDIO DE ADMINISTRACION DE RECURSOS FORESTALES
EN LA PROVINCIA ITURRALDE DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ
EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA**

INDICE

Resumen	(1)
Recomendaciones	(33)
Capítulo 1 Introducción	1
1-1 Antecedentes del estudio.....	1
1-2 Objetivo del estudio.....	2
1-3 Area del estudio.....	2
1-4 Contenido del estudio.....	5
1-5 Línea básica del estudio.....	8
1-6 Miembros de las misiones técnicas y contraparte boliviana.....	9
Capítulo 2 Situaciones Generales	13
2-1 Descripción general de la situación económica.....	13
2-1-1 Producto Interno Bruto (PIB).....	13
2-1-2 Comercio internacional.....	17
2-2 Situación general de los recursos forestales y de la silvicultura.....	20
2-2-1 Situación actual de los recursos forestales.....	20
2-2-2 Situación actual de las plantaciones forestales.....	24
2-2-3 Situación actual de la silvicultura.....	26
2-3 Situación general del Area Modelo.....	31
2-3-1 Características topográficas.....	31
2-3-2 Características meteorológicas.....	31
2-3-3 Características geológicas y materia parental.....	33
2-3-4 Características del suelo.....	35
2-3-5 Características de la vegetación y uso de la tierra.....	35
2-3-6 Características de vida de la población.....	36
Capítulo 3 Estudio Básico para la Preparación del Plan de Manejo Forestal	39
3-1 Investigaciones relativas a los recursos forestales.....	39
3-1-1 Clasificaciones para la fotointerpretación sobre tipo de bosque.....	39
3-1-2 Criterios para la fotointerpretación sobre tipo de bosque.....	40
3-1-3 Inventario forestal.....	41
3-1-4 Preparación del Mapa Forestal.....	47
3-1-5 Estimación de la cantidad de los recursos forestales.....	48
3-1-6 Preparación del Libro del Inventario Forestal.....	51

3-2	Investigación del suelo	51
3-2-1	Método de la investigación	51
3-2-2	Resultados de la investigación	53
3-2-3	Preparación del Mapa de Suelos	61
3-3	Investigación de la vegetación y uso de la tierra.....	62
3-3-1	Generalidad del uso de la tierra.....	62
3-3-2	Investigación de la vegetación.....	63
3-3-3	Preparación del Mapa de Vegetación y de Uso de la Tierra.....	66
3-4	Investigación de especies raras e importantes.....	69
3-4-1	Especies raras e importantes de la flora	69
3-4-2	Especies raras e importantes de la fauna	70
Capítulo 4	Plan de Manejo Forestal.....	75
4-1	Temas básicos para la formulación del plan.....	75
4-1-1	Características del Area del Estudio.....	75
4-1-2	Línea básica para la formulación del plan	75
4-1-3	Período de implementación del plan de manejo forestal.....	76
4-1-4	Demarcación forestal	77
4-1-5	Clasificación de las areas	80
4-1-6	Selección de las especies para corte.....	83
4-1-7	Plantación forestal.....	88
4-1-8	Previsión de cosecha.....	91
4-1-9	Ubicación de los caminos forestales.....	93
4-2	Planes por trabajo	93
4-2-1	Plan de corte.....	93
4-2-2	Plan de plantación	111
4-2-3	Plan de producción de plántulas.....	124
4-2-4	Plan de los caminos forestales.....	129
4-2-5	Plan de extracción y transporte de madera	139
4-2-6	Plan de protección forestal.....	139
4-2-7	Organización para manejo y operación	140
4-3	Medidas para la protección de la flora y fauna silvestre	142
4-4	Establecimiento de areas experimentales	144
Capítulo 5	Evaluación Preliminar del Impacto Ambiental.....	147
5-1	Premisas de la evaluación preliminar	147
5-1-1	Línea básica y procedimiento de la evaluación preliminar.....	147
5-1-2	Legislación relativa al medio ambiente	149

5-2	Evaluación preliminar sobre el impacto ambiental natural.....	151
5-2-1	Generalidad del medio ambiente regional.....	151
5-2-2	Elementos ambientales que deben ser investigados sobre la situación actual	153
5-2-3	Metas de conservación ambiental	155
5-2-4	Definición de los elementos ambientales sobre los cuales se debe ejecutar la evaluación preliminar	156
5-2-5	Evaluación preliminar	159
5-2-6	Resultados de la evaluación preliminar del impacto ambiental natural.....	166
5-3	Evaluación preliminar del impacto social.....	167
5-3-1	Resumen de las condiciones sociales regionales	167
5-3-2	Elementos del ambiente social que deben ser investigados sobre su situación actual	169
5-3-3	Resultados de la evaluación preliminar sobre el impacto ambiental social	171
Capítulo 6	Transferencia Tecnológica.....	173

ANEXO

Lista de las especies dendrológicas componentes del dosel superior.....	175
Lista de las especies componentes del sotobosque	183
Proporción del área basal (a la altura del pecho) por especie.....	189
Resultados de la investigación de la vegetación.....	199
Libreta de campo de la observación de la vegetación.....	209

Resumen

Resumen

1. Contenido del estudio

El Gobierno de Bolivia solicitó una cooperación del Gobierno del Japón, en cuanto a la investigación de los recursos forestales y la formulación del plan de manejo forestal en la parte septentrional del Departamento de La Paz (300 mil ha del Area del Estudio y 5 mil ha del Area Modelo), en consideración a la protección del medio ambiente.

En respuesta a dicha solicitud, en septiembre de 1989 la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió a la República de Bolivia una misión de estudio preliminar para conversar sobre el Alcance de Trabajo (S/W). El S/W fue firmado después de la verificación sobre el fondo de la solicitud, el sistema para ejecución del proyecto y los contenidos del proyecto.

Por dichos antecedentes, este estudio se llevó a cabo con una duración de 3 años fiscales del Japón, de 1989 a 1991. En la ejecución del estudio, se procuró realizar la transferencia tecnológica con respecto a la metodología para la formulación del plan de manejo forestal y a otras tecnologías referentes.

2. Situaciones generales

2-1 Descripción general de la situación económica

① Producto Interno Bruto (PIB)

La economía boliviana creció rápidamente, gracias al alza súbita de los precios de los productos primarios, provocada por la primera crisis petrolera de 1973, y el crecimiento económico anual medio alcanzó el 5.5% durante el período de 1971 a 1978.

La situación favorable, caracterizada por el alza de los precios de los productos principales de exportación en el mercado internacional, tuvo lugar durante aproximadamente 2 años, después de 1978.

En la década de 1980, aconteció la depresión económica mundial, debido a la segunda crisis petrolera y a la situación desfavorable en los precios de los productos primarios en el mercado internacional; razón por la que progresó un proceso caracterizado por el empeoramiento de la situación financiera.

Un crecimiento económico positivo fue registrado en 1987, gracias a la nueva política económica ejecutada por el gobierno. Sin embargo, los 5 años de crecimiento económico negativo, que tuvieron lugar a partir de 1985, ejercieron un efecto desastroso sobre la

economía nacional, y el nivel actual del PIB corresponde a sólo el 88% del nivel máximo que se registró en 1979.

② Exportaciones

La estructura de las exportaciones de Bolivia se caracteriza por una dependencia bastante grande de la del gas natural. Aunque la estructura de las exportaciones todavía no es de tipo enteramente "monocultural", es bastante frágil. Bajo esta circunstancia, se espera el desarrollo de las exportaciones de otros artículos tales como oro, madera, soya, etc.

③ Importaciones

Las importaciones bolivianas se caracterizan por la entrada de grandes cantidades de trigo y otros productos agrícolas, a pesar de ser un país agrícola.

2-2 Situación general de los recursos forestales y de la silvicultura

① Recursos forestales

Según el "FAO Production Yearbook 1987", las tierras con bosques ocupaban una área de 579,500 km² en 1971, 561,300 km² en 1981 y 558,300 km² en 1986. Durante el período de 15 años de 1971 a 1986, las áreas boscosas se redujeron 21,200 km² a un ritmo anual medio de aproximadamente 1,400 km².

En cuanto a la distribución de los bosques por altitud, el 79% del total de las áreas boscosas se encuentra en altitudes inferiores a 500 m.s.n.m. En cuanto a la distribución por tipo de bosque, los bosques siempre verdes ocupan el 56% del total, el 22% los bosques deciduos y el 21% los bosques semi siempre verdes.

② Plantaciones forestales

Las áreas de plantación necesarias son de 15,440 ha en 1982 y 16,430 ha en 1992. Se estima que las áreas de plantaciones industriales ejecutadas hasta 1985 totalizan aproximadamente las 7,800 ha, y de ninguna manera, el área plantada es muy inferior a la necesaria para satisfacer la demanda, aunque existan las áreas plantadas para fines no industriales.

③ Productos madereros

a. Cantidad de las ventas

Las ventas crecieron desde 1975 hasta 1980 y registraron el máximo en 1980. Pero, en la década de 1980, las ventas comenzaron a bajar debido a los efectos de la segunda crisis petrolera, y la situación siguió en tendencia de retroceso hasta 1985. Después de eso, la situación volvió a recuperar. Sin embargo, se debe tener presente que las ventas internas y las exportaciones de 1988 se recuperaron sólo hasta los niveles relativos de 26.1 y 48.6 respectivamente, en comparación con el nivel relativo máximo de 100 alcanzado en 1980.

b. Valores de las exportaciones

De 1981 a 1984, las cantidades exportadas presentaron una evolución desfavorable debido a la segunda crisis petrolera, y el valor de las exportaciones bajó también. A partir de 1985, la situación pasó a una fase de recuperación y, de una manera general, las exportaciones siguen aumentando a pesar de una ligera reducción en 1988.

Considerando el valor de las exportaciones de 1980 como 100, en 1989 las exportaciones de madera aserrada alcanzaron a 106.3 y las exportaciones de productos elaborados de madera llegaron a 78.7, resultando en 100,7 en conjunto, es decir, recuperaron hasta el nivel del período anterior de la crisis petrolera.

c. Especies exportadas

En cuanto a la cantidad y el valor de exportación por especie, la Mara (Swietenia macrophylla) es la especie más importante, y le sigue el Roble (Amburana caerensis). Estas dos especies ocupan aproximadamente el 96%, tanto de la cantidad como del valor de las exportaciones.

3. Situación general del Area Modelo

3-1 Características topográficas

El área objeto del presente estudio pertenece a la zona húmeda subtropical de tierras bajas, y el sistema hidrográfico pertenece a la cuenca del Río Beni, que es un tributario del Río Amazonas. De una manera general, las altitudes son de aproximadamente 200 m.s.n.m. Debido a que la diferencia de altitudes entre la tierra y el nivel de agua de los ríos es muy poca en el Area del Estudio, los ríos se desbordan durante la estación lluviosa, que dura de octubre o noviembre hasta marzo o abril.

El Area Modelo tiene altitudes de aproximadamente 180 m.s.n.m a 220 m.s.n.m, siendo generalmente plana. Sin embargo, desde el punto de vista general, la parte sudoeste es relativamente alta, y las partes norte y nordeste se encuentran un poco bajas. Se distribuyen muchos ríos de pequeña escala, y en muchos casos, las corrientes no están claras.

Toda el Area Modelo queda inundada durante la estación lluviosa, por lo que los aserraderos cesan de talar durante aproximadamente 6 meses y de aserrar durante 5 meses en un año.

3-2 Características meteorológicas

La precipitación anual es de 1,886mm (término medio del período de 1931 a 1960) y se registraron precipitaciones superiores a 100mm durante los 9 meses (de octubre hasta junio).

Los días lluviosos por año es de 110, y los meses que tienen más días lluviosos son diciembre y marzo con 14 días y los que tienen menos días lluviosos son julio y agosto con menos de 5 días.

La temperatura anual media es de 25.8°C. Por otro lado, el valor máximo del término medio mensual de las temperaturas máximas diarias es de 32.6°C en octubre y el mínimo es de 28.2°C en julio. El valor máximo del término medio mensual de las temperaturas mínimas diarias es de 21.7°C en enero y febrero, y el mínimo es de 15.9°C en julio.

3-3 Características geológicas y materia parental

Los depósitos cuaternarios se distribuyen por toda el Area del Estudio, y no se encuentran estructuras geológicas notables tales como fallas, etc.

Se supone que alrededor del Río Undumo y de los canales actuales y antiguos, las materias parentales del suelo consten de depósitos fluviales recientes y las materias parentales del suelo de las demás partes del Area Modelo se constituyan por depósitos cuaternarios.

3-4 Características del suelo

El horizonte Ao es delgado y no contiene gravas. En general, el color del suelo es del grupo café, y la textura varía de arenosa a arcillosa pesada.

Fueron identificados 8 tipos de unidades de suelo según el criterio de clasificación de FAO-Unesco. Sin embargo, los suelos han sido clasificados en 5 grupos, tomando en consideración las texturas y colores.

3-5 Características de la vegetación y uso de la tierra

En general, los bosques ocupan casi toda el Area Modelo y sus alrededores. Las tierras no boscosas se constituyen principalmente de sabanas. Se encuentran también los cuerpos de agua y los caminos, pero sus áreas son muy disminuidas.

Las sabanas son naturales y húmedas, dentro de las cuales aprovechan para el pastoreo extensivo, en la parte sur del Area Modelo. Las sabanas situadas por los alrededores del Río Undumo, en la parte occidental del Area Modelo, están intactas.

No existe ninguna familia agrícola ni área de cultivo dentro del Area Modelo.

3-6 Vida de la población

Las entrevistas con las 5 familias agrícolas (56 personas en total y 3 a 12 personas/familia), que viven en las vecindades del Area Modelo, indican que la mayoría de los productos se destina al consumo doméstico. En cuanto a la forma de uso de los bosques, la mayoría es de producción de madera y leña (15 a 30 kg/día para cada familia) y de extracción de productos forestales secundarios para fines domésticos; no se dedican al corte de madera ni a la extracción de los productos forestales secundarios a escala comercial. Casi no existe la gente que viva exclusivamente por caza.

4. Estudio básico para la preparación del plan de manejo forestal

4-1 Investigaciones relativas a los recursos forestales

① Especies aparecidas

En las 36 parcelas del Bosque Alto, se identificaron en nombre local 115 especies. Las especies se clasificaron en categorías de clase según los criterios de CDF. Entre las 12 especies de Clase 1, las 17 de Clase 2 y las 63 de Clase 3, se registraron 8 especies, 5 especies y 37 especies de cada clase respectivamente.

② Preparación de la tabla de volumen

La medición de las muestras por corte se hizo con 31 árboles y por medio del pentaprisma con 114 árboles, y se obtuvo la fórmula para cálculo del volumen comercial que se indica abajo.

$$\log V = 2.05334 \times \log D + 0.83153 \times \log H - 4.21206$$

V: Volumen comercial sin corteza (m³)

D: DAP (cm)

H: Altura comercial (m)

③ Preparación del Mapa Forestal

Los resultados de la fotointerpretación se transcribieron al Mapa Topográfico para preparar el Mapa Forestal.

④ Estimación de la cantidad de los recursos forestales

La cantidad de los recursos forestales de los Bosques Altos del Area Modelo fue estimada, en base a los volúmenes comerciales de cada parcela y a la planimetría de cada tipo de bosque.

Se ha logrado estimar el volumen comercial (sin corteza) de los árboles con DAP igual o mayor a 60cm, teniendo un nivel de confianza del 95% y una tasa de error del 14.15%. La cantidad total en el Area Modelo es lo siguiente.

	Arboles con DAP igual o mayor a 10cm	Arboles con DAP igual o mayor a 60cm
Volumen comercial (mil m ³)	6,007 a 6,946	1,730 a 2,301

Nota: 1. Area total de los Bosques Altos = 42,379.96 ha
2. Precisión con el nivel de confianza del 95%

⑤ Preparación del Libro del Inventario Forestal

Se preparó el Libro del Inventario Forestal que indica por cada subcompartimiento las superficies por tipo de bosque o por uso de la tierra y vegetación, la clasificación de las áreas, las altitudes, los tipos de suelo, los volúmenes comerciales, etc.

4-2 Investigación del suelo

Se realizó la investigación del suelo en el Area Modelo y se preparó el Mapa de Suelos.

① Características y clasificación del suelo

Los suelos del Area Modelo tienen las características que se describen en el resumen siguiente.

Espesor de suelo: El espesor de suelo es muy profundo, y no existen gravas. **Horizonte Ao:** El horizonte de hojas recién caídas (L) tiene espesor inferior a 3cm. Es difícil identificar la diferencia entre los horizontes de hojas descompuestas (F) y de humus descompuestos (H); éstos tienen espesor inferior a 2cm. En las sabanas, no existe el horizonte Ao. Se supone que la descomposición del humus avanza rápido.

Textura: Las texturas varían de la arenosa a la arcillosa-pesada.

Color: Generalmente, se presentan los colores del grupo café (de café amarillo a café rojizo). Se piensa que los suelos recientes tengan el color café amarillo y los suelos antiguos tengan el color café rojizo.

Estructura: El suelo tiene la estructura en forma de bloques sub-angulares, y en algunos casos, las estructuras en forma de bloques angulares y/o masiva.

Compactación: Generalmente, los grados de compactación varían desde blando hasta ligeramente duro. Sin embargo, el suelo se puede poner extremadamente duro cuando el suelo sea seco o arcilloso.

Consistencia: Generalmente, los suelos del Area Modelo tienen consistencias de "muy friable" a "friable", y de "blando" a "ligeramente duro" en el caso de los suelos secos. Se puede decir que el suelo es quebradizo con baja plasticidad.

pH: Los suelos del Area Modelo tienen pH de 4.8 a 6.8. El valor más frecuente es pH 6 (de 5.5 a 6.5). El valor del pH es más alto en los horizontes superiores. Se piensa que dicha característica se debe a que la descomposición del horizonte Ao avanza más rápido que la lixiviación en los horizontes inferiores, o que la cantidad de evapotranspiración es grande.

Los suelos que existen en el Area Modelo fueron clasificados en 8 tipos.

② Preparación del Mapa de Suelos

El Mapa de Suelos se preparó delimitando los límites entre los grupos compuestos de suelo utilizando las aerofotografías, el Mapa de Vegetación y Uso de la Tierra, etc. En la preparación, se utilizaron como referencia las informaciones relativas a la relación de los suelos (grupos compuestos de suelo) con la microtopografía y la vegetación.

4-3 Investigación de la vegetación y uso de la tierra

① Generalidad del uso de la tierra

El Area Modelo y sus alrededores son generalmente boscosos. El aserradero de Bosques del Norte S.R.L. (B.N.) está situado aproximadamente en el centro del Area Modelo, así como el aserradero de San Francisco S.R. L. (S.N.) en la parte sudeste del Area Modelo.

Dentro del Area Modelo, no existen viviendas ni tierras cultivadas.

La generalidad del uso de la tierra se muestra a continuación.

Forma de Uso de la Tierra	Situación General
Bosques	Bosques Altos, Bosque Mediano, Bosque Bajo, Bosque de Cecropia, Bosque Mixto de Palmas y Latifoliadas, Vegetación Baja.
Sabanas	Sabanas húmedas naturales. Hay sabanas húmedas aprovechadas como pastos a través de la quema y sabanas húmedas desaprovechadas.
Tierras de cultivo por quema y huertas domésticas	Se cultivan principalmente arroz, maíz, plátano, yuca, caña de azúcar, etc. No hay tierras de cultivo dentro del Area Modelo.
Tierras residenciales	En las periferias del Area Modelo, hay casas de algunas familias que se dedican a la agricultura y pastoreo. Dentro del Area Modelo, no hay ningún área residencial.
Terrenos de aserraderos	Dentro del Area Modelo, hay los aserraderos de dos compañías (San Francisco S.R.L. y Bosques del Norte S.R.L.) así como instalaciones afines (patios para almacenamiento de árboles en rollo y madera aserrada, áreas para descartamiento y quema de los desperdicios de madera, oficina, dormitorios de los obreros, comedor, viveros, etc.).
Caminos	Hay los caminos forestales principales que conectan los aserraderos con Ixiamas, así como los caminos forestales secundarios. Ningún camino forestal tiene pavimentación.
Pistas de aterrizaje	Pistas de aterrizaje para aeroplanos pequeños.
Cuerpos de agua	Los cuerpos de agua se constituyen principalmente del Río Undumo y de los riachuelos y áreas pantanosas dentro y fuera de los bosques.

② Vegetación

Como resultado de la investigación, se registraron 227 especies de árboles con altura igual o superior a 3m (incluso palmeras con altura igual o superior a 10m) y 155 especies de sotobosque (hierbas, arbustos con altura inferior a 3m, palmeras con altura inferior a 10m, bambús, bejucos herbáceos y arbóreos).

③ Preparación del Mapa de Vegetación y de Uso de la Tierra

El Mapa de Vegetación y Uso de la Tierra se preparó a través de la fotointerpretación ejecutada en base a los resultados de la investigación de uso actual de la tierra, del inventario forestal, etc.

4-4 Investigación de especies raras e importantes

① Especies raras e importantes de la flora

La lista de las especies raras e importantes identificadas en la investigación se muestra a continuación.

Especies	Clasificación en CITES	Designación en la lista de IUCN
Cactaceae <i>Cactaceae</i> sp. (Genero y especie desconocidos) <i>Phyllocactus</i> sp.	I o II II	(?)
Cyatheaceae <i>Cyatheaceae</i> sp. (Genero y especie desconocidos)	II	(?)
Orchidaceae <i>Orchidaceae</i> sp. (Genero y especie desconocidos) <i>Vanilla</i> sp.	I o II II	(?)
Anacardiaceae <i>Astronium urundeuva</i>	II	sí

Nota: Las informaciones del Centro de Datos para la Conservación (CDC) fueron usadas como referencia para verificar la designación en la lista de IUCN.

② Especies raras e importantes de la fauna

Las especies mencionadas en el Apéndice I de la CITES, que están sujetas a severas restricciones relativas al comercio internacional, se consideran como especies raras, y las demás especies mencionadas en las listas de la CITES, de la IUCN y de otras reglamentaciones bolivianas se consideran como especies importantes. A continuación se muestra el número de las especies (o de los grupos) raras e importantes que habitan o posiblemente habiten dentro del Area Modelo.

Clase	Especies raras	Especies importantes	Total
Mamíferos	8	17	25
Aves	5	5	10
Reptiles	1	5	6
Total	14	27	41

- Nota: 1) En caso que se designan los grupos taxnómicos superiores, tales como las órdenes y las familias, también está incluido en el tanteo que se indica en el cuadro.
2) Aunque se incluyen más de una especie dentro de un grupo de clasificación, se tanea como uno.

5. Plan de manejo forestal

5-1 Temas básicos para la formulación del plan

① Características del Area del Estudio

A pesar de que la tala y el aserrado de los recursos forestales ya están siendo llevados a cabo por las compañías que han obtenido las concesiones relativas, los resultados de la investigación concerniente a la fauna silvestre indican la existencia de muchas especies dentro del área. Por eso, se piensa que es posible conciliar la protección de la flora y fauna con las actividades de producción de madera, si se ejecutan los manejos forestales que pretendan realizar el mantenimiento del ecosistema, así como la protección y la administración apropiada de los recursos de la vida silvestre. Por consiguiente, el área objeto del presente estudio se considera como "bosque de uso múltiple."

② Línea básica para la formulación del plan

Tomando en consideración las características del Area del Estudio, el plan de manejo forestal fue formulado de conformidad con la línea básica que se menciona a continuación.

- El plan estará basado en la Ley General Forestal de la Nación.
- El plan de manejo forestal pretenderá sostener y cultivar los recursos forestales, así como proteger los recursos de la vida silvestre.
- El área objeto del plan de manejo forestal es dividida en el área de producción y en el área de protección. En la anterior, se ejecutará la producción forestal simultáneamente con el manejo de sostenimiento y cultivo de los recursos forestales, y en la posterior, se protegerán los recursos de la vida silvestre, las orillas de los ríos, etc.
- Dentro del área de producción, los bosques de producción se limitan exclusivamente a los Bosques Altos, dentro de los cuales se ejecutará la producción de madera a través del manejo forestal por el corte selectivo de árboles individuales.
- Con la finalidad de realizar el sostenimiento y cultivo de los recursos forestales, se llevará a cabo la plantación sustitutiva de los árboles cortados y la plantación de enriquecimiento en los bosques objeto de corte.
- Las áreas de protección se dejarán en el estado natural, sin intervención humana, incluso en el futuro.

- Las sabanas que se usan actualmente como áreas de pastoreo, seguirán siendo usadas para la misma finalidad.
- En el plan de manejo forestal, se incluyen artículos relativos a las medidas para la protección de la fauna y flora silvestre, a fin de prestar atención especial en la formulación y ejecución del plan. Además, se lleva a cabo la evaluación preliminar del impacto ambiental, con la finalidad de formular un plan con atención especial al medio ambiente natural.
- En base a la línea básica mencionada, las áreas de protección serán mantenidas en el estado natural, y en los bosques de producción se llevarán a cabo los manejos forestales de bosque natural, que constarán del corte selectivo de árboles individuales y la plantación limitada a ayudar a la regeneración natural; de manera que se mantenga el ecosistema forestal en el estado aproximadamente natural y se realice el sostenimiento y cultivo de los recursos forestales.

③ Período de implementación del plan de manejo forestal

En base a la situación mencionada anteriormente; a los resultados del inventario forestal; a las escalas de corte, de producción de plántulas en vivero y de plantación en este plan y a las cantidades de los recursos forestales, se consideró adecuado que el período de la primera rotación sea de 10 años y la segunda se comience 10 años después del término de la primera rotación.

④ Demarcación forestal

a. Definición del sector de manejo

En el caso del presente plan, se decidió dividir el área objeto del plan en 2 sectores, norte y meridional, más o menos iguales, de aproximadamente 25 mil ha. Al dividir en los dos sectores, se tomó en consideración la duración y cantidad de implementación del mismo.

b. Compartimiento de manejo

Se delimitaron compartimientos considerando que éstos tengan extensiones de aproximadamente 500 ha a 1,000 ha.

c. Subcompartimientos de manejo

Puesto que en un compartimiento de manejo, existen varias condiciones forestales y varias finalidades en uso de la tierra, se decidió subdividir el compartimiento de manejo en subcompartimientos.

A continuación, se muestran los números de compartimientos y subcompartimientos demarcados.

(Unidad: Número)

Demarcación	Sector I	Sector II	Total
Compartimiento	30	29	59
Subcompartimiento	177	202	379

⑤ Clasificación de las áreas

La clasificación de las áreas se hizo como se indica a continuación, de conformidad con la línea básica para la formulación del plan de manejo forestal.

a. Area de Producción

- Bosque de Producción

Las tierras objeto de corte (corte selectivo) y de plantación son los Bosques Altos (Bosques densos: Ba1, Bosques sub-densos: Ba2, Bosques ralos: Ba3). Las áreas experimentales están establecidas dentro de los Bosques de Producción.

- Area de Instalaciones

El aserradero de B.N., ubicado en el Sector de Manejo I, así como el aserradero y la pista de aterrizaje de S.F., ubicados en el Sector II, se clasificaron en esta categoría. La oficina para ejecución y operación del presente plan está establecida dentro del Area de Instalaciones.

- Viveros

Los viveros existentes de B.N. (Sector I) y de S.F. (Sector II) serán mantenidos y aprovechados.

- Caminos Forestales

Los caminos que van de Ixiamas a los aserraderos de S.F. y B.N. son definidos como camino forestal principal con ancho de 10 m, y los caminos forestales ramificados de dichos caminos principales son definidos como camino forestal secundario con ancho de 6 m. Además de los caminos forestales principales y secundarios, se planearon también los caminos forestales de vigilancia y operación con ancho de 3 m.

b. Areas de Protección

- Bosque de Protección

Los Bosques Medianos (Bm), los Bosques Bajos (Bb), los Bosques de Cecropia (bosques densos: Bc1, bosques ralos: Bc2), los Bosques Mixtos de Latifoliadas y Palmas (P), Vegetación Baja (Vb) y las Sabanas (Sh) están distribuidos en las tierras con humedad excesiva y suelo de baja productividad. Por otra parte, se deben tomar medidas para conservación del ecosistema natural y para protección de los recursos de la vida silvestre. Por consiguiente, estas áreas serán conservadas en el estado actual.

- Area de Ribera

Se establecieron las Areas de Ribera con ancho de 100 m a cada lado de los ríos y de las orillas de los lagos y pantanos, con la finalidad de conservar dichos cuerpos de agua y proteger los recursos de la vida silvestre.

c. Area de Pastoreo

Las sabanas, que están siendo aprovechadas actualmente para pastura, fueron clasificadas en la categoría de Area de Pastoreo.

d. Caminos forestales abandonados

En los caminos forestales abandonados, se realizarán plantaciones. Después de las plantaciones, serán clasificados adecuadamente en las categorías de Bosques de Producción, Bosques de Protección, Area de Ribera, etc. Las superficies de cada clasificación se muestra a continuación.

(Unidad: ha)

	Clasificación	Sector I	Sector II	Area total
Area de Producción	Bosque de Producción	20,737.02	18,015.10	38,752.12
	Ba1	538.81	2,226.93	2,765.74
	Ba2	12,439.76	10,404.63	22,844.39
	Ba3	7,758.45	5,383.54	13,141.99
	Areas de Instalaciones	40.49	44.73	85.22
	Viveros	0.66	1.00	1.66
	Caminos Forestales (Largo total: m)	47.17 (111,360)	61.28 (121,560)	108.45 (232,920)
	Caminos forestales principales (Largo total: m)	1.14 (1,140)	26.49 (26,490)	27.63 (27,630)
	Caminos forestales secundarios (Largo total: m)	25.94 (43,240)	12.54 (20,900)	38.48 (64,140)
	Caminos forestales de operación y vigilancia (Largo total: m)	20.09 (66,980)	22.25 (74,170)	42.34 (141,150)
Area de Protección	Bosques de Protección	2,536.52	1,966.35	4,502.87
	Areas de Ribera	2,257.03	2,295.53	4,552.56
Area de Pastoreo		0.64	2,735.74	2,736.38
Caminos Forestales Abandonados		11.59	1.15	12.74
Total		25,631.12	25,120.88	50,752.00

© Selección de las especies para corte

Se escogieron las especies para corte, tomando en consideración no solamente las demandas y precios en mercado sino también la intensidad de corte selectivo, crecimiento de árboles, etc. Como resultado de la consideración, las 3 especies siguientes se seleccionaron definitivamente como especies para corte en este plan.

Mara

Cedro

Verdolago

Ⓣ Plantación forestal

a. Areas objeto de plantación forestal

En cuanto a la Mara y el Cedro, la regeneración natural no será suficiente para mantener la producción y cultivar los recursos forestales. Se ejecutará la plantación

sustitutiva de los árboles cortados y la plantación de enriquecimiento en las áreas objeto de corte, con la finalidad de apoyar artificialmente a regeneración de los recursos forestales. Además, se llevará a cabo la reforestación en los caminos forestales abandonados, con la finalidad de transformarlos en bosques de alto valor comercial.

Por otro lado, se llevará a cabo también la plantación en las áreas experimentales con la finalidad de recolectar datos.

b. Selección de las especies para plantación

El mantenimiento del ecosistema y el cultivo y sostenimiento de los recursos forestales son los principios básicos para la formulación del plan. Por consiguiente, las siguientes especies serán utilizadas para las plantaciones.

Especie	Plantación sustitutiva	Plantación de enriquecimiento	Caminos forestales abandonados	Areas experimentales
Mara	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Cedro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Tajibo			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Amarillo			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Almendrillo			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Roble			<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

c. Números de árboles para plantación

- Plantación sustitutiva de los árboles cortados

Considerando la tasa de supervivencia, los daños de plagas, la muerte natural y otros factores, se plantarán 3 a 5 plantas por cada árbol cortado. Posteriormente, se ejecutará el raleo, observando el estado de crecimiento, y finalmente se quedará un árbol sucesor por cada árbol cortado.

Especies a cortarse	Especies a plantarse		Número de árboles para la plantación sustitutiva			Observaciones
			Ba1	Ba2	Ba3	
Mara	Mara	Número de árboles a plantarse	0.6 plantas/ha	0.3 plantas/ha		El número de árboles a plantarse deberá ser el triple del número de árboles cortados. Se debe llevar a cabo el raleo, según las condiciones de crecimiento de los árboles plantados, para dejar un número de árboles igual a los cortados.
		Número de árboles restantes después del raleo	0.2 plantas/ha	0.1 plantas/ha		
Cedro	Cedro	Número de árboles a plantarse	1.8 plantas/ha	0.9 plantas/ha	0.3 plantas/ha	
		Número de árboles restantes después del raleo	0.6 plantas/ha	0.3 plantas/ha	0.1 plantas/ha	
Verdolago	Mara	Número de árboles a plantarse	10.2 plantas/ha	8.7 plantas/ha	10.2 plantas/ha	
		Número de árboles restantes después del raleo	3.4 plantas/ha	2.9 plantas/ha	3.4 plantas/ha	

- Plantación de enriquecimiento

Tomando en consideración las cantidades actuales de árboles de cada clase diamétrica, la cantidad de la Mara y el Cedro para plantación se definió intentando que al momento de corte se quede un árbol de cada especie por hectárea.

Especies a plantarse	Ba1	Ba2	Ba3	Observaciones
Mara	5 plantas/ha	12 plantas/ha	4 plantas/ha	La densidad de plantación (plantas/ha) ha sido determinada intentando que se quede 1 árbol/ha en la época de corte, tomando en consideración la distribución de árboles por clase diamétrica.
Cedro	4 plantas/ha	6 plantas/ha	7 plantas/ha	

-Reforestación en los caminos forestales abandonados

Las 6 especies se plantarán mezcladas, a intervalos de 4m x 3m.

Especies a plantarse	Caminos forestales principales	Caminos forestales secundarios
Mara Cedro Tajibo Amarillo Almendrillo Roble	Tres árboles a lo largo del ancho del camino, a intervalos de 3 metros, y a intervalos de 4 metros a lo largo de la longitud del camino. Se plantarán mezclados.	Dos árboles a lo largo del ancho del camino a intervalos de 3 metros, y a intervalos de 4 metros a lo largo de la longitud del camino. Se plantarán mezclados.

- Plantación en las áreas experimentales

En las áreas experimentales, además de la plantación sustitutiva y de enriquecimiento arriba mencionadas, las 4 especies siguientes se plantarán mezcladas, con intensidad de 5 árboles por hectárea. Las áreas experimentales se emplazarán en 5 lugares para cada tipo de bosque (Ba1, Ba2y Ba3), y cada área tendrá una extensión de 1 ha.

Especies a plantarse	Ba1	Ba2	Ba3
Tajibo	5 plantas/ha	5 plantas/ha	5 plantas/ha
Amarillo	5 plantas/ha	5 plantas/ha	5 plantas/ha
Almendrillo	5 plantas/ha	5 plantas/ha	5 plantas/ha
Roble	5 plantas/ha	5 plantas/ha	5 plantas/ha

⑧ Previsión de cosecha

La cosecha, que se espera realizar durante los 10 años del período del plan, consta de los árboles que ya han alcanzado actualmente el DAP mínimo aprovechable y de los árboles que llegarán a tener el DAP mínimo aprovechable dentro del período de duración del plan.

⑨ Ubicación de los caminos forestales

Se diseñó la red de caminos forestales, colocándolos uniformemente por todos los bosques de producción, en consideración a la conveniencia del transporte de madera. La distancia máxima de extracción de madera hasta el camino se definió en 1 a 1.5 km, teniendo en cuenta el método del trabajo actualmente realizado. Por otra parte, considerando la conservación del medio ambiente natural y el costo de construcción, los caminos actuales se incluyeron, a lo posible, en el presente plan.

5-2 Planes por trabajo

① Plan de corte

a. Volumen de corte

Los volúmenes para corte en cada año se calcularon usando como referencia los resultados del inventario forestal.

- En cuanto a los árboles que ya han alcanzado actualmente el DAP mínimo aprovechable, se divide el total del volumen entre los 10 años, de manera que se calculó el estándar del volumen anual de corte.

Sector de Manejo I

Tipo de Bosque	① Volumen de corte por ha (m ³ /ha)	② Area objeto de corte (ha)	Volumen de corte (① x ②) (m ³)
Ba1	14.05	538.81	7,570.28
Ba2	8.02	12,439.76	99,766.88
Ba3	6.39	7,758.45	49,576.50
Total		20,737.02	156,913.66

Estándar del volumen anual de corte:

$$156,913.66 \text{ m}^3 \div 10 \text{ años} = 15,691.36 \text{ m}^3 \div 15,700 \text{ m}^3$$

Sector de Manejo II

Tipo de Bosque	① Volumen de corte por ha (m ³ /ha)	② Area objeto de corte (ha)	Volumen de corte (① x ②) (m ³)
Ba1	14.05	2,226.93	31,288.37
Ba2	8.02	10,404.63	83,445.13
Ba3	6.39	5,383.54	34,400.82
Total		18,015.10	149,134.32

Estándar del volumen anual de corte:

$$149,134.32 \text{ m}^3 \div 10 \text{ años} = 14,913.43 \text{ m}^3 \div 14,900 \text{ m}^3$$

- Los árboles, que alcanzarán el DAP mínimo aprovechable después de la formulación del plan y dentro de los 10 años del período del plan, serán incluidos en el plan de corte.

A continuación, se muestran los datos de referencia para calcular los volúmenes de corte

Especie	Tipo de Bosque	Clase diamétrica. Los números entre paréntesis son los valores centrales (cm)	Años necesarios para alcanzar el DAP mínimo aprovechable	Arboles por ha	m ³ /Arbol
Mara	Ba2	70≤DAP<80 (75)	5	0.1	5.50
Mara	Ba3	70≤DAP<80 (75)	5	0.1	5.50
Cedro	Ba3	50≤DAP<60 (55)	6	0.1	2.34
Verdolago	Ba1	40≤DAP<50 (45)	5	1.0	1.40
Verdolago	Ba2	40≤DAP<50 (45)	5	0.9	1.40
Verdolago	Ba3	40≤DAP<50 (45)	5	1.1	1.40

El total de los volúmenes comerciales de las 3 especies para corte fue calculado en base a los datos de referencia mostrados anteriormente, y será explotado durante el período de 5 años, desde el sexto hasta el décimo año del plan. El corte de cada año se ejecutará de acuerdo con el orden de las divisiones de corte (compartimientos de manejo), según las cuales se habrían cortado los árboles que ya han alcanzado el DAP mínimo aprovechable.

Sector de Manejo I

Tipo de Bosque	① Volumen de corte por ha (m ³ /ha)	② Area objeto de corte (ha)	Volumen de corte (① x ②) (m ³)
Ba1	1.40	538.81	754.33
Ba2	1.81	12,439.76	22,515.97
Ba3	2.32	7,758.45	17,999.60
Total		20,737.02	41,269.90

Volumen del corte durante el período de 5 años = 41,300 m³

Sector de Manejo II

Tipo de Bosque	① Volumen de corte por ha (m ³ /ha)	② Area objeto de corte (ha)	Volumen de corte (① x ②) (m ³)
Ba1	1.40	2,226.93	3,117.70
Ba2	1.81	10,404.63	18,832.38
Ba3	2.32	5,383.54	12,489.81
Total		18,015.10	34,439.89

Volumen del corte durante el período de 5 años = 34,400 m³

El volumen de corte durante el período de 10 años será de 198,210 m³ en el Sector I y 183,603 m³ en el Sector II, en total 381,813 m³.

b. División de corte

Las divisiones de corte para cada año fueron establecidas, tomando en consideración los volúmenes anuales de corte; la eficiencia de los trabajos de apertura, reparo, mantenimiento y control de los caminos forestales; el flujo de los trabajos de corte, extracción, transporte y aserrado de manera; etc.

② Plan de plantación

a. Areas objeto de plantación

Las áreas objeto de plantación fueron elegidas como se muestra a continuación, de conformidad con los criterios básicos de plantación.

Areas objeto de plantación	Finalidad, etc.
Puntos cortados	Plantación sustitutiva de los árboles cortados, con la finalidad de sostenimiento y cultivo de los recursos forestales.
Todas las áreas objeto de corte (bosques de producción).	Plantación de enriquecimiento para sostener y cultivar los recursos forestales, dentro de ciertos límites que no lleguen a ejercer influencia sobre el ecosistema.
Caminos forestales abandonados	Plantación de especies útiles con la finalidad de restaurar los bosques en los caminos forestales abandonados.
Areas experimentales	Plantación con la finalidad de obtener datos principalmente sobre regeneración

b. Especies para plantación y densidad de plantación

Las especies y la cantidad de plantas para plantaciones están mencionadas en el apartado 5-1 ⑦ Plantación forestal.

La cantidad total de plantas para plantación será de 602,179 en el Sector de Manejo I y 513,278 en el II. Las cantidades anuales máximas de árboles a plantarse durante los 10 años, que componen el período del plan, serán de 72,085 plantas en el Sector de Manejo I en el sexto año y 62,509 plantas en el Sector de Manejo II en el décimo año. Las cantidades mínimas serán de 47,024 en el Sector I en el tercer año y 40,963 en el II en el quinto año.

③ Plan de producción de plántulas

a. Especies

Las dos especies (Mara y Cedro) serán plantadas con la finalidad de ejecutar la plantación de enriquecimiento y la plantación sustitutiva de los árboles cortados. Por otro lado, las 6 especies (Mara, Cedro, Tajibo, Amarillo, Almendrillo y Roble) serán plantadas en los caminos forestales abandonados y en las áreas experimentales. Por consiguiente, se necesitan producir las plántulas de dichas especies.

b. Cantidad de producción de plántulas

Tomando en consideración las plántulas que no se puedan usar para la plantación y aquellas que mueran después de la plantación por causas de la mortalidad natural, la debilidad, los daños de plaga y enfermedad, etc., la cantidad de plántulas a producirse fue calculada con un margen de seguridad de 20% sobre la cantidad a plantarse.

La producción anual máxima de plántulas para el Sector de Manejo I será de 86,502 plantas en el sexto año, y para el Sector de Manejo II será de 75,012 plantas en el décimo año. Por otro lado, la producción mínima para el Sector de Manejo I será de 56,428 plantas en el tercer año, y para el Sector de Manejo II será de 49,156 plantas en el quinto año.

c. Ubicación de los viveros

Se considera adecuado usar el vivero de B.N. para producir las plantas necesarias en el Sector de Manejo I y usar el vivero de S.F. para producir las plantas necesarias en el Sector de Manejo II.

d. Envergadura y superficie de los viveros

Se decidió producir las plantas en maceta, con respecto a todas las especies (bolsas de plástico, diámetro de 8 cm).

Las superficies necesarias de los viveros se indican a continuación.

Sector de Manejo	I	II	Observaciones
Renglón			
Produccion máxima de plantas	86,501 plantas	75,012 plantas	Margen de seguridad del 20% sobre el número de árboles a plantarse
Area para producción de plántulas en macetas	612 m ²	528 m ²	Diámetro de la maceta: 8cm; una rotación por año. Tamaño de una cuadra de almacigo: 6m x 0.8m, 750 plantas Superficie en consideración a una área de reserva del 10%
Terreno de instalaciones anexas	6,000 m ²	6,000 m ²	Taller, almacén, sala de descanso, garaje, pasos del vivero (ancho: 3m), etc.
Total	6,612 m ²	6,528 m ²	

e. Método de producción de plantas

En el presente plan, se producirán las plantas en maceta para todas las especies, tomando en consideración el suministro estable de plantas, la tasa de supervivencia y otros factores afines.

- Obtención de las semillas

En el área del plan (Area Modelo) y sus vecindades, se pueden recolectar las semillas necesarias. Además, el CDF de Santa Cruz y el CIAT (Centro de Investigación de Agricultura Tropical), en Santa Cruz, pueden suministrarlas.

- Medidas contra plagas y enfermedades

En este plan no se tomarán, después de la plantación, las medidas para plagas y enfermedades, desde los puntos de vista del método de plantación, la protección de la vida silvestre, el costo y otras razones. Antes de la siembra, se deben controlar y sacar las semillas atacadas por *Hypsipyla* u otros insectos dañinos; y el suelo para macetas debe ser desinfectado por medio de la quema, etc. En caso de que se produzcan los daños de plagas y/o enfermedades, a pesar de la realización de dichos tratamientos, se deben tomar medidas por medio de la eliminación y quema posterior, así como de la utilización de desinfectante o insecticidas. Hasta ahora, no está informado ningún caso de daño por enfermedades.

- Cultivo de plantas en maceta

Se aprovechará el suelo superficial del bosque para preparar el suelo de las macetas. Dicho suelo será mezclado con fertilizante, arena y otros materiales apropiados y posteriormente será rellenado en las macetas.

Se utilizarán las bolsas de plástico con el diámetro de 8 cm y profundidad de 15 cm. Para obtener plantas con una altura de 50cm, que se considera como tamaño estándar para plantación, se necesita un período de cultivo de aproximadamente 6 meses.

- Selección y transporte de las plantas

Al elegir las plantas a plantar, se eliminan las plantas que tengan daños causados por plagas y enfermedades, así como las que presenten crecimiento anormal o debilidad.

④ Plan de los caminos forestales

Los criterios básicos, que se mencionan a continuación, fueron adoptados para formular el plan de los caminos forestales

- Incluir, lo más posible, los caminos forestales existentes en el plan de los caminos forestales.

- Los caminos forestales serán clasificados en tres categorías, tales como: caminos forestales principales, caminos forestales secundarios y caminos forestales de operación y vigilancia, interconectados de manera sistemática.

- La red de caminos forestales debe ser diseñada de manera adecuada, pretendiendo que las distancias para extracción de la madera cortada hasta los caminos sean inferiores a 1 km ~ 1.5 km y considerando la conveniencia del transporte de madera.

- Se debe tomar en consideración la interconexión de la red de caminos forestales con las demás áreas fuera del área del plan (Área Modelo)

a. Red de caminos forestales

La extensión total de los caminos en el Sector de Manejo I es de 111,360 m, y en el Sector de Manejo II es de 121,560 m.

b. Estructura de los caminos forestales

Los caminos forestales tendrán la estructura, que fue definido tomando en consideración las condiciones actuales de los caminos forestales existentes, la

capacidad de los vehículos para transporte de madera, las condiciones del suelo y otros factores afines.

c. Plan de caminos forestales para cada año

Las extensiones de los caminos forestales, que se necesitan en cada año del plan de manejo forestal, fueron calculadas de conformidad con el progreso de los planes de corte y de plantación.

⑤ Plan de extracción y transporte de madera

La red de caminos forestales fue diseñada considerando que las distancias máximas sean de 1 km a 1.5 km en los trabajos de extracción de madera.

Dentro del presente plan de manejo forestal, la madera cortada será extraída por tractores a los sitios de depósito (ubicados a lo largo de los caminos forestales). Los rollos extraídos en los sitios de depósito serán transportados, por medio de camiones, a los aserraderos donde se llevará a cabo el aserrado y el secado natural. Posteriormente, las maderas aserradas y secadas serán transportadas a los centros de consumo por medio de camiones.

⑥ Plan de protección forestal

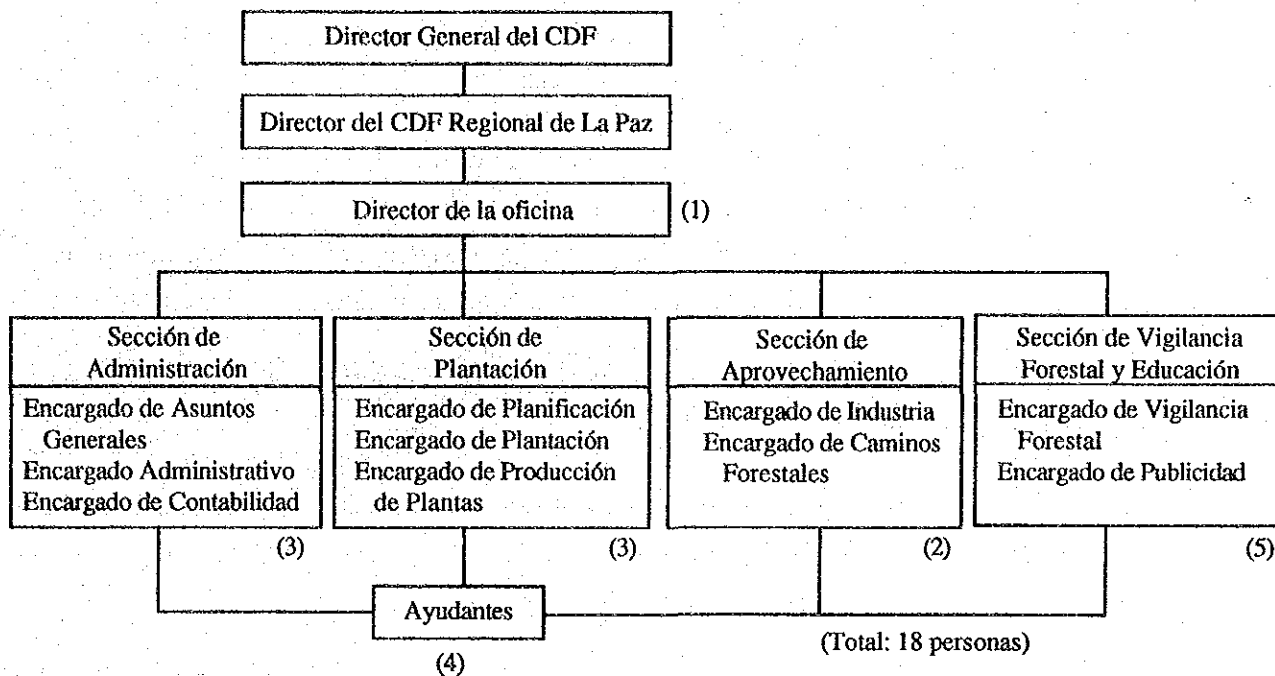
La totalidad del Área del Estudio tiene topografía plana y durante la estación lluviosa queda temporariamente inundada.

Se supone que la explotación agrícola por chaqueo quedará limitada a ejecutarse en ciertas áreas extremadamente reducidas.

Aunque para ejecutar el pastoreo del ganado se lleva a cabo la quema de la sabana, la propagación del incendio a los bosques queda limitada a suceder en ciertas partes reducidas por sus bordes, y el fuego se apaga naturalmente. Por consiguiente, se piensa que no será necesario establecer fajas ni líneas preventivas contra incendio. Sin embargo, antes de la quema de las sabanas, es necesario segar hierbas por el borde de bosque. Además, es necesario dar instrucciones educativas a los habitantes, con respecto a la prevención de incendios forestales.

⑦ Organización para manejo y operación

Con la finalidad de simplificar el sistema de mando, minimizar el personal y ahorrar los costos; la organización de manejo y operación debe ser lo más sencillo posible, y fue planificado como se describe a continuación.



5-3 Medidas para la protección de la flora y fauna silvestre.

Se mencionan a continuación los aspectos que se deben tomar en consideración, con respecto a las medidas de protección de las especies de la flora y fauna.

① El área objeto del plan (Area Modelo) está dividida en zona de producción y zona de protección.

② En la zona de protección, que incluye una parte de los Bosques Altos, no se ejecutará ningún trabajo relacionado a la producción silvicultural, incluso en el futuro, de manera que se trate de proteger la vida silvestre.

Además, en las orillas de los ríos y de los lagos, se establecerán fajas de protección con ancho de 100 m a cada lado, con la finalidad de evitar la erosión y preservar el habitat de los animales.

③ Las especies objeto de corte se definen en tres: la Mara, el Cedro y el Verdolago. El método de corte es el corte selectivo de árboles individuales, con lo cual se posibilita el mantenimiento del ecosistema en los bosques de áreas de protección y en los bosques clímax. La intensidad de corte en el período del plan es inferior al 10% de los recursos

forestales existentes (7.3% en los Bosques Altos Densos, 5.1% en los Bosques Altos Subdensos y 4.7% en los Bosques Altos Ralos).

④ La Mara y el Cedro son especies que tienen poca posibilidad de sostenimiento y cultivo de su recurso forestal, si se trate de realizar la regeneración después del corte solamente por la natural. Por eso, se piensa hacer la reforestación después del corte y la plantación de enriquecimiento, a fin de sostener y cultivar los recursos forestales.

⑥ La red de caminos forestales está diseñada, aprovechando lo más posible los caminos forestales existentes.

⑥ En los lugares donde los caminos forestales cruzan los ríos y otros cuerpos de agua, se construirán puentes, conductos abiertos y cerrados, con el objeto de proteger el sistema hidrográfico y posibilitar el movimiento de los animales acuáticos.

⑦ En la apertura de los caminos forestales, se tomarán las medidas de conservar los árboles con copas que cruzan los caminos forestales, con la finalidad de posibilitar el movimiento de los animales que viven sobre los árboles.

⑧ De acuerdo con la necesidad, se aplicarán productos químicos para controlar la Hypsipyla Grandella Zeller y otras plagas y enfermedades. Sin embargo, la aplicación será realizada solamente en los viveros. Además, al lavar los pulverizadores y otros equipos afines, se deben tomar medidas cuidadosas, para evitar la contaminación de los ríos por los productos químicos usados.

⑨ Las especies raras e importantes de la fauna, tales como Pijiche, Marimono, Anta, etc., están siendo actualmente capturados como fuente de alimento. La comprensión y la cooperación de los habitantes locales es indispensable para realizar la protección de la vida silvestre, y para tal efecto, se necesita ejecutar actividades de publicidad y de educación.

5-4 Establecimiento de áreas experimentales

Las áreas experimentales se establecerán en tierras boscosas de condición representativa dentro del área del plan (Area Modelo), siendo además sitios convenientes para establecimiento, administración e investigación de las áreas experimentales. La ubicación de las áreas experimentales se indica a continuación.

Sector de Manejo I			Sector de Manejo II			Observaciones
Compartimiento	Tipo de Bosque	Número de áreas experimentales	Compartimiento	Tipo de Bosque	Número de áreas experimentales	
25	Ba1	5	8	Ba1	1	1 área experimental = 1 ha
"	Ba2	2	"	Ba2	2	
"	Ba3	5	9	Ba1	4	
26	Ba2	3	"	Ba2	3	
			"	Ba3	5	
Total		15	Total		15	

6. Evaluación preliminar del impacto ambiental

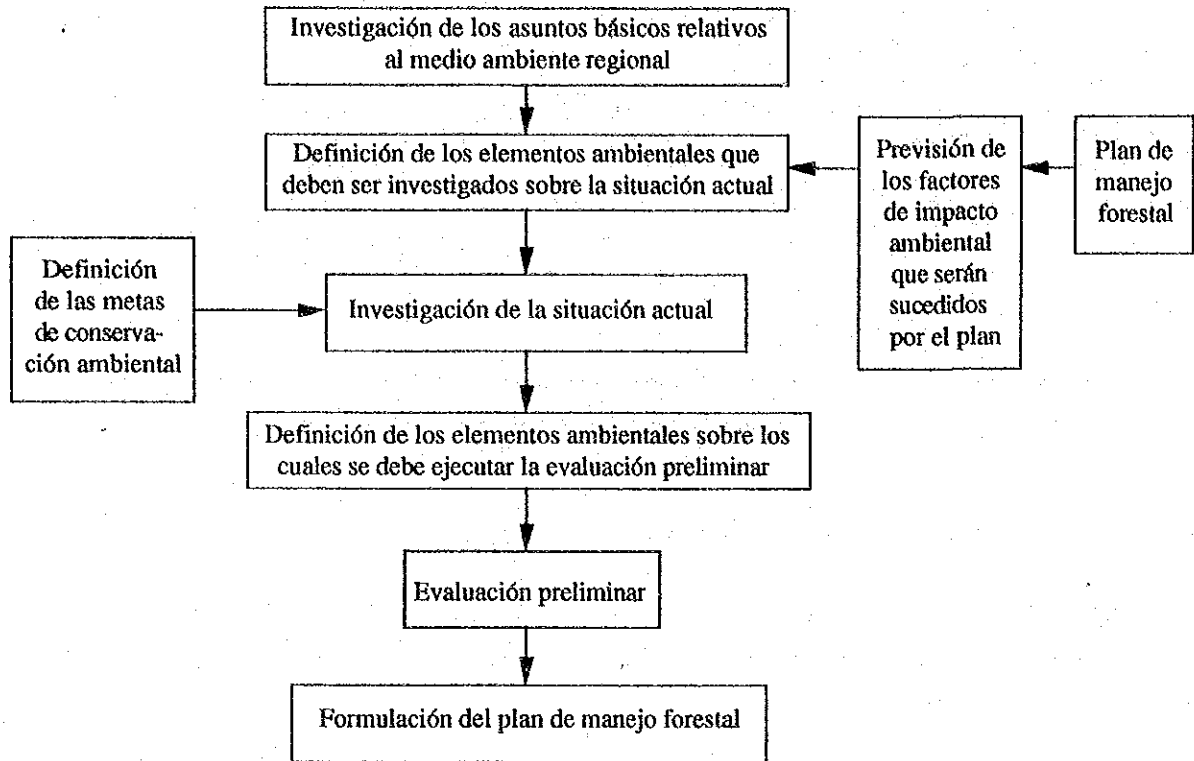
El presente plan de manejo forestal fue formulado prestando atención especial para realizar la compatibilización de dos aspectos: la producción de madera y la protección de los recursos de la vida silvestre.

Se debe tomar en consideración que el plan formulado esta vez tiene el carácter de plan básico y un plan ejecutivo será formulado posteriormente. Por consiguiente, se necesita ejecutar la evaluación definitiva del impacto ambiental, basándose en el plan ejecutivo que será formulado antes del inicio de la realización del plan.

6-1 Premisas de la evaluación preliminar

Esta evaluación preliminar tiene por objetivo pronosticar, de manera general, cualitativa y cuantitativa, el impacto que este plan ejercerá sobre el medio ambiente.

El procedimiento de la presente evaluación preliminar se indica a continuación.



① Previsión de los factores de impacto ambiental que serán sucedidos por el plan

Los factores que podrán producir influencias sobre el medio ambiente durante las varias etapas de ejecución del plan fueron examinados desde los puntos de vista que se mencionan a continuación.

	Plan de manejo forestal							Producción de madera
	Corte y extracción de madera	Plantación	Producción de plántulas	Caminos forestales	Protección forestal	Administración y operación	Áreas experimentales	
① Obras	Apertura de caminos para extracción de madera por medio de tractores	-	Mantenimiento de los viveros	Apertura y reparación de los caminos forestales	-	Construcción de la oficina administrativa de CDF	-	-
② Existencia de instalaciones	-	-	Viveros	Caminos forestales	-	Oficina administrativa de CDF	-	Aserraderos
③ Actividades	Trabajos de corte y extracción de madera por medio de tractores	Plantación y cuidado de árboles	Trabajos de producción de plántulas	Tráfico de vehículos	Vigilancia y control de plagas y enfermedades	-	Plantación, medición, cuidado	Operación de los aserraderos (continuación)

② Legislación relativa al medio ambiente

La legislación boliviana relativa a la presente evaluación preliminar es la "Ley de la Vida Silvestre, Parques Nacionales, Caza y Pesca", y el reglamento relativo a la fauna está sujeto al Libro de Datos Rojos de la IUCN (No hay estipulaciones relativas a la flora). Además, el Libro de Datos Rojos y lista de la CITES fueron usados como materiales de referencia.

6-2 Evaluación preliminar sobre el impacto ambiental natural

① Elementos ambientales que deben ser investigados sobre la situación actual

Fue estudiada la relación entre el contenido del plan y los elementos ambientales que serán influenciados por el plan. Los elementos ambientales, que deben ser investigados detalladamente sobre la situación actual, se mencionan a continuación.

(①: Obras; ②: Existencia de instalaciones; ③: Actividades)

Elementos afectables por influencia		Plan de manejo forestal												Industria maderera			Necesidad del estudio sobre la situación actual y sus razones*	
		Corte y extracción de madera			Planta-ción			Produc-ción de plántulas			Caminos forestales			①	②	③		
		①	②	③	①	②	③	①	②	③	①	②	③					
Geosfera	Topografía	○															⊙	Apertura de caminos forestales, caminos para extracción de madera y otros cambios en la superficie de la tierra.
	Geología	○															⊙	Idem
	Suelo	○	○				△			○	△	△					⊙	Idem
	Vibraciones	△	△							○	△				○		×	No se necesitan ejecutar estudios, debido a que influencias negativas sobre los habitantes locales de las vecindades del Area Modelo no suceden.
Hidrosfera	Hidrografía																	
	(Aguas superficiales)	△					△			○	○				○		⊙	Hay posibilidad de cambios en la hidrografía, debido a los cambios posibles en la superficie de la tierra y en el uso del agua.
	(Aguas subterráneas)														○		⊙	Hay lugares donde se hace la extracción de aguas subterráneas.
	Calidad del agua		○				△			○					○		⊙	Hay posibilidad de afluir la tierra en los ríos
	Materiales del fondo																	
Atmósfera	Meteorología																	
	Calidad atmosférica	△	△							△	△						×	No se necesita ningún estudio, puesto que no hay posibilidad de influencia negativa a los habitantes locales de las vecindades del Area Modelo.
	Ruido	△	△							△	△				○		×	Idem
	Mal olor																	
Biosfera	Flora	○	○		△					○	○	○					⊙	Se ejecutará el corte de árboles y trabajos dentro de los bosques
	Fauna	△	△		△		△		△	○	○	○			○		⊙	Idem
	Ecosistema	○			△		△		△	○	○	○		△	○		⊙	Se ejecutará el corte y la plantación de árboles
Paisaje	Paisaje	△	△				△		○					○		⊙	Apertura de caminos forestales.	

Nota)

○ : Hay posibilidad de alguna influencia
 △ : Hay posibilidad insignificante de influencia.
 — : No hay posibilidad de influencia.

⊙ : Hay necesidad de alguna investigación de la situación actual.
 × : Casi no hay necesidad de investigación de la situación actual.
 — : No hay necesidad de investigación de la situación actual.

② Metas de conservación ambiental

Las metas de conservación ambiental fueron definidas de acuerdo con las características generales del ambiente natural, pretendiendo mantener el estado actual del ecosistema o minimizar la influencia negativa.

Elemento ambiental		Meta de conservación
Geosfera	Topografía	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el derrumbamiento de tierra y los desastres naturales debidos a cambios en la topografía
	Geología	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar las erosiones de suelo y los desastres naturales debidos a cambios en la topografía de las áreas con características geológicas susceptibles.
	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar la erosión de suelos superficiales y la reducción de la capacidad productiva del suelo debida a la contaminación del suelo.
Hidrosfera	Hidrografía	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar influencia negativa en la biosfera y en el paisaje, debida a cambios en los niveles de agua • Evitar hundimiento del terreno debido a la extracción de agua subterránea
	Calidad del agua	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar influencia negativa en la biosfera y el empeoramiento del medio ambiente de vida, debidos a la contaminación y enturbiamiento del agua.
Biosfera	Flora	<ul style="list-style-type: none"> • Minimizar cambios en la flora actual • Protección de las especies raras e importantes de la flora (o comunidades de la flora) con la finalidad de conservar dichas especies.
	Fauna	<ul style="list-style-type: none"> • Protección de las especies raras e importantes de la fauna con la finalidad de conservar dichas especies.
	Ecosistema	<ul style="list-style-type: none"> • Pretender mantener la diversidad de la naturaleza • Minimizar la influencia causada por cambios en el ecosistema
Paisaje	Paisaje	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar influencias sobre recursos turísticos y recreativos. • Prestar atención al armonía con el paisaje natural.

③ Resultado de la evaluación preliminar

Los elementos de las condiciones naturales del Area Modelo que serán influidos por este plan son: la topografía, la geología, el suelo, la hidrografía, la calidad del agua, la flora, la fauna, el ecosistema y el paisaje. La influencia que será ejercida por el presente plan sobre cada uno de dichos elementos no es muy grande y, desde un punto de vista global, se puede decir que el plan fue formulado tomando en consideración la conservación del ambiente natural.

6-3 Evaluación preliminar del impacto social

Se obtuvo un resultado que no hay ningún elemento del ambiente social que necesite un estudio sobre su situación actual.

① Resultado de la evaluación preliminar

Dentro del Area Modelo, no existe ningún ambiente social, y casi no hay posibilidad de ejercerse influencia por el presente plan, incluso cuando se toman en consideración los habitantes de las vecindades.

7. Transferencia tecnológica

Los contenidos principales de la transferencia tecnológica relacionados al presente estudio se mencionan a continuación.

① Métodos de levantamiento topográfico para ejecutar la cartografía topográfica.

② Procedimientos y métodos de investigación para la formulación del plan de manejo de los recursos forestales.

③ Métodos de preparación de los mapas temáticos y otros documentos que fueron usados como datos básicos para la formulación del plan.

La transferencia tecnológica fue ejecutada a través de los trabajos como entrenamiento práctico, así como a través del seminario de transferencia tecnológica.

Recomendaciones

Recomendaciones

① El presente informe fue preparado como plan maestro sobre manejo de los recursos forestales del bosque llano de la zona de bosque húmedo subtropical de la región de Ixiamas de la Provincia Iturrealde del Departamento de La Paz en la República de Bolivia. Antes de la ejecución de este plan, se necesitará formular un plan ejecutivo bastante detallado y concreto. Además, se necesitará también llevar a cabo un estudio de evaluación del impacto ambiental relativo al plan ejecutivo.

② Al ejecutar este plan, se necesitan tomar las medidas que se mencionan a continuación.

El área objeto del presente plan (Area Modelo) es el habitat de las especies raras e importantes de la fauna y flora silvestre. En la apertura de caminos, se deben considerar atenciones especiales, tales como conservación de los árboles con copas que crucen caminos y mantenimiento de sistema hidrográfico a través de la construcción de puentes y conductos cerrados y abiertos, para que se posibilite el movimiento de los animales que viven en los árboles y de los animales acuáticos. Por otra parte, en el presente plan no se abrirán caminos transitables bajo cualquier condición meteorológica, tomando en consideración el hecho de que durante la estación lluviosa el área objeto del presente plan (Area Modelo) queda temporariamente inundada. También, se consideraron la envergadura del plan de corte, la eficiencia de las inversiones y otros factores afines. Por consiguiente, se necesitan observar cuidadosamente las condiciones de los caminos forestales para juzgar su transitabilidad.

③ Investigaciones experimentales

Con objeto de recolectar los datos relativos a los métodos de sostenimiento y cultivo de los recursos forestales en las condiciones que tiene el área objeto del plan (Area Modelo), las áreas experimentales están planeadas en este plan. Es necesario que recolecten datos de varios tipos al respecto, en el futuro.

④ Investigación de la vida silvestre

El presente plan fue formulado considerando el Area Modelo como el "bosque de uso múltiple". Para la formulación del plan, la investigación de la fauna fue ejecutada a través de la investigación de campo y de la bibliografía relativa al respecto. Sin embargo, se necesitan ejecutar estudios continuamente con relación a los hábitos, los movimientos estacionales, las esferas de vida y otros asuntos afines, con la finalidad de completar aún más el contenido de este plan.

⑤ Conservación de los árboles madres de calidad superior

Las especies para plantación en este plan son las nativas. Se pueden obtener las semillas de las especies nativas dentro del país. Sin embargo, al ejecutar el corte se necesitan tomar medidas para conservar los árboles madres de calidad superior, con la finalidad de asegurar el suministro de semillas de buena calidad de origen conocido.

⑥ Aprovechamiento eficaz de la madera

Actualmente, las partes de árbol fuera de tronco, están siendo abandonadas dentro del bosque, y además los desperdicios de madera después del aserrado están siendo quemados. Para realizar el aprovechamiento eficaz de la madera, se necesitan considerar otros usos, tales como parquet, marcos de ventana, artesanías, estuches, etc.

⑦ Medidas para beneficiar los habitantes locales

La comprensión y la cooperación de los habitantes locales será indispensable para la ejecución del plan. Además, la ejecución del plan deberá traer beneficios no sólo a la organización ejecutiva sino también a los habitantes locales. Para tal efecto, se necesitan tomar las medidas que se mencionan a continuación.

- Se necesita formular un plan atento a ofrecer oportunidades de empleo estable a los habitantes locales que tienen pocas oportunidades de empleo.
- Los trabajos de producción de plántulas, corte, plantación, etc., serán iniciados de manera más o menos simultánea, y se necesitará una cantidad considerable de obreros no diestros. Antes de comenzar dichos trabajos y/o durante su ejecución, se necesitará realizar el entrenamiento técnico y educación preventiva para accidentes laborales.
- Los viveros serán aprovechados para posibilitar la producción de plantas para plantación, frutales, etc., que desean los habitantes locales.
- Se deben suministrar los desperdicios de madera de los aserraderos a los habitantes locales, para que ellos puedan utilizarlos como leña, materiales agrícolas, etc.

⑧ Formulación del registro de los trabajos

Se debe formular sistemáticamente un registro de los trabajos realizados, para comprender la actualidad de la ejecución del plan, así como para realizar la ejecución planificada, la evaluación de la ejecución y las medidas necesarias. Por otra parte, a través de este tipo de registro, se debe realizar efectivamente la preparación y ejecución de manejo forestal en el futuro.

El registro consta de los datos sobre especies, cantidades, contenido, mano de obra, equipos usados, fecha, ubicación, condición forestal, condición terrestre, etc., con respecto al corte y plantación por cada subcompartimiento de manejo, por medio de un formulario unificado y planos.

Capítulo 1

Introducción

Capítulo 1 Introducción

1-1 Antecedentes del estudio

La República de Bolivia tiene un territorio de aproximadamente 1 millón 100 mil km², que es más o menos 3 veces más grande que el Japón. Las tierras con bosques ocupan el 51% (aproximadamente 560 mil km²) y las tierras con pastos y/o arbustos ocupan el 31% (aproximadamente 340 mil km²).

En las áreas boscosas, se encuentra el bosque húmedo subtropical, ubicado en las partes septentrionales y centrales de las tierras bajas, con temperaturas anuales superiores a 25°C y precipitaciones anuales superiores a 1,500mm; el bosque seco templado de hojas semipersistentes y caducas, ubicado en las áreas meridionales de bajas altitudes del Chaco, con precipitaciones anuales inferiores a 1,000mm y el bosque subtropical muy húmedo y pluvial, ubicado en los valles centrales con precipitaciones anuales superiores a 2,000mm.

Como una parte de las iniciativas para la reconstrucción de la economía nacional, se están haciendo esfuerzos considerables para desarrollar tanto los productos exportables no tradicionales, tales como maderas, ganado, café, etc., como los productos exportables tradicionales, tales como minerales, gas natural, petróleo, etc. En particular, la madera ocupa el primer lugar (22%) entre los productos exportables no tradicionales, y se espera que ésta venga a contribuir con la obtención de divisas.

Dentro del contexto económico que se caracteriza por grandes esperanzas sobre los recursos forestales, el Gobierno de Bolivia está preparando un plan de desarrollo y conservación de los recursos forestales. Para tal efecto, se necesita urgentemente recolectar los datos básicos y establecer los métodos técnicos para formular el plan.

A este efecto, el Gobierno de Bolivia llegó a la conclusión de la necesidad de comprender la situación actual de los recursos forestales del país y establecer un plan de manejo forestal tomando en consideración el sostenimiento de los recursos forestales y la protección del medio ambiente a largo plazo. Para la realización de éstos, el Gobierno de Bolivia solicitó una cooperación del Gobierno del Japón, en cuanto a la investigación de los recursos forestales y la formulación del plan de manejo forestal en la parte septentrional del Departamento de La Paz, en consideración a la protección del medio ambiente.

En respuesta a dicha solicitud, en septiembre de 1989 la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió a la República de Bolivia una misión de estudio preliminar para conversar sobre el Alcance de Trabajo (S/W). El S/W fue firmado después de la

verificación sobre el fondo de la solicitud, el sistema para ejecución del proyecto y los contenidos del proyecto.

1-2 Objetivo del estudio

El objetivo de este estudio consiste en investigar los recursos forestales en la parte septentrional del Departamento de La Paz (zona de Ixiamas de la Provincia Iturrealde) en la República de Bolivia y formular un plan de manejo forestal de dicha área tomando en consideración la conservación del medio ambiente.

1-3 Area del estudio

Este estudio abarca una área de aproximadamente 300,000 ha, en la Provincia Iturrealde del Departamento de La Paz, delimitada por los 4 puntos que se mencionan a continuación. En adelante, esta área de aproximadamente 300,000 ha se denominará como "Área del Estudio".

	Latitud Sur	Longitud Oeste
1	13°18'	68°00'
2	13°18'	67°27'
3	13°45'	68°00'
4	13°45'	67°27'

Dentro del Área del Estudio, se definió el Área Modelo de 50,752ha.

La ubicación del Área del Estudio y del Área Modelo se indica en las Figuras 1-1 y 1-2.

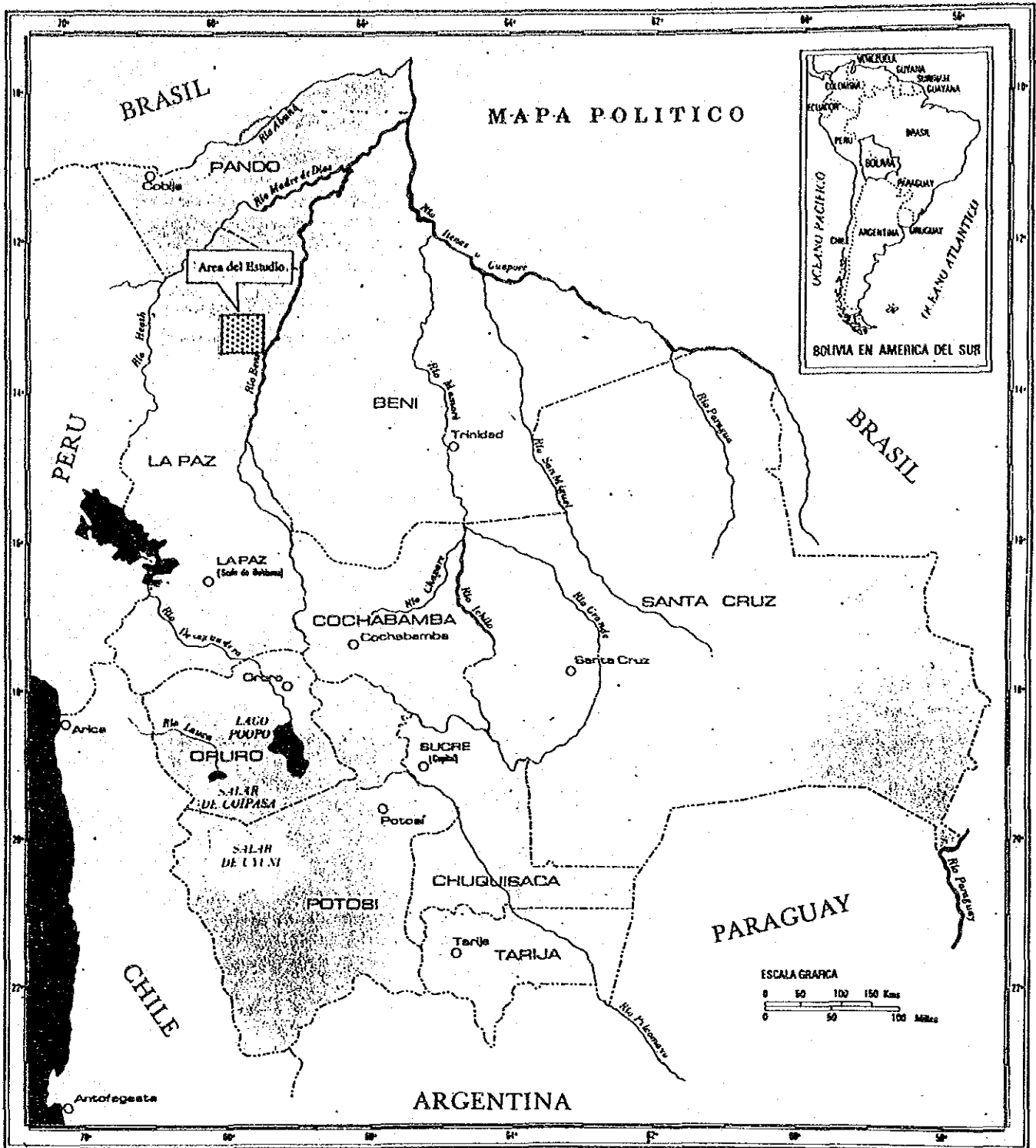


Figura 1-1 Ubicación del Área del Estudio

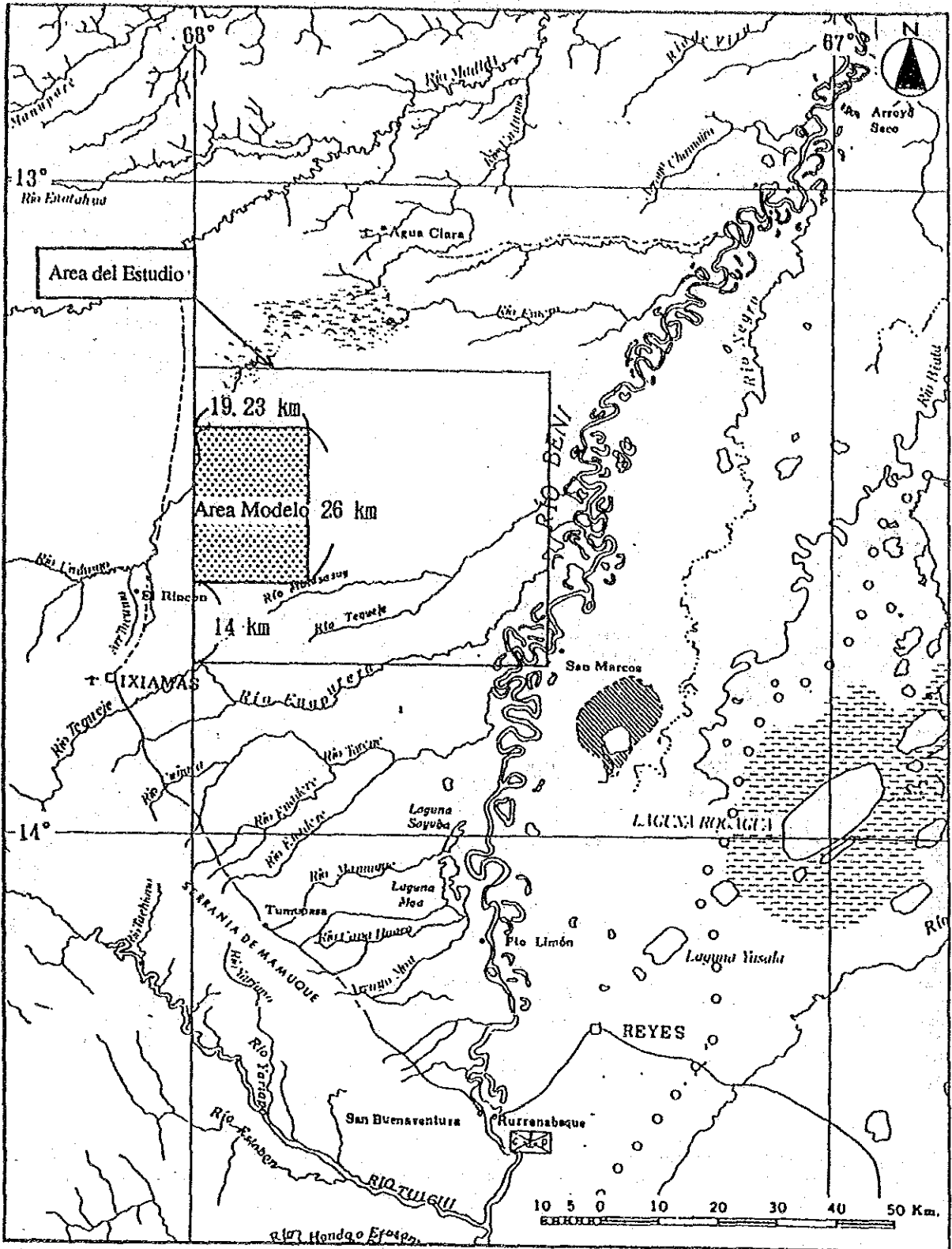


Figura 1-2 Area del Estudio y Area Modelo

1-4 Contenido del estudio

Este estudio se llevó a cabo en 3 años fiscales del Japón. El resumen de las actividades ejecutadas en cada año fiscal se presenta a continuación.

(1) Año fiscal de 1989

- Recolección de datos e informaciones relativos al presente estudio.
- Reconocimiento del Area del Estudio (aproximadamente 300,000 ha) para comprender las características generales.
- Delimitación del Area Modelo (50,752 ha).
- Preparación de los contratos de consignación para las ejecuciones de: la toma de fotografías aéreas, la investigación de la vegetación y la investigación de las especies raras e importantes de la fauna y flora.
- Análisis de los datos e informaciones obtenidos, y consideración del plan detallado de los trabajos a ejecutar a partir del año fiscal de 1990.

(2) Año fiscal de 1990

- Toma de fotografías aéreas (escala 1/20,000) del Area del Estudio.
- Levantamiento de puntos de control y nivelación del Area Modelo.
- Investigaciones relativas a los recursos forestales del Area Modelo.
- Investigaciones relativas al plan de manejo forestal del Area Modelo.
- Investigaciones relativas a la vegetación y a las especies raras e importantes de la fauna y flora.
- Ordenación y análisis de los resultados obtenidos por las investigaciones de campo, y la preparación del Informe Intermedio.

(3) Año fiscal de 1991

- Preparación del Mapa Topográfico (escala 1/20,000) relativo al Area Modelo.
- Verificación de los resultados obtenidos en los años fiscales de 1990 y 1991, y la ejecución de la investigación complementaria.

- Preparación de los siguientes productos resultantes relativos al Area Modelo.
 - Mapa Forestal: Escala 1/20,000
 - Mapa de Suelos: Escala 1/20,000
 - Mapa de Vegetación y Uso de la Tierra: Escala 1/20,000
 - Mapa del Plan de Manejo Forestal: Escala 1/20,000
 - Libro del Inventario Forestal
- Seminario de transferencia tecnológica.
- Preparación del Informe Final en borrador y presentación del mismo a las autoridades bolivianas.
- Preparación del Informe Final

El flujograma de los trabajos se muestra en la Figura 1-3.

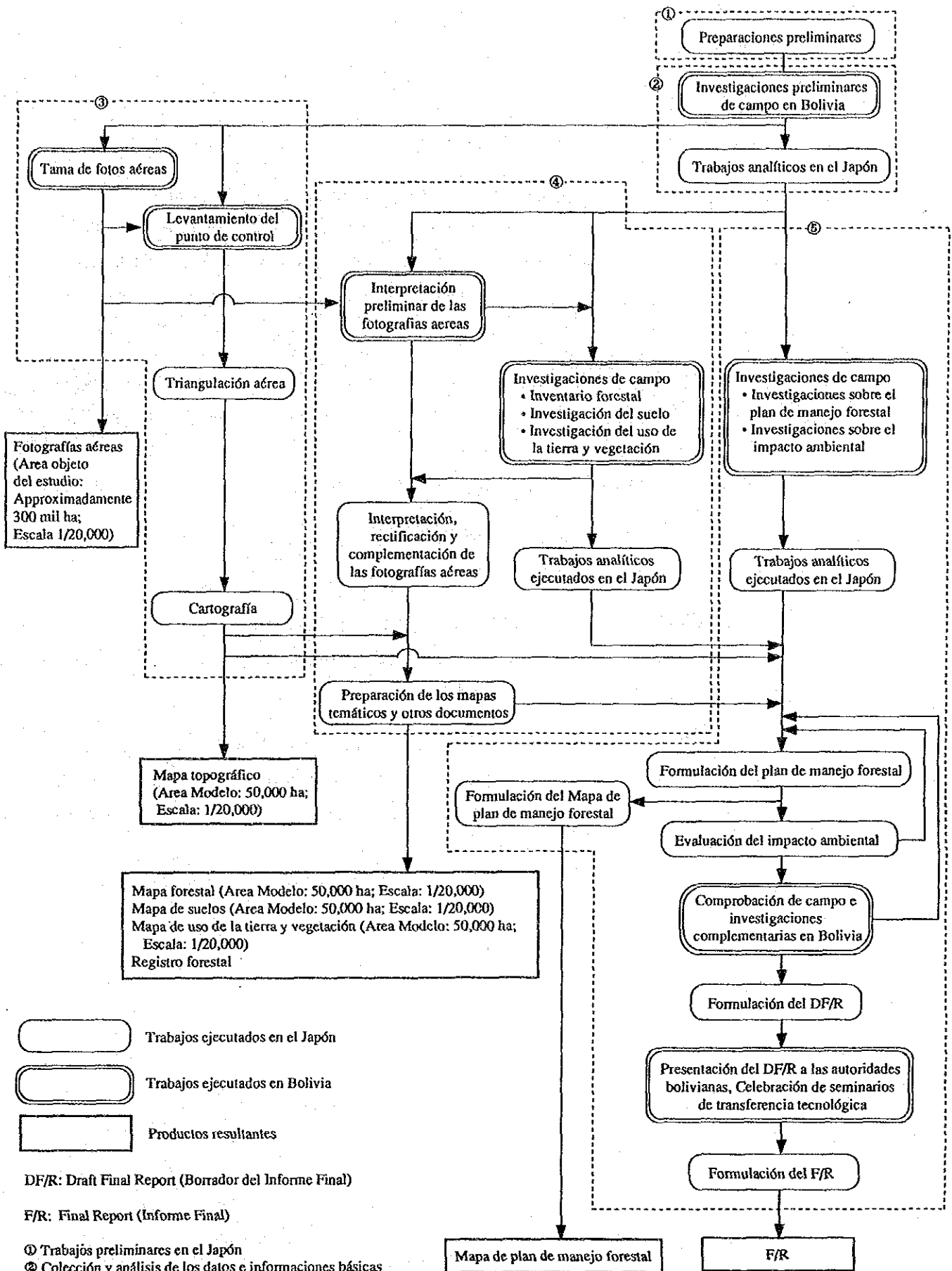


Figura 1-3 Flujograma de los trabajos

1-5 Línea básica del estudio

La línea básica de este estudio se menciona a continuación.

- (1) En la ejecución del estudio, se toman en consideración las situaciones actuales de Bolivia y del área en cuestión, así como las opiniones de la población de la zona y de la contraparte boliviana, a fin de formular un plan de manejo forestal adecuado en la actualidad nacional y regional. Además, el plan de manejo forestal debe ser formulado conforme a la Ley General Forestal de la Nación.
- (2) El área objeto del presente estudio está situada en la zona de bosque húmedo subtropical de la parte alta del Río Amazonas. Debido a que el área en cuestión posee una naturaleza con características de amplia diversidad, se debe prestar atención especial a los impactos ambientales en la formulación del plan de manejo forestal.
- (3) Debido a que existen muchas partes de difícil accesibilidad dentro del Área del Estudio, se utilizan lo más posible las fotografías aéreas.
- (4) Durante la ejecución del estudio, se lleva a cabo la transferencia tecnológica efectiva a los contrapartes bolivianos, a fin de que la experiencia adquirida esta vez pueda servir para la ejecución de investigaciones similares en el futuro.
- (5) Para los trabajos que exigen las experiencias y conocimientos en Bolivia, tales como toma de fotografías aéreas; investigación de las especies raras e importantes de la fauna y flora; e investigación de la vegetación, se consigna a una organización y/o firma consultora de Bolivia, a fin de ejecutarlos de manera efectiva y apropiada.

1-6 Miembros de las misiones técnicas y contraparte boliviana

Los miembros de los equipos de estudio enviados en cada año fiscal se presentan a continuación.

① Miembros de las misiones técnicas

Año fiscal de 1989 (primer año)

Nombre	Cargo	Período de Envío	Días
Iwao Nakajima	Jefe	Del 21 de febrero al 7 de marzo de 1990	15
Seishiro Shojiguchi	Subjefe, plan de manejo forestal	Del 21 de febrero al 22 de marzo de 1990	30
Mohammed Osman Atif	Plan de manejo forestal	"	30
Tsutomu Yoshimura	Evaluación del impacto ambiental	"	30
Shuichi Kobayashi	Investigación de uso de la tierra y vegetación	"	30
Hiromitsu Kuno	Investigación forestal	"	30
Masashi Suzuki	Plan de levantamiento de puntos de control	"	30

Año fiscal de 1990 (segundo año)

Nombre	Cargo	Período de Envío	Días
Iwao Nakajima	Jefe	Del 27 de junio al 26 de julio de 1990	30
Seishiro Shojiguchi	Subjefe, plan de manejo forestal	Del 27 de junio al 14 de septiembre de 1990	80
Kiyoshi Mochizuki	Investigación forestal	"	80
Masaaki Yoneda	Evaluación del impacto ambiental	Del 4 de julio al 17 de agosto de 1990	45
Mohammed Osman Atif	Plan de manejo forestal	Del 27 de junio al 14 de septiembre de 1990	80
Mitsuru Kabe	Investigación forestal	"	80
Shuichi Kobayashi	Investigación del uso de la tierra y vegetación	"	80
Hiromitsu Kuno	Investigación forestal	"	80
Shun Takagi	Jefe de levantamiento de puntos de control	Del 27 de junio al 27 de agosto de 1990	60
Takehiko Hirano	Levantamiento de puntos de control	Del 4 de julio al 27 de agosto de 1990	55
Kazuo Furukata	Levantamiento de puntos de control	Del 27 de junio al 20 de agosto de 1990	55
Masashi Suzuki	Levantamiento de puntos de control	Del 27 de junio al 27 de agosto de 1990	60
Tsuyoshi Seino	Levantamiento de puntos de control	"	60
Yoshiyuki Shiga	Toma de fotos aéreas	Del 11 de junio al 26 de julio de 1990	46

Año fiscal de 1991 (tercer año)

Nombre	Cargo	Período de Envío	Días
Iwao Nakajima	Jefe	Del 4 al 18 de septiembre de 1991	15
		Del 14 al 28 de febrero de 1992	15
Seishiro Shojiguchi	Subjefe, plan de manejo forestal	Del 4 de septiembre al 18 de octubre de 1991	45
		Del 14 al 28 de febrero de 1992	15
Kiyoshi Mochizuki	Investigación forestal	Del 4 de septiembre al 18 de octubre de 1991	45
Shuichi Kobayashi	Investigación de uso de la tierra y vegetación	Del 4 de septiembre al 18 de octubre de 1991	45
		Del 14 al 28 de febrero de 1992	15
Hiromitsu Kuno	Investigación forestal	Del 4 de septiembre al 18 de octubre de 1991	45

② Equipo de supervisión de trabajos

a. Año fiscal de 1989

Nombre	Período de Envío	Días
Kyoji Mizutani	Del 26 de febrero al 7 de marzo de 1990	10

b. Año fiscal de 1990

Nombre	Período de Envío	Días
Koichi Somei	Del 13 al 26 de julio de 1990	14

③ Contraparte boliviana

a. Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios (MACA)

Nombre	Cargo
Ing. Gerardo Aguirre Ulloa	Subsecretario de Recursos Naturales Renovables y Medio Ambiente

b. Centro de Desarrollo Forestal (CDF)

Nombre	Cargo
Ing. Jaime Cardozo Sainz	Director General
Ing. Geronimo Grimaldez	Jefe del Departamento de Ingeniería Forestal
Ing. Javier Sanchez	Jefe del Departamento de Industria y Comercialización Forestal

c. CDF Regional de La Paz

Nombre	Cargo
Ing. Javier Rocabado	Director Regional
Ing. Ramiro Guillén	Jefe del Departamento de Ingeniería Forestal
Ing. Antonio Rocha	Jefe del Departamento de Bosques
Ing. José Luis Sainz	Jefe del Departamento de Industria y Comercialización
Ing. Gary Molina	Jefe del Departamento de Vida Silvestre, Parques Nacionales y Cazas
Ing. German Alcalá	Jefe del División de Procesamiento de Datos
Ing. Gonzalo Dalence	Técnico del Departamento de Industria y Comercialización

d. Instituto Geográfico Militar (IGM)

Nombre	Cargo
My. Ing. Angel Condo Garcia	Ingeniero Aerofotogramétrico

e. Servicio Nacional de Aerofotogrametría (SNA)

Nombre	Cargo
Cnl. Augusto Wayar Fernandez	Director
Cnl. Oscar Luna	Subdirector
Capt. Miguel Salazar Zapata	Ingeniero Aerofotogramétrico
Ing. Lucio Montesino	Ingeniero de Fotointerpretación

④ Cooperación obtenida en Bolivia

Cámara Nacional Forestal

Nombre	Cargo
Edgar Landívar Landívar	Presidente
Lic. Arturo Bowles Olhagaray	Gerente
Ing. Guillermo Roig Pacheco	Asesor Técnico
Ing. José B. Santistevan	Director del Programa Plantaciones Forestales

⑤ Organización y firma ejecutora de los trabajos consignados

a. Toma de fotografías aéreas

Servicio Nacional de Aerofotogrametría (SNA)

b. Investigación de la vegetación y de las especies raras e importantes de la fauna y flora

INCOFOR Sociedad de Responsabilidad Limitada

Capítulo 2

Situaciones Generales

Capítulo 2 Situaciones Generales

2-1 Descripción general de la situación económica

2-1-1 Producto Interno Bruto (PIB)

La economía boliviana creció rápidamente después de la primera crisis petrolera de 1973, gracias al alza súbita de los precios de los productos primarios. El crecimiento económico anual medio alcanzó el 5.5% durante el período de 1971 a 1978, gracias a la autosuficiencia en petróleo.

Sin embargo, se debe tener presente que dicho crecimiento económico se debió principalmente a los gastos relativos a los consumos del sector gubernamental, las inversiones públicas y la exportación de los recursos naturales. Por otro lado, el sector privado, que debería desempeñar un papel importante en el proceso de crecimiento económico subsiguiente, se quedó subdesarrollado. Además, las inversiones de varios tipos, que tenían como fondo los ingresos masivos traídos por las exportaciones, provocaron el aumento de las importaciones a un ritmo superior a las exportaciones, y eso resultó un rápido aumento de las deudas externas del país. Por otro lado, puesto que las inversiones no habían sido muy eficientes, la productividad de los principales sectores de la economía nacional, tales como el agropecuario, la industria minera, la industria petrolera, etc., no había mejorado; de manera que después de la primera crisis petrolera la producción, desde el punto de vista cuantitativa se quedó estancada o incluso bajó en algunos casos, y el aumento de los ingresos provenía solamente del alza de los precios en el mercado internacional.

La situación favorable, caracterizada por el alza de los precios de los productos principales de exportación en el mercado internacional, siguió invariable durante aproximadamente 2 años, incluso después de 1978. Sin embargo, los ingresos por las exportaciones comenzaron a bajar debido a la reducción de la producción. Por otro lado, las deudas externas aumentaron rápidamente, y la balanza de pagos internacionales empeoró drásticamente.

En la década de 1980, tuvo lugar la depresión económica mundial causada por la segunda crisis petrolera, y los ingresos por las exportaciones bajaron, debido a la situación desfavorable en los precios de los productos primarios en el mercado internacional, y como resultado, progresó un proceso caracterizado tanto por el empeoramiento del ambiente económico, como por la depresión y el empeoramiento de la situación financiera y política.

Cuadro 2-1 Evolución del PIB por actividad económica

Unidad: Millones de pesos (precios fijos de 1980), %

	1978	1979	1980	1981	1982	1983*	1984*	1985*	1986*	1987**	
Sector Agro-pecuario	Agricultura	15,113 (12.1)	15,510 (12.4)	15,727 (12.8)	17,257 (13.9)	18,408 (15.5)	19,101 (17.3)	21,088 (19.1)	20,051 (18.7)	19,874 (18.1)	
	Ganadería	5,277 (4.5)	5,838 (4.7)	5,893 (4.8)	4,216 (3.4)	4,850 (4.1)	4,796 (4.3)	5,046 (4.6)	4,829 (4.5)	4,925 (4.5)	
	Silvicultura, caza y pesca	820 (0.6)	914 (0.7)	943 (0.8)	881 (0.7)	642 (0.5)	661 (0.6)	655 (0.6)	655 (0.6)	674 (0.6)	690 (0.6)
Bienes	Total	21,490 (17.3)	22,262 (17.9)	22,563 (18.4)	22,354 (18.0)	23,900 (20.1)	24,552 (22.2)	26,789 (24.2)	25,534 (23.8)	25,489 (23.3)	
	Minerales metálicos y no metálicos	6,976 (5.6)	6,423 (5.2)	6,728 (5.5)	7,072 (5.7)	7,476 (6.3)	6,838 (6.2)	6,869 (6.2)	6,735 (6.1)	6,468 (6.0)	
	Petróleo y gas natural	21,140 (17.0)	19,478 (15.6)	19,407 (15.8)	20,139 (16.2)	19,526 (16.0)	18,614 (16.8)	16,335 (14.8)	14,284 (12.9)	12,062 (11.3)	11,013 (10.1)
Industrias manufactureras	Total	18,881 (15.2)	18,578 (14.9)	17,974 (14.6)	16,581 (13.4)	14,531 (12.2)	13,863 (12.5)	11,925 (10.8)	10,815 (9.8)	11,038 (10.3)	11,837 (10.8)
	Construcción	6,681 (5.4)	6,479 (5.2)	4,521 (3.7)	4,058 (3.3)	3,698 (3.1)	3,639 (3.3)	3,555 (3.2)	3,168 (2.9)	2,918 (2.7)	3,080 (2.8)
	Total Bienes	68,192 (54.8)	66,797 (53.6)	64,465 (52.4)	63,132 (50.9)	61,655 (52.0)	56,097 (50.6)	56,367 (51.0)	55,056 (49.8)	51,552 (48.1)	51,479 (46.9)
Servicios Básicos	Electricidad, gas y agua	714 (0.6)	734 (0.6)	806 (0.7)	907 (0.7)	920 (0.8)	938 (0.8)	938 (0.8)	987 (0.9)	987 (0.9)	981 (0.9)
	Transportes, almacenes y comunicaciones	6,666 (5.4)	7,577 (6.1)	7,321 (6.0)	8,174 (6.6)	7,799 (6.6)	7,059 (6.4)	7,204 (6.5)	7,337 (6.6)	7,557 (7.0)	8,008 (7.3)
	Total Servicios Básicos	7,380 (5.9)	8,311 (6.7)	8,127 (6.6)	9,081 (7.3)	8,729 (7.4)	7,997 (7.2)	8,142 (7.4)	8,285 (7.5)	8,544 (8.0)	8,989 (8.2)
Otros servicios	Comercios	13,283 (10.7)	13,622 (10.9)	13,261 (10.8)	14,418 (11.6)	13,464 (11.3)	11,796 (10.6)	11,652 (10.5)	12,110 (11.0)	12,895 (12.0)	13,805 (12.6)
	Servicios financieros	7,541 (6.1)	7,496 (6.0)	7,189 (5.8)	6,704 (5.4)	6,126 (5.2)	5,629 (5.1)	5,068 (4.6)	4,716 (4.3)	4,480 (4.2)	4,584 (4.2)
	Bienes inmuebles y viviendas personales)	9,997 (8.0)	9,969 (8.0)	10,059 (8.2)	10,125 (8.2)	10,182 (8.6)	10,335 (9.3)	10,386 (9.4)	10,386 (9.4)	10,492 (9.8)	10,595 (9.7)
Total (precios de productor)	Servicios públicos (sociales, administraciones públicas)	5,002 (4.0)	5,038 (4.0)	4,881 (4.0)	4,857 (3.9)	4,710 (4.0)	4,710 (4.2)	4,239 (3.8)	3,904 (3.6)	3,883 (3.5)	
	Servicios bancarios	(2,140) (-1.7)	(1,750) (-1.4)	(1,922) (-1.6)	(-1,867) (-1.5)	(-1,733) (-1.5)	(-1,593) (-1.4)	(-1,434) (-1.3)	(-1,334) (-1.2)	(-1,267) (-1.2)	(-1,296) (-1.2)
	Servicios de las administraciones públicas	11,098 (8.9)	11,283 (9.1)	12,940 (10.5)	13,193 (10.6)	13,749 (11.6)	14,836 (13.4)	15,149 (13.7)	15,643 (14.2)	14,646 (13.7)	15,056 (13.7)
Total (precios de productor)	Servicios internos	638 (0.5)	652 (0.5)	668 (0.5)	687 (0.6)	702 (0.6)	709 (0.6)	710 (0.6)	719 (0.7)	726 (0.7)	
	Total Otros Servicios	45,329 (36.4)	46,310 (37.2)	47,066 (38.3)	48,117 (38.8)	47,200 (39.8)	46,422 (41.8)	45,770 (41.4)	46,177 (41.8)	45,869 (42.8)	47,553 (43.2)
	Impuestos indirectos de importación	120,901 (97.1)	121,418 (97.4)	119,658 (97.3)	120,330 (97.0)	117,584 (99.1)	110,516 (99.6)	110,279 (99.7)	109,518 (99.2)	105,963 (98.8)	107,761 (98.4)
Total General (precios de consumidor)	Impuestos indirectos de importación	3,589 (2.9)	3,238 (2.6)	3,288 (2.7)	3,753 (3.0)	1,090 (0.9)	427 (0.4)	332 (0.3)	927 (0.8)	1,246 (1.2)	
	Total General (precios de consumidor)	124,492 (100.0)	124,656 (100.0)	122,946 (100.0)	124,083 (100.0)	118,674 (100.0)	110,943 (100.0)	110,611 (100.0)	110,443 (100.0)	107,211 (100.0)	109,524 (100.0)
Crecimiento comparado con el año anterior (%)	-	0.1	-1.4	0.9	-4.4	-6.5	-0.3	-0.2	-2.9	2.2	

Fuente : Período de 1987-82: Banco Central de Bolivia; Período de 1983-87: Instituto Nacional de Estadística (INE)

* : Valor provisional, ** : Valor estimado

(Nota) : Los totales no son necesariamente exactos debido a los redondeos.

2-1-2 Comercio internacional

(1) Exportaciones

Hasta los alrededores de la década de 1970, los productos minerales ocupaban 90% de las exportaciones. Sin embargo, hubo un crecimiento pronunciado de la exportación de gas natural, y en 1982 la proporción ocupada por el petróleo y gas natural llegó a más o menos el mismo nivel de la proporción ocupada por los productos minerales, además, a partir de 1983 ha sobrepasado a los productos minerales. En particular, a partir de 1982 el gas natural ha venido ocupando aproximadamente el 50% del total de las exportaciones siendo el artículo más importante.

En 1979, el valor de las exportaciones de los productos minerales era de 591.9 millones de dólares, ocupando el 69.0% del total, y en 1987 bajó a 207.2 millones de dólares mostrando una tasa de reducción del 65% en valor. La proporción dentro del valor total de las exportaciones pasó al 36.4%, con una tasa de reducción del 47% en comparación con 1979.

En 1980, el valor de las exportaciones de los productos no tradicionales llegó a 149.9 millones de dólares, ocupando el 14.5% del total. Sin embargo, un estancamiento tuvo lugar en el período subsiguiente, y en 1984 bajó hasta el 19.5% del valor de 1980. En consecuencia, la proporción dentro del total llegó a menos del 4%. En 1986 y 1987, el valor de las exportaciones de los productos no tradicionales se recuperó a niveles superiores a 1 millón de dólares, y la proporción dentro del valor total de las exportaciones llegó a niveles de más o menos el 17% al 18%. Sin embargo, el valor de las exportaciones de los productos no tradicionales solamente quedó en el nivel de aproximadamente el 72% respecto al de 1980.

La estructura de las exportaciones de Bolivia, que consta principalmente de los productos minerales, petróleo, gas y otros productos no tradicionales, sigue inalterada. Sin embargo, se debe tener presente que hay una dependencia bastante grande de la exportación del gas natural. Aunque la estructura de las exportaciones todavía no es de tipo enteramente "monocultural", en conjunto es bastante frágil. Bajo esta circunstancia, se espera el desarrollo de las exportaciones de otros artículos tales como oro, madera, soya, etc.

(2) Importaciones

Desde el final de la década de 1970 al comienzo de la década de 1980, se realizaron inversiones bastante activas en Bolivia, gracias a las grandes cantidades de divisas proporcionadas por la prosperidad de las exportaciones, y las importaciones de bienes de

Cuadro 2-3 Composición de las exportaciones principales (CIF)

Unidad: Millones de dólares (%)

	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	
Productos minerales	Estiño (mineral refinado)	167.6 (19.5)	139.3 (13.4)	77.2 (7.8)	41.0 (4.6)	32.4 (4.0)	57.0 (7.3)	48.8 (7.7)	56.2 (9.9)	
	Estiño (metal refinado)	228.0 (26.6)	238.8 (23.0)	265.9 (26.7)	237.3 (26.4)	175.5 (21.5)	190.8 (24.4)	133.9 (19.9)	55.3 (8.7)	12.6 (2.2)
	Tungsteno	35.1 (4.1)	47.4 (4.6)	43.0 (4.3)	33.8 (3.8)	20.0 (2.4)	18.9 (2.4)	10.3 (1.5)	6.6 (1.0)	5.1 (0.9)
	Antimonio	29.7 (3.5)	26.4 (2.5)	34.3 (3.4)	17.8 (2.0)	16.3 (2.0)	22.9 (2.9)	15.9 (2.4)	14.5 (2.3)	22.8 (4.0)
	Plomo	18.0 (2.1)	14.5 (1.4)	11.5 (1.2)	6.5 (0.7)	4.0 (0.5)	1.0 (0.1)	0.5 (0.1)	5.0 (0.89)	4.3 (0.8)
	Cinc	42.7 (15.0)	36.7 (13.5)	40.4 (14.1)	38.4 (4.3)	33.4 (14.1)	37.3 (4.8)	29.5 (14.4)	28.0 (4.4)	32.8 (5.8)
	Cobre	3.3 (0.4)	3.5 (0.3)	4.4 (0.4)	3.1 (0.3)	3.0 (0.4)	1.8 (0.2)	1.7 (0.3)	0.8 (0.1)	0.0 (-)
	Plata	58.3 (6.8)	118.3 (11.4)	71.7 (7.2)	37.1 (4.1)	58.3 (7.1)	21.4 (2.7)	10.2 (1.5)	27.3 (4.3)	33.3 (5.8)
	Bismuto	0.3 (0.0)	2.7 (0.3)	0.0 (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	0.2 (0.0)	- (-)
	Azufre	0.7 (0.1)	0.6 (0.1)	0.5 (0.1)	0.3 (0.0)	0.2 (0.0)	0.2 (0.0)	0.3 (0.0)	0.5 (0.1)	0.8 (0.1)
	Oro	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	7.2 (1.1)	37.5 (6.6)
	Aleaciones	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	- (-)	2.3 (0.4)	1.5 (0.3)
	Otros*	8.2 (1.0)	12.9 (1.2)	7.2 (0.7)	7.2 (0.7)	4.3 (0.5)	12.7 (1.6)	8.7 (1.3)	0.3 (0.0)	0.3 (0.1)
Sub-total	591.9 (69.0)	641.1 (61.9)	556.0 (55.9)	419.3 (46.7)	347.3 (42.5)	364.0 (46.5)	263.8 (39.2)	196.8 (30.9)	207.2 (36.4)	
Petróleo, gas	Petróleo crudo	4.2 (0.5)	- (-)	- (-)	- (-)	29.3 (3.6)	8.4 (1.1)	3.4 (0.5)	0.8 (0.1)	
	Gasolina, etc.	39.8 (14.6)	22.6 (2.2)	3.3 (0.3)	4.5 (0.5)	4.9 (0.6)	0.1 (0.0)	0.1 (-)	6.7 (1.2)	
	Gas natural	105.0 (12.2)	220.9 (21.3)	336.7 (33.8)	381.6 (42.5)	378.1 (46.3)	375.7 (48.0)	372.6 (55.4)	328.7 (51.5)	248.6 (43.6)
	Gas propano	0.7 (0.1)	1.6 (0.2)	3.1 (0.3)	5.9 (0.7)	3.7 (0.5)	2.3 (0.3)	0.9 (0.1)	0.2 (0.0)	- (-)
	Gas butano	- (-)	0.1 (0.0)	3.4 (0.3)	6.4 (0.7)	4.0 (0.5)	2.4 (0.3)	0.9 (0.0)	0.2 (0.0)	- (-)
Sub-total	149.7 (17.5)	245.1 (23.7)	346.5 (34.8)	398.4 (44.4)	420.1 (51.4)	388.9 (49.7)	374.5 (55.7)	332.5 (52.1)	256.1 (45.0)	
Productos no tradicionales	Azúcar	30.8 (13.6)	51.2 (4.9)	5.7 (0.6)	8.1 (0.9)	12.3 (1.5)	6.6 (0.8)	1.8 (10.3)	4.9 (0.8)	8.6 (1.5)
	Café	19.7 (2.3)	20.8 (2.0)	15.8 (1.6)	15.5 (1.7)	12.9 (1.6)	6.6 (0.8)	13.8 (2.1)	13.2 (2.1)	11.5 (2.0)
	Castaña	2.8 (0.3)	2.9 (0.3)	2.5 (0.3)	2.2 (0.2)	1.8 (0.2)	2.3 (0.3)	1.4 (0.2)	3.5 (0.5)	6.7 (1.2)
	Cueros	7.2 (0.8)	4.9 (0.5)	5.2 (0.5)	3.2 (0.4)	0.8 (0.1)	0.8 (0.1)	1.4 (0.2)	6.2 (1.0)	8.1 (1.4)
	Ganado	2.9 (0.3)	1.3 (0.1)	0.9 (0.1)	0.6 (0.1)	1.3 (0.2)	1.5 (0.2)	1.2 (0.2)	13.4 (2.1)	6.8 (1.2)
	Caucho	1.9 (0.2)	4.7 (0.5)	3.2 (0.3)	4.2 (0.5)	2.7 (0.3)	0.8 (0.1)	0.5 (0.1)	3.8 (0.6)	1.9 (0.3)
	Maderas	21.7 (2.5)	31.1 (3.0)	18.0 (1.8)	11.6 (1.3)	7.8 (1.0)	6.0 (0.8)	5.8 (0.9)	22.7 (3.6)	30.9 (5.4)
	Artesanías	2.5 (0.3)	4.2 (0.4)	4.8 (0.5)	1.1 (0.1)	0.6 (0.1)	0.1 (0.0)	0.3 (0.0)	4.9 (0.8)	1.0 (0.2)
	Productos metálicos	4.8 (0.6)	8.8 (0.8)	8.0 (0.8)	4.9 (0.5)	- (-)	- (-)	- (-)	5.8 (0.9)	- (-)
	Soya	- (-)	6.1 (0.6)	3.6 (0.4)	7.4 (0.8)	4.6 (0.6)	1.5 (0.2)	5.3 (0.8)	18.7 (2.9)	19.2 (3.4)
	Otros	21.3 (2.5)	14.0 (1.4)	25.1 (2.5)	21.6 (2.4)	5.4 (0.7)	2.9 (0.4)	2.8 (0.4)	11.5 (1.8)	11.7 (2.1)
Sub-total	115.7 (13.5)	149.9 (14.5)	92.8 (9.3)	80.4 (9.0)	50.1 (6.1)	29.2 (3.7)	34.3 (5.1)	108.5 (17.0)	106.3 (18.7)	
Total	857.3 (100.0)	1,036.1 (100.0)	995.3 (100.0)	898.2 (100.0)	817.4 (100.0)	782.1 (100.0)	672.5 (100.0)	637.8 (100.0)	569.6 (100.0)	

Fuente : Banco Central de Bolivia

* : Incluso sal, yeso, cadmio, hierro, calclta, manganeso, sulfato de bario y otros productos minerales.

Cuadro 2-4 Composición de las importaciones

Unidad: Millones de dólares (%)

		1983	1984	1985	1986	1987 (Datos provisionales)
Bienes de consumo	• Bienes de consumo no durables	46.4 (8.0)	42.0 (8.6)	46.0 (6.6)	61.9 (9.2)	52.0 (6.7)
	• Bienes de consumo durables	19.2 (3.3)	52.9 (10.8)	87.7 (12.7)	71.8 (10.7)	72.8 (9.4)
	Sub-total	65.6 (11.4)	94.9 (19.4)	133.7 (19.3)	133.7 (19.8)	124.8 (16.1)
Bienes intermedios	• Combustibles, aceites lubricantes	4.1 (0.7)	1.5 (0.3)	2.4 (0.3)	2.7 (0.4)	3.3 (0.4)
	• Bienes intermedios para uso agrícola	11.2 (1.9)	17.4 (3.6)	18.4 (2.7)	15.8 (2.3)	21.8 (2.8)
	• Bienes intermedios para uso industrial	223.7 (28.8)	152.4 (31.2)	231.7 (33.4)	183.2 (27.2)	245.3 (31.6)
	• Bienes intermedios para construcción	43.3 (7.5)	31.7 (6.5)	26.3 (13.8)	33.6 (15.0)	43.7 (5.6)
	Sub-total	282.3 (49.0)	203.1 (41.6)	278.8 (40.2)	235.3 (34.9)	341.1 (40.5)
Bienes de capital	• Bienes de capital para uso agrícola	7.3 (1.3)	13.5 (2.8)	27.4 (4.0)	40.1 (5.9)	37.6 (4.8)
	• Bienes de capital para la industria minera	156.3 (27.1)	103.4 (21.2)	137.1 (19.8)	151.7 (22.5)	180.2 (23.2)
	• Maquinaria de transporte	58.6 (10.2)	68.2 (14.0)	89.3 (12.9)	89.8 (13.3)	104.7 (13.5)
	Sub-total	222.2 (38.5)	185.1 (37.9)	253.8 (36.6)	281.6 (41.8)	322.5 (41.6)
Otros	19.0 (3.2)	8.5 (1.7)	26.6 (3.8)	23.4 (3.5)	14.6 (1.9)	
Total (CIF)	589.1 (100.0)	491.6 (100.0)	692.9 (100.0)	674.0 (100.0)	776.0 (100.0)	
(Flete, seguro, etc.)	-93.1	-79.3	-89.1	-114.9	-122.6	
Total (FOB)	496.0	412.3	603.8	559.1	653.4	

Fuente: Instituto Nacional de Estadística

2-2 Situación general de los recursos forestales y de la silvicultura

2-2-1 Situación actual de los recursos forestales

Las áreas boscosas ocupan una superficie de 560,999 km², que corresponde a aproximadamente el 51% del territorio nacional (1,098,581 km²).

En cuanto a la distribución de los bosques por departamentos, el 47% del total de las áreas boscosas se encuentra en el Departamento de Santa Cruz, el 18.7% en el del Beni y el 10.9% en el de La Paz. El Área del Estudio se sitúa en el Departamento de La Paz. En cuanto al porcentaje de bosques dentro del territorio departamental, el Departamento de Pando viene en el primer lugar con el 95.3%, y lo sigue el Departamento de Santa Cruz con el 71.0% y el Departamento de Tarija con el 70.3%. El Departamento de La Paz viene en el sexto lugar con el 45.8%.

Nota: Las cifras citadas son de datos estadísticos de 1987, y los Departamentos de Potosí y Oruro no tienen bosques naturales. Las áreas de plantaciones de pequeña escala con Eucaliptos, Pinos, etc. se distribuyen de manera salpicada.

Según el "FAO Production Yearbook 1987", las tierras con bosques ocupaban una área de 579,500 km² en 1971, 561,300 km² en 1981 y 558,300 km² en 1986. Durante el período de 15 años de 1971 a 1986, las áreas boscosas se redujeron 21,200 km² a un ritmo anual medio de aproximadamente 1,400 km².

En cuanto a la distribución de los bosques por altitud, el 79% del total de las áreas boscosas se encuentra en altitudes inferiores a 500 m.s.n.m. En cuanto a la distribución por tipo de bosque, los bosques siempre verdes ocupan el 56% del total, el 22% los bosques deciduos y el 21% los bosques semi siempre verdes. El área objeto del presente estudio tiene altitud de aproximadamente 220 m.s.n.m. a 180 m.s.n.m. y topografía plana.

Cuadro 2-5 Superficies por geografía

Formación	Superficie (km ²)	%
Altiplano	149,980	13.7
Zonas de montañas y valles	79,000	7.2
Llanos de tierras bajas	869,431	79.1
Zonas urbanas	150	0.0
Cuerpos de agua	20	0.0
Total	1,098,581	100.0

Fuente: ERTS-Servicio Geológico Boliviano: (GEOBOL), 1978

Cuadro 2-6 Areas boscosas por departamentos

Departamento	Superficie total (km ²)	Área boscosa (km ²)	Porcentaje del área boscosa departamental dentro del área boscosa total del país	Porcentaje ocupado por bosques (%)
Beni	213,564	105,086	18.7	49.2
Cochabamba	55,631	26,175	4.7	47.1
Chuquisaca	51,524	17,798	3.2	34.5
La Paz	133,985	61,358	10.9	45.8
Pando	63,827	60,816	10.8	95.3
Santa Cruz	370,621	263,302	47.0	71.0
Tarija	37,623	26,464	4.7	70.3
Potosí	118,218	—	—	—
Oruro	53,588	—	—	—
Total	1,098,581	560,999	100.0	51.1

Fuente: ERTS-GEOBOL, 1978

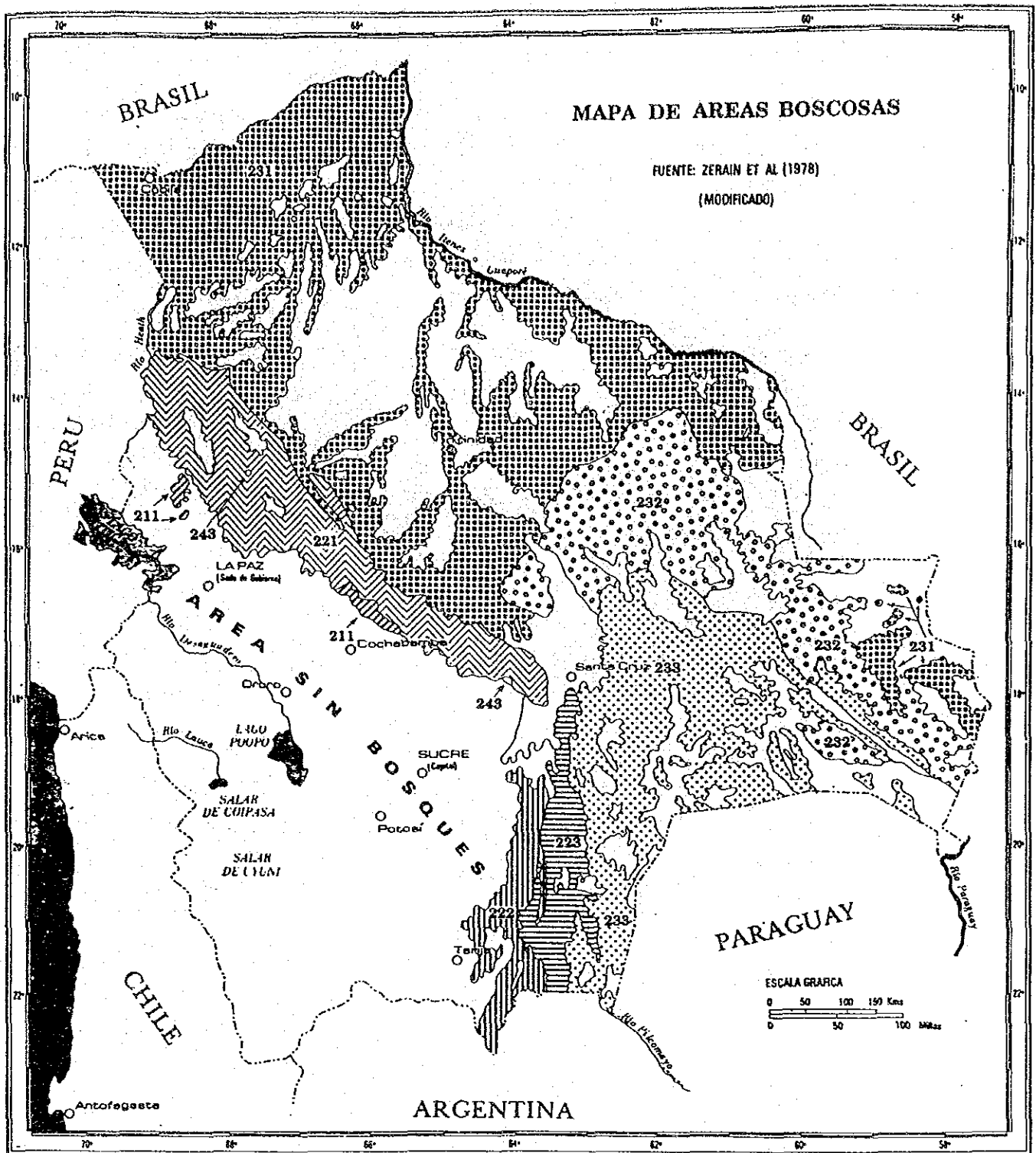
Cuadro 2-7 Superficies de los bosques naturales por departamento según altitud

(Unidad: km²)

Altitud	Departamento	Beni	Cocha-bamba	Chuqui-saca	La Paz	Pando	Santa Cruz	Tarija	Total	%
Superior a 3,000m	• Bosques siempre verdes		1,280		1,340				2,620	0.47
3,000~500m	• Bosques siempre verdes	11,319	15,972		32,462		5,987		65,740	11.72
	• Bosques siempre verdes y semi siempre verdes						511		511	0.09
	• Bosques semi siempre verdes			8,891			1,377	8,605	18,873	3.36
	• Bosques deciduos			5,378			12,713	6,980	25,071	4.47
	• Bosques deciduos y semi siempre verdes			90			4,160		4,250	0.76
	Sub-total	11,319	15,972	14,359	32,462		24,748	15,585	114,445	20.40
Altitudes inferiores a 500m	• Bosques siempre verdes	91,629	8,923		27,556	60,816	54,401	90	243,415	43.39
	• Bosques semi siempre verdes	2,138		77			96,833	1,226	100,274	17.87
	• Bosques deciduos			3,362			84,192	9,563	97,117	17.31
	• Bosques deciduos y pastos / Arbustos en ambiente seco						3,128		3,128	0.56
		Sub-total	93,767	8,923	3,439	27,556	60,816	238,554	10,879	443,934
	Total	105,086	26,175	17,798	61,358	60,816	263,302	26,464	560,999	100.00
	%	18.73	4.67	3.17	10.94	10.84	46.93	4.72	100.00	

Fuente : Perfil Ambiental de Bolivia: 1986 (USAID)

Nota : No existe bosque natural en los Departamentos de Oruro y Potosí

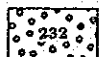


REFERENCIAS

TIERRAS BAJAS



231 Bosque siempre verde



232 Bosque semi-siempre verde



233 Bosque deciduo

TIERRAS DE ALTURAS INTERMEDIAS



222 Bosque semi-siempre verde



223 Bosque deciduo



221 Bosque siempre verde



243 Bosque enfermo

TIERRAS ALTAS



211 Bosque siempre verde

Figura 2-1 Mapa de Areas Boscosas

2-2-2. Situación actual de las plantaciones forestales

El Cuadro 2-8 muestra las áreas de plantaciones forestales requeridas para hacer frente a las demandas por categoría de uso en 1978. Según este cuadro, las áreas de plantación necesarias son de 15,440 ha en 1982 y 16,430 ha en 1992. Las áreas de plantación con destino a los usos de leña y carbón para 1982 y 1992 deben ser de 13,330 ha y 14,010 ha, ocupando el 86.3% y el 85.3% del total. Y para estos mismos años, el 2.3% y el 4.1% se asignan al uso de pulpa, y el 4.6% y el 4.4% al uso de maderas para minería.

Por otro lado, como se muestra en el Cuadro 2-9, se estima que las áreas de plantaciones industriales ejecutadas hasta 1985 totalizan aproximadamente las 7,800 ha, dentro de las cuales aproximadamente 2,000 ha fueron plantadas durante el período de 1981 a 1985 (aproximadamente 400 ha/año). De cualquier manera, el área plantada es muy inferior a las 15,440 ha que se necesitan plantar en 1982 para satisfacer la demanda, aunque existan las áreas plantadas para fines no industriales. Por otra parte, como se muestra en el Cuadro 2-10, la superficie de plantación en el período de 1960 a 1975 es de 3,600 ha.

Cuadro 2-8 Áreas de plantaciones forestales requeridas para satisfacer las demandas por uso

(Unidad: ha)

Artículo	1982		1992	
	Coníferas	Latifoliadas	Coníferas	Latifoliadas
Leña		12,250		12,250
Pulpa	360		670	
Maderas para minería	145	570	145	570
Carbón		1,080		1,760
Fósforo		35		35
Otros		1,000		1,000
Sub-total	505	14,935	815	15,615
Total	15,440		16,430	

Fuente: Stolz (1978)

Cuadro 2-9 Estimación de las áreas reforestadas para fines industriales

(Unidad: 1,000ha)

Especies	Año de plantación	'81~'85	'76~'80	'71~'75	'66~'70	'56~'65	'46~'55	~'45	Total
	Edad	0~5	6~10	11~15	16~20	21~30	31~40	40~	
Latifoliadas; (Los datos entre paréntesis indican las cifras de Eucaliptos)		1.5 (1.0)	0.7 (0.4)	0.3 (0.3)		2.2 (2.2)	1.6 (1.6)	0.7 (0.7)	7.0 (5.9)
Pinos y otras coníferas		0.5	0.1	0.1	0.1				0.8
Total		2.0	0.8	0.4	0.1	2.2	1.6	0.7	7.8

Fuent: FAO (1981)

Nota: Los Eucaliptos constan principalmente de E. globulus.

Cuadro 2-10 Areas de plantaciones forestales por departamento (1960~75)

(Unidad: ha)

Departamento	Coníferas	Latifoliadas	Total
Beni	—	167	167
Chuquisaca	—	821	821
Cochabamba	100	1,002	1,102
La Paz	153	1,203	1,356
Santa Cruz	—	57	57
Tarija	11	75	86
Total	264	3,325	3,589

Fuente: Stolz (1978)

2-2-3 Situación actual de la silvicultura

(1) Evolución de las ventas

Como se mencionó en la sección relativa a la situación económica de Bolivia, se tiene una gran esperanza en el crecimiento de las nuevas mercancías de exportación, tales como oro, madera, soya, etc.

El Cuadro 2-11 muestra la evolución de las ventas internas y de las exportaciones de los productos de madera durante el período de 14 años de 1975 a 1988. Por otro lado, la Figura 2-2 muestra la evolución de dichos datos, considerando como 100 los valores de 1980, que es el año en que las ventas alcanzaron el máximo.

Según lo que se puede observar en este cuadro y figura, las ventas crecieron desde 1975 hasta 1980 y registraron el máximo en 1980. Sin embargo, en la década de 1980, las ventas comenzaron a bajar debido a los efectos de la segunda crisis petrolera, y la situación siguió en tendencia de retroceso hasta 1985. Después de eso, la situación volvió a recuperarse y a partir de 1985 las exportaciones exceden las ventas internas. Sin embargo, se debe tener presente que las ventas internas y las exportaciones de 1988 se recuperaron sólo hasta los niveles relativos de 26.1 y 48.6 respectivamente, en comparación con el nivel relativo máximo de 100 alcanzado en 1980.

(2) Valores de las exportaciones

El Cuadro 2-12 muestra la evolución de los valores de las exportaciones de madera aserrada y de los productos elaborados de madera en el período de 1975 hasta 1989. Por otro lado, la Figura 2-3 muestra la evolución de los valores de las exportaciones, considerando como 100 el nivel de 1980.

Según lo que se puede observar en este cuadro y figura, el valor de las exportaciones de madera aserrada y de los productos elaborados de madera, en conjunto había seguido aumentando hasta 1980, aunque se registraron algunas fluctuaciones. De 1981 a 1984, las cantidades exportadas presentaron una evolución desfavorable debido a la segunda crisis petrolera, y el valor de las exportaciones bajó también. A partir de 1985, la situación pasó a una fase de recuperación y, de una manera general, las exportaciones siguen aumentando a pesar de una ligera reducción en 1988.

Considerando el valor de las exportaciones de 1980 como 100, en 1989 las exportaciones de madera aserrada alcanzaron a 106.3 y las exportaciones de productos elaborados de madera llegaron a 78.7, resultando en 100,7 en conjunto, es decir, se recuperaron hasta el nivel del período anterior de la crisis petrolera.

Cuadro 2-11 Cantidades de venta de los productos madereros (madera aserrada, productos elaborados de madera)

Año	Cantidades de venta						Ocupación por las exportaciones (%)	Observaciones
	Mercado interno		Exportaciones		Total			
	m ³	Índice	m ³	Índice	m ³	Índice		
1975	45,113	59.3	40,783	48.7	85,896	53.7	<ul style="list-style-type: none"> • La conversión y el ajuste se calcularon con el coeficiente de: 1m³ = 423.7 Pies² • Los índices se calcularon considerando como 100.0 el valor de 1980. 	
1976	46,383	61.0	52,639	62.8	99,022	61.9		
1977	54,903	72.2	46,169	55.1	101,072	63.2		
1978	71,675	94.2	51,750	61.8	123,425	77.2		
1979	73,556	96.7	80,844	96.5	154,400	96.6		
1980	76,071	100.0	83,803	100.0	159,874	100.0		
1981	67,815	89.1	40,356	48.2	108,171	67.7		
1982	38,691	50.9	29,198	34.8	67,889	42.5		
1983	27,948	36.7	20,224	24.1	48,172	30.1		
1984	20,696	27.2	20,064	23.9	40,760	25.5		
1985	16,060	21.1	22,524	26.9	38,584	24.1		
1986	14,780	19.4	42,588	50.8	57,368	35.9		
1987	17,650	23.2	44,290	52.9	61,940	38.7		
1988	19,826	26.1	40,719	48.6	60,545	37.9		

Fuente: "BOLETIN ESTADISTICO FORESTAL" (Cámara Nacional Forestal).

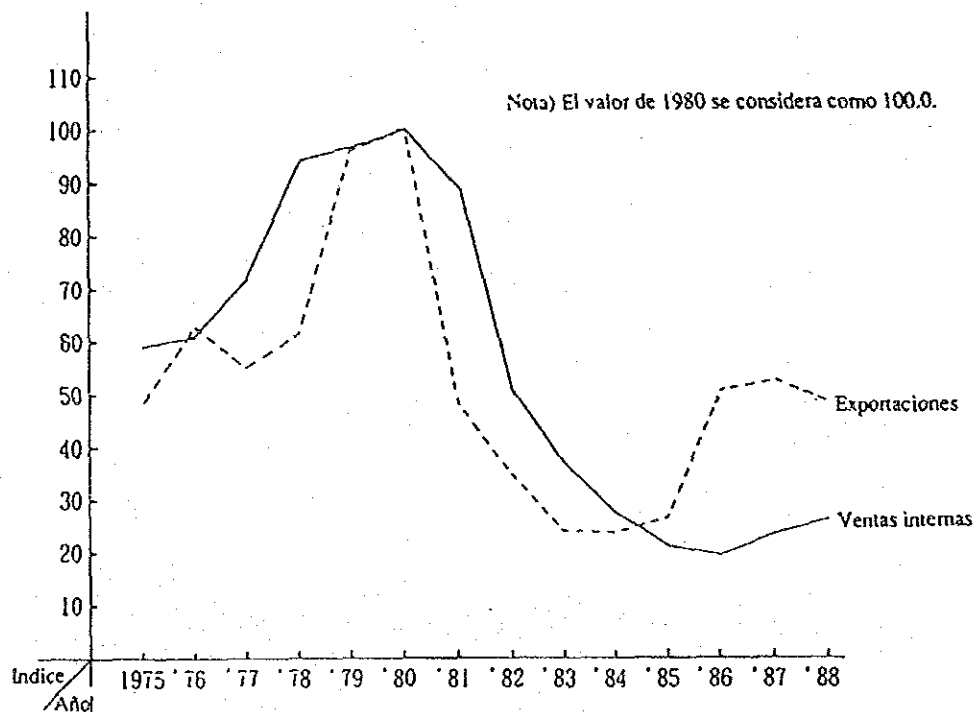


Figura 2-2 Cantidades de venta de los productos madereros

Cuadro 2-12 Cantidades y valores anuales de los productos madereros exportados

Año	Cantidades exportadas						Valor de las exportaciones						Observaciones
	Madera aserrada		Productos elaborados madereros		Total		Madera aserrada		Productos elaborados madereros		Total		
	m ³	Índice	m ³	Índice	m ³	Índice	US\$	Índice	US\$	Índice	US\$	Índice	
1975	40,718	51.4	65	1.4	40,783	48.7	7,896,893	38.5	283,668	5.5	8,086,551	31.5	• Las cantidades se convirtieron a una tasa de: 1m ³ = 423.7 Pies ³ , y los valores se ajustaron redondeando las fracciones. • Los postes y puertas de 1989 no están sumados en el cálculo de las cantidades de 1989. Los valores de dichos productos están sumados en el cálculo. • Los índices se calcularon considerando como 100.0 el valor de 1980.
1976	51,418	65.0	1,221	26.2	52,639	62.8	8,701,419	42.4	1,324,319	25.6	10,025,738	39.1	
1977	44,630	56.4	1,539	33.0	46,169	55.1	7,850,043	38.3	4,238,334	82.1	11,088,377	43.2	
1978	49,917	63.1	1,833	39.4	51,750	61.8	8,181,144	39.9	3,279,725	63.5	11,460,869	44.6	
1979	77,323	97.7	3,521	75.6	80,844	96.5	15,398,923	75.1	4,145,727	80.3	19,544,650	76.1	
1980	79,146	100.0	4,657	100.0	83,803	100.0	20,506,201	100.0	5,163,261	100.0	24,669,462	100.0	
1981	35,965	45.4	4,391	94.3	40,356	48.2	11,807,055	57.6	5,978,799	115.8	17,785,844	69.3	
1982	24,835	31.4	4,363	93.7	29,198	34.8	8,109,094	39.5	4,303,820	83.4	12,416,914	48.4	
1983	19,298	24.4	926	10.9	20,224	24.1	4,520,927	22.0	1,458,993	28.3	5,989,920	23.3	
1984	19,349	24.4	715	15.4	20,064	23.9	3,192,888	15.6	707,943	13.7	3,900,831	15.2	
1985	21,726	27.5	798	17.1	22,524	26.9	4,204,573	20.5	492,290	9.5	4,696,863	18.3	
1986	40,539	51.2	2,049	44.0	42,588	50.8	12,864,629	62.7	2,403,863	46.6	15,268,492	59.5	
1987	42,728	54.0	1,562	33.5	44,290	52.9	18,272,093	89.1	3,068,345	59.4	21,340,438	83.1	
1988	36,500	46.1	4,219	90.6	40,719	48.6	12,862,172	62.7	4,579,921	88.7	17,442,093	67.9	
1989	59,520	75.2	5,936	127.5	65,456	78.1	21,791,678	106.3	4,064,746	78.7	25,856,424	100.7	

Fuente: "BOLETIN ESTADISTICO FORESTAL" (Cámara Nacional Forestal).

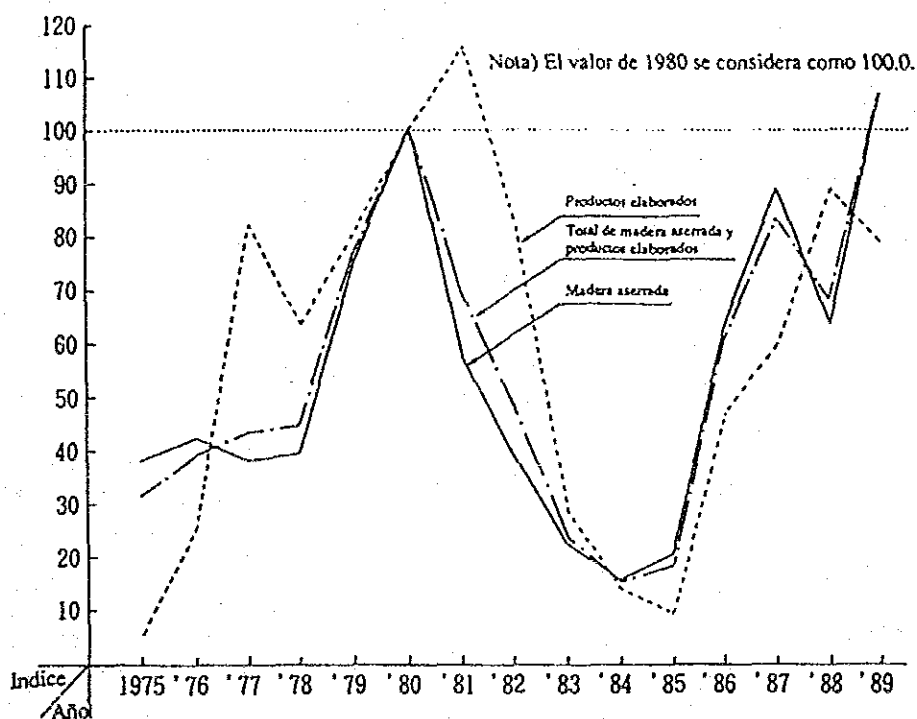


Figura 2-3 Valores de las exportaciones de productos madereros

(3) Especies exportadas

El Cuadro 2-13 muestra las cantidades y los valores de los productos madereros exportados por especie. De las 14 especies exportadas como madera aserrada en los últimos 3 años (refiérase al Cuadro 3-4), 7 especies pertenecen a la Clase 1; 5 especies a la Clase 2; 1 especie a la Clase 3 y 1 especie a la Clase 4, según el criterio del CDF.

En cuanto a la cantidad y el valor de exportación por especie, la Mara (Swietenia macrophylla) es la especie más importante, le sigue el Roble (Amburana caerensis). Estas dos especies ocupan aproximadamente el 96%, tanto de la cantidad como del valor de las exportaciones.

En cuanto a los precios medios por m³ en los últimos 3 años, el precio de la Mara es ligeramente inferior a US\$400, el del Roble es ligeramente inferior a US\$300 y los de la Picana (Cordia spp.) y el Morado (Machaerium spp., Platymiscium floribundum) sobrepasan al nivel de US\$800. Aunque las cantidades son pequeñas, el Verdolago (Terminaria spp.) y la Tarara (Platymiscium ulei) muestran el nivel de US\$400 a US\$500.

Cuadro 2-13 Cantidades y valores en FOB de las exportaciones por año y especie

Por Madera aserrada y productos elaborados madereros	1987						1988						1989						Observaciones	
	Cantidad		Valor		US \$ / m ³		Cantidad		Valor		US \$ / m ³		Cantidad		Valor		US \$ / m ³			
	m ³	%	US \$	%	US \$ / m ³	m ³	%	US \$	%	US \$ / m ³	m ³	%	US \$	%	US \$ / m ³	m ³	%	US \$		%
Mara	1	37,665	88.2	16,229,465	88.8	430.89	26,977	73.9	9,676,793	75.2	358.71	47,750	80.2	18,187,910	83.5	380.83				
Roble	1	4,243	9.9	1,502,534	8.2	354.36	7,941	21.8	2,354,119	18.3	296.45	10,078	15.9	2,841,635	13.0	281.96				
Morato	1	651	1.5	475,541	2.6	730.48	671	1.8	563,109	4.4	839.21	411	0.7	344,182	1.6	837.43				
Pino	2	125	0.3	40,880	0.2	327.04	512	1.4	168,215	1.3	328.54	35	0.1	15,754	0.1	450.11				
Picana	1	13	0.0	10,638	0.1	818.31						46	0.1	38,985	0.2	847.72				
Tarara	2	20	0.1	8,131	0.1	406.55	3	0.0	1,560	0.0	520.00	1	0.0		0.0	565.00				
Cedro	1	11	0.0	3,904	0.0	354.91	225	0.6	56,697	0.4	251.99	618	1.0	215,470	1.0	348.66				
Almendrillo	1						57	0.2	20,565	0.2	360.79	44	0.1	15,601	0.1	354.57				
Plumero	3						81	0.2	14,061	0.1	173.59	501	0.9	126,578	0.5	252.65				
Trompillo	4						33	0.1	7,053	0.1	213.73									
Ochoó	2											12	0.0	1,313	0.0	109.42				
Tajibo	1											7	0.0	1,190	0.0	170.00				
Amarillo	2											5	0.0	895	0.0	179.00				
Verdolago	2											3	0.0	1,599	0.0	533.00				
Sub-total	2	42,728	100.0	18,272,093	100.0		36,500	100.0	12,862,172	100.0		59,520	100.0	21,791,678	100.0					
Laminada		889	63.3	2,341,456	76.3		1,058	25.1	2,016,705	44.0		1,215	20.5	1,660,035	40.8					
Terciada		573	36.7	547,437	17.8		2,769	65.6	2,063,541	45.1		4,697	79.1	2,118,334	52.1					
Aglomerada							352	8.3	95,300	2.1										
Parquet							40	1.0	26,082	0.6										
Marcos												24		56,203	1.4					
Piezas (Piezas)												(5,000)		13,000	0.3					
Puerta (Piezas)												(1,857)		217,174	5.4					
Sub-total		1,562	100.0	3,068,345	100.0		4,219	100.0	4,579,921	100.0		5,936	100.0	4,064,746	100.0					
Total		44,200		21,340,438			40,719		17,442,093			65,456		25,856,424						

* La conversión se calculó en base al coeficiente de: 1m³ = 423.7PIES³, y los valores se ajustaron redondeando las fracciones.

- Los números entre paréntesis son de los números aproximados de piezas.

2-3 Situación general del Area Modelo

2-3-1 Características topográficas

El área objeto del presente estudio pertenece a la zona húmeda subtropical de tierras bajas, y el sistema hidrográfico pertenece a la cuenca del Río Beni, que es un tributario del Río Amazonas. Desde el punto de vista general, la topografía es plana, y se encuentran muchas lagunas en forma de luna creciente y canales antiguos a lo largo del Río Beni que corre por la parte oriental del Area del Estudio. Los afluentes principales del Río Beni, que corren dentro del Area del Estudio, son el Río Undumo, situado en la parte occidental y el Río Enapurera, situado en la parte meridional, y sus tributarios y los demás ríos pequeños forman un sistema hidrográfico complicado. De una manera general, las altitudes son de aproximadamente 200 m.s.n.m. Debido a que la diferencia de altitudes entre la tierra y el nivel de agua de los ríos es muy poca en el Area del Estudio, los ríos se desbordan durante la estación lluviosa, que dura de octubre o noviembre hasta marzo o abril. Por otra parte, se encuentra una área pantanosa de inmensa escala en la parte oriental del Area del Estudio.

El Area Modelo tiene altitudes de aproximadamente 180 m.s.n.m a 220 m.s.n.m, siendo generalmente plana. Sin embargo, desde el punto de vista general, la parte sudoeste es relativamente alta, y las partes norte y nordeste se encuentran un poco bajas. Se distribuyen muchos ríos de pequeña escala dentro del Area Modelo. Los ríos relativamente grandes en el Area Modelo son el que corre al lado del aserradero de Bosques del Norte S.R.L. y el que corre al lado del aserradero de San Francisco S.R.L., y se encuentran muchos terrenos pantanosos a lo largo de éstos. Dichos ríos pasan incluso por los terrenos bajos pantanosos y, en muchos casos, las corrientes no están claras. Además, se hallan también muchos canales antiguos (lagunas en forma de luna creciente) y pantanos.

Dentro del Area Modelo, existen 2 aserraderos, que ejecutan los trabajos de aserrado y tala. Sin embargo, prácticamente toda el Area Modelo queda inundada durante la estación lluviosa, por lo que los aserraderos cesan de talar durante aproximadamente 6 meses y de aserrar durante 5 meses en un año.

2-3-2 Características meteorológicas

La estación meteorológica más cercana del Area del Estudio es la de Rurrenabaque, que se sitúa aproximadamente a 100km del Area Modelo hacia el sudeste.

Según los datos colectados en esta estación (Cuadro 2-14), la precipitación anual es de 1,886mm (término medio del período de 1931 a 1960) y se registraron precipitaciones superiores a 100mm durante los 9 meses (de octubre hasta junio).

En cuanto al número de días lluviosos, los datos estadísticos obtenidos durante el período de 4 años, de 1986 a 1989, en el aeropuerto de Rurrenabaque (Cuadro 2-15), indican que el término medio de número de días lluviosos por año es de 110, y los meses que tienen más días lluviosos son diciembre y marzo con 14 días y los que tienen menos días lluviosos son julio y agosto con menos de 5 días.

La temperatura anual media es de 25.8°C. La temperatura mensual media máxima es de 27.5°C en noviembre y la mínima es de 22.6°C en julio. Por otro lado, el valor máximo del término medio mensual de las temperaturas máximas diarias es de 32.6°C en octubre y el mínimo es de 28.2°C en julio. El valor máximo del término medio mensual de las temperaturas mínimas diarias es de 21.7°C en enero y febrero, y el mínimo es de 15.9°C en julio.

La diferencia máxima entre los términos medios mensuales de las temperaturas máximas diarias y las temperaturas mínimas diarias es de 14.5°C en septiembre.

Cuadro 2-14 Datos meteorológicos colectados en Rurrenabaque

* STATION : RURRENABAQUE
* LATITUDE : -14.29 * LONGITUDE : -67.29 * ELEVATION : 202 M

	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	YEAR
PRECIPITATION	298	291	219	137	103	104	87	71	70	121	166	219	1,886
TEMP. AVERAGE	26.8	26.9	26.6	26.0	24.6	23.2	22.6	24.6	26.9	27.2	27.5	27.2	25.8
TEMP. MEAN MAX	31.4	31.3	31.1	30.9	29.4	28.5	28.2	30.3	32.5	32.6	32.1	31.5	30.8
TEMP. MEAN MIN	21.7	21.7	20.9	20.2	18.0	16.5	15.9	16.1	18.0	20.0	20.5	21.4	19.2
TEMP. MEAN DAY	28.3	28.2	27.8	27.4	25.7	24.7	24.3	25.8	27.9	28.6	28.4	28.3	27.1
TEMP. MN NIGHT	24.6	24.5	24.0	23.5	21.6	20.3	19.9	20.8	22.8	24.2	24.4	24.8	22.9
VAPOUR PRESS.	28.7	29.1	28.3	26.9	25.1	23.6	22.0	22.9	26.7	26.4	28.0	28.5	26.3
WIND SPEED 2M	1.8	1.8	1.8	1.8	1.4	1.4	1.8	1.8	1.7	1.6	1.8	1.7	1.7
SUNSHINE X	30	47	35	29	42	53	54	50	38	37	35	38	41
TOT RADIATION	570	550	520	450	400	350	400	440	480	520	540	560	482
EVAPOTRANSP.	129	126	122	101	90	77	87	114	124	136	134	138	1,378

TYPE OF HUMID SEASON : SEASON WITHOUT DRY PERIOD
 DRY DAYS : 0 INTERM. DAYS : 102 WET DAYS : 263
 BEGIN HUMID ON 26 OCT.
 HUMID PERIOD (263 DAYS) ENDS ON 16 JULY

NOTES : 1. MONTHLY PRECIPITATION IS A MEAN OF OBSERVED DATA DURING 30 YEARS SINCE 1931 UNTIL 1960 OR LESS.
 2. MONTHLY MEAN TEMPERATURE IS A MEAN OF OBSERVED DATA DURING CONSECUTIVE 10 YEARS.

Cuadro 2-15 Número de días lluviosos en Rurrenabaque

Mes Año	Enero	Feb.	Mar.	Abr.	Mayo	Junio	Julio	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	Año
1986	15	17	17	8	10	6	4	8	7	4	10	13	119
1987	-	-	10	9	14	10	3	5	7	10	17	19	104
1988	1	15	21	13	14	4	5	3	10	8	6	14	114
1989	15	15	8	7	4	14	3	3	10	8	8	10	101
Promedio	7.8	10.8	14.0	9.2	10.5	8.5	3.7	4.8	8.5	7.5	10.2	14.0	109.5

Fuente: Aeropuerto de Rurrenabaque

Nota: Los días con precipitación pluviométrica igual o superior a 0.25mm/día se consideran lluviosos.

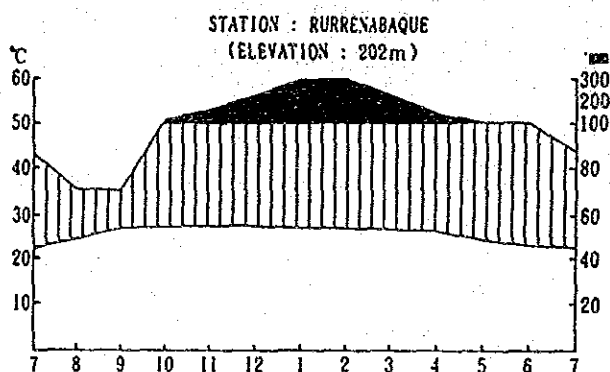


Figura 2-4 Diagrama meteorológico de Rurrenabaque

2-3-3 Características geológicas y materia parental

Según el Mapa Geológico Boliviano (Servicio Geológico Nacional, 1978), los depósitos cuaternarios se distribuyen por toda el Area del Estudio. Dichos depósitos cuaternarios se distribuyen por una área inmensa de las tierras bajas de la parte septentrional de Bolivia y constan de depósitos fluviales, lacustres y coluviales (sin embargo, no se refiere a las características de la formación de dichos depósitos). Dentro del Area del Estudio, no se encuentran estructuras geológicas notables tales como fallas, etc.

El Río Undumo y el Río Enaprera, que corren al oeste y al sur del Area del Estudio respectivamente, tienen sus manantiales al pie de la Cordillera de los Andes, que se sitúa al

oeste y al sur de Ixiamas. Alrededor de dichos manantiales, se encuentran, a gran escala, los estratos terciarios con formación de lentes de conglomerados que constan de areniscas, arenitas (detritos con tamaño de grano de arena), lutitas (detritos con tamaño de grano de arcilla) y limotitas (detritos con tamaño de grano de limo).

En vista de dichas características geológicas y de los resultados de las observaciones de campo, se supone que alrededor del Río Undumo y de los canales actuales y antiguos, las materias parentales del suelo del Area Modelo consten de depósitos fluviales recientes y que las fuentes de suministro de estas materias sean los estratos terciarios del pie de la Cordillera de los Andes. Dichas materias fueron transportadas por el Río Undumo. Por otro lado, se piensa que las materias parentales del suelo de las demás partes del Area Modelo estén constituidas de otros depósitos cuaternarios.

Hay una teoría de que la Región Amazónica era un lago por la época diluvial y/o el comienzo de la Aluvial, y según el Mapa Geológico se distribuirían los depósitos lacustres dentro del Area del Estudio. Sin embargo, no se observó en campo la diferencia entre los depósitos fluviales y los lacustres. Hay posibilidad de que alrededor de Ixiamas la materia parental conste de depósitos coluviales, pero, por el Area del Estudio hay poca posibilidad de eso.

La Figura 2-5 muestra el diagrama del perfil geológico de los depósitos del estrato superficial, supuesto por la consideración arriba mencionada.

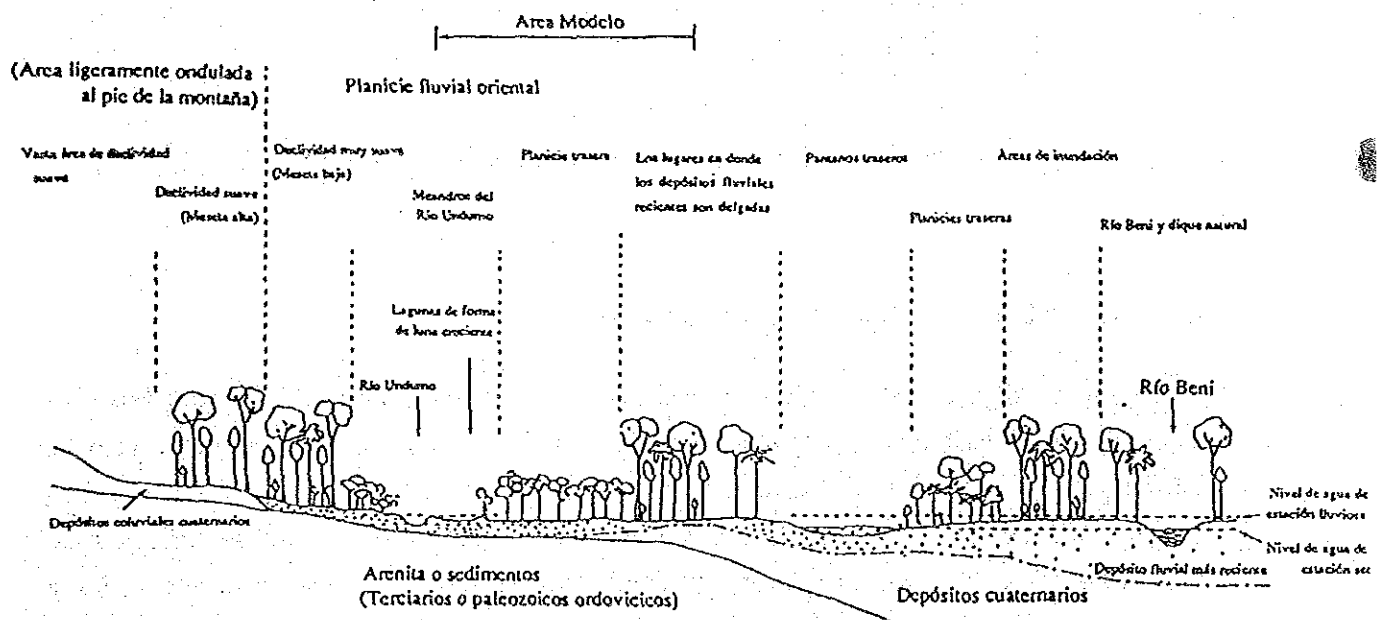


Figura 2-5 Diagrama del perfil del Area del Estudio (diagrama conceptual)

2-3-4 Características del suelo

El Area Modelo y sus alrededores se componen de los suelos cuyas materias parentales son depósitos fluviales. El horizonte Ao es delgado y no contiene gravas. En general, el color del suelo es del grupo café, y la textura varía de arenosa a arcillosa pesada. La consistencia es baja, y el grado de compactación se pone extremadamente alto en el caso de suelo seco y suelo arcilloso.

Fueron identificados 8 tipos de unidades de suelo según el criterio de clasificación de FAO-Unesco. Sin embargo, los suelos han sido clasificados en los 5 grupos siguientes, tomando en consideración las texturas y colores.

- JB : Suelos con estratificación poco desarrollada (Fluvisoles Districos, Cambisoles Ferrálicos, Gleysoles Districos)
- AN : Suelos con tendencia de arcillación (Nitosoles Districos, Acrisoles Orticos, Cambisoles Ferrálicos)
- F : Suelos con horizonte B arcilloso (Ferralsoles Xánticos, Cambisoles Ferrálicos)
- GD : Suelos con horizonte gleizado (Gleysoles Districos, Gleysoles Húmicos, Cambisoles Gleycos)
- GP : Suelo con pocos plintitos en los horizontes inferiores (Gleysoles Plínticos, Gleysoles Districos)

El grupo JB se distribuye principalmente a lo largo del Rfo Undumo y de los arroyos. El grupo GD se distribuye por las áreas de sabana y otras vegetaciones excepto los Bosques Altos. El grupo GP se distribuye por alrededores de Ixiamas, situado en la parte sudoeste del Area Modelo. Los grupos AN y AF se distribuyen en las áreas de los Bosques Altos.

2-3-5 Características de la vegetación y uso de la tierra

En general, los bosques ocupan casi toda el Area Modelo y sus alrededores. Las tierras no boscosas se constituyen principalmente de sabanas. Se encuentran también los cuerpos de agua y los caminos, pero sus áreas son muy disminuidas.

La mayoría de los bosques es del tipo de los Bosques Altos. Por otro lado, los demás bosques se clasifican en algunos tipos por alturas y especies predominantes.

Las sabanas son naturales y húmedas, dentro de las cuales aprovechan para el pastoreo extensivo, en la parte sur del Area Modelo. Las sabanas situadas por los alrededores del Rfo Undumo, en la parte occidental del Area Modelo, están intactas.

En cuanto a los cuerpos de agua, se encuentran el Rfo Undumo en la parte noroeste del Area Modelo y los demás arroyos y pantanos situados en los bosques y sus alrededores. También se encuentran los dos aserraderos: el de San Francisco S.R.L. y Bosques del Norte S.R.L., los caminos forestales principales y secundarios, etc.

No existe ninguna familia agrícola ni área de cultivo dentro del Area Modelo.

2-3-6 Características de vida de la población

La investigación relativa a la situación general del Area Modelo y de la forma de vida de la población se ejecutó a través de las entrevistas con los habitantes locales y en los pueblos por los alrededores del Area del Estudio.

La investigación se llevó a cabo en los 4 pueblos (Rurrenabaque, San Buenaventura, Tumupasa, Ixiamas) ubicados a lo largo de la carretera que va de Rurrenabaque a Ixiamas y a través de las entrevistas con las 5 familias agrícolas (56 personas en total y 3 a 12 personas/familia) que viven en las vecindades del Area Modelo.

El cuadro 2-17 muestra el resumen de los resultados de la investigación llevada a cabo en los pueblos.

Los resultados de las entrevistas, llevadas a cabo con una familia que se dedica exclusivamente a la agricultura y las 4 familias que se dedican a la agricultura y ganadería, indican que la mayoría de los productos se destina al consumo doméstico. En cuanto a la forma de uso de los bosques, la mayoría es de producción de madera y leña (15 a 30 kg/día para cada familia) y de extracción de productos forestales secundarios para fines domésticos; no se dedican al corte de madera ni a la extracción de los productos forestales secundarios a escala comercial.

Los obreros especializados de los aserraderos provienen de Santa Cruz y de otros lugares, y la población local solamente se dedica a los trabajos simples. Además, hay también algunos habitantes locales que se dedican a la producción de madera con los desperdicios de los aserraderos.

En cuanto a la caza, la población local se dedica a la cacería de Jochi, Marimono, Chanco de tropa, Taitetu, Anta, etc., usando armas de fuego. Dichas presas se asignan al

consumo doméstico. No hay posibilidad de la caza para fines comerciales ni para mantener la vida.

La investigación relativa a las granjas de ganado se llevó a cabo en 2 lugares: Texas L.T.D. y Cooperativa Trece. El Cuadro 2-16 muestra el resumen de los resultados obtenidos.

Cuadro 2-16 Situación general de las granjas de ganado en las vecindades del Área Modelo

Nombre	Texas L.T.D.	Cooperativa Trece
Superficie	Aproximadamente 2,500 ha y aproximadamente 1ha de tierras agrícolas	Aproximadamente 50,000 ha (incluso 10.000 ha de bosques), y aproximadamente 1ha de tierras agrícolas
Cabezas de ganado	160 vacunos, 8 equinos (para vigilancia de las pasturas)	250 vacunos, 6 equinos (para vigilancia de las pasturas), 1 porcino para consumo doméstico, 20 gallinas
Ventas anuales (cabezas)	20 cabezas (a los aserraderos)	30 cabezas (a los aserraderos)
Precios	Aproximadamente 280 a 340 Bs*	Aproximadamente 280 a 340 Bs*

* Cotización de cambio; US\$1=Bs 3.15 (en la época de ejecución de este estudio)