

(b) Productos de exportación e importación

La característica del comercio exterior del Paraguay es típicamente "Exportación de productos primarios e importación de artículos industrializados", y la mayor parte de la exportación está compuesta de productos agropecuarios y forestales.

El porcentaje de los productos forestales en la exportación ocupa el 12,5% (1981). Entre los productos forestales cabe mencionar aceite de tung (7,6%) y extracto de quebracho (1,9%).

Entre los productos de importación se destacan maquinarias y combustibles que son de mayor importancia para el desarrollo económico del Paraguay.

Las importaciones de papeles alcanzaron los 10 millones de dólares en 1981 ocupando el 1,9% de la importación del año.

(c) Países compradores y vendedores

El comercio exterior se realiza principalmente entre los países miembros del ALALC; especialmente con el Brasil y Argentina.

Al Japón, se han exportado 14 millones de dólares, y del Japón se han importado 40 millones de dólares. Japón ocupa el cuarto puesto en las exportaciones e importaciones (1983).

(d) Perspectiva de la economía

Según las perspectivas llevadas a cabo por el Gobierno del Paraguay, es como sigue.

1. Se incrementará el PIB, de 391 millones de guaraníes en 1981 a 518 millones de guaraníes en 1985, con el 7% de crecimiento anual.
2. El incremento de las exportaciones será de 11,1% y el de las importaciones de 10,6% anualmente.

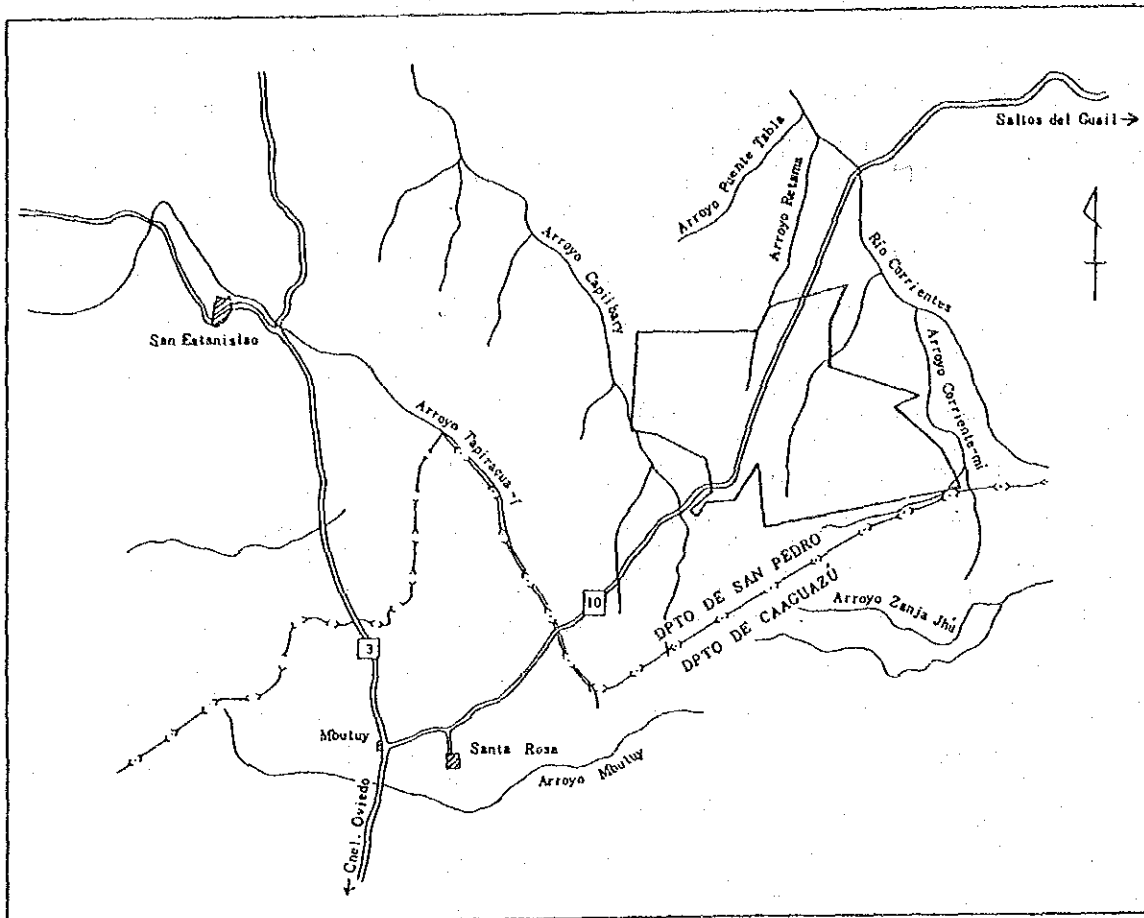
3. El sector de industrias primarias crecerá a un ritmo de 7,8% anual y se estima que ocupará el 30,6% del PIB.
4. El sector de las industrias secundarias crecerá a razón de 8,1% anual y en 1985 ocupará el 24,5% del PIB.
5. El sector de los servicios básicos crecerá a razón de 10,4% anual y en 1985 ocupará el 6,5% del PIB.
6. En el sector de otros servicios se estima un aumento del 6% anual y el porcentaje en el PIB disminuirá de 40,1% en 1981 a 38,2% en 1985.

Para el desarrollo económico del Paraguay es necesario realizar la construcción de la central hidroeléctrica de Itaipú y Yacyretá, y la industria siderúrgica de ACEPAR, al mismo tiempo deberá mejorar infaliblemente la calidad y productividad mediante la perfección de la técnica productiva y administrativa en la producción agroganadera-forestal. Especialmente, pensando en las condiciones naturales y la dependencia de los recursos, el fomento de la silvicultura y la industria forestal serán factores muy importantes en el progreso económico del Paraguay.

1-1-3-2 Condiciones socio-económicas de la zona de Capiibary

(1) Aspectos generales

La zona de Capiibary recientemente llegó a tener comunicación con la Ruta II que une Asunción y la ciudad Pdte. Stroessner al avanzar la construcción de la Ruta III, ramificación de la Ruta II hacia el Norte alcanzando hasta Mbutuy. (Vease Gráfica 1-2)



Gráfica 1-2 Mapa de la zona de Capiibary

Con estas condiciones ambientales, la firma FINAP adquirió 100 mil hectáreas de bosque y se dedicó a la industria aserradera durante 10 años, desde 1968 hasta 1979. Debido a esta actividad empresarial han aumentado los habitantes de la zona formando posteriormente una población. Después del cierre de la firma FINAP, algunos de los empleados de dicha firma se quedaron y hasta hoy se mantiene la población. En 1984, se empezó a realizar la colonización de 1.350 familias por el proyecto de DCM (Dirección Colonización Militar) aprovechando una parte de la tierra donde estaba dicha firma, y actualmente se está realizando el desarrollo. Por consiguiente,

a partir de 1985, en que se acabará la colonización, aumentará la población del área periférica y será abundante la mano de obra.

(2) Población

Mbutuy tiene 13.380 habitantes incluyendo las poblaciones periféricas. (Datos de 1983. No se incluyen los colonos de DCM.)

(3) Actividades y Vida

Los habitantes del área se dedican a la agricultura y ganadería poseyendo aproximadamente 20 hectáreas, de las cuales cultivan unas 4. A los colonos por DCM se dan lote de 10 hectáreas.

Los productos agrícolas principales son algodón y tabaco, y para autoconsumo, maní, soja, mandioca, maíz, etc. Se crían algunos animales tales como vacas, caballos, cerdos, ovejas y aves, etc., pero en pequeño número y ayudan poco a la economía familiar.

(4) Infraestructura

La infraestructura de la zona para reforestación de Capiibary es;

La Ruta 10 (Mbutuy - Salto del Guaira)

Colectivo periódico (regular, de línea) (C. Oviedo - S. del Guaira)

Pista de aviación para avionetas

Línea telefónica

Escuelas primarias (la de Capiibary, tiene 198 alumnos y 4 maestros)

Actualmente se están construyendo 3 escuelas primarias para los colonos a lo largo de la Ruta 10. Además, existe el proyecto de construir otra escuela primaria más y una iglesia. La línea eléctrica se prolonga hasta la población de Santa Rosa que está ubicada a 30 km de Mbutuy.

1-1-3-3 Industrias madereras

(1) Demanda de maderas

El mayor consumo interno de maderas es para combustibles domésticos e industriales. Se produjeron 2 millones 800 mil toneladas de leña en 1981. Los rollos han aumentado en 1981 más del doble comparando con 1974. En especial, los rollos para uso industrial aumentaron considerablemente.

(Refiérase al Cuadro IV 3-1 de INFORME INTERMEDIO)

Se pueden citar los puntos siguientes como estructura en forma general.

1. Se destina el 70% para construcciones y el 30% para carpintería y mueblería.
2. Detalle de las maderas para construcciones (de mayor a menor en cantidad de consumo): Estructura, abertura, andamio, decoraciones interiores.
3. El mercado de Asunción ocupa el 70 - 80% del consumo total nacional.

Aparte de lo mencionado arriba, se consume también para alambrados de establecimientos ganaderos y para combustibles.

(2) Perspectiva de la demanda de maderas

La perspectiva de la demanda de maderas en el futuro es como sigue. En el año 2000, comparando con el volumen del año 1982 aumentará 1,8 veces para maderas aserradas, 2 veces para maderas para carbón y 1,9 veces para uso agro-ganadero. En total aumentará de 5.915.000 m³ en 1982 a 9.239.000 m³ en el año 2000, lo cual significa un aumento de 1,6 veces. (Refiérase al cuadro IV-3-2 de INFORME INTERMEDIO)

(3) Demanda de madera para leña y carbón

La demanda de leña y carbón se ha incrementado en proporción al aumento de población.

En especial, es seguro que aumentará el consumo de leña y carbón porque está planeado el funcionamiento de ACEPAR que consumirá 150.000 toneladas de carbón, y aún se incrementará más la demanda de leña para las industrias cerámicas que producen ladrillos y tejas.

1-2 Fondo del plan de reforestación y objeto

1-2-1 Tendencia de la disminución de bosques

Como no se pueden conseguir datos objetivos para poder tener un conocimiento seguro sobre la tendencia de la disminución de bosques en Paraguay, vamos a deducir su tendencia según el estudio realizado del análisis de datos del Landsat de la parte noreste, la zona de bosque más grande del Paraguay.

Este estudio fue realizado por la Agencia de Cooperación Internacional del Japón desde 1980 hasta 1983. (Refiérase al INFORME DEL ESTUDIO DE INVENTARIO FORESTAL DE LA ZONA NORESTE DEL PARAGUAY; "Línea directiva del plan de reforestación", febrero de 1984, Agencia de Cooperación Internacional del Japón).

1. Según el resultado del análisis sobre el cambio secular del bosque de todo el área con los datos del Landsat, en 5 años, desde septiembre de 1972 hasta octubre de 1977, desapareció aproximadamente el 1,3% al año.
2. Además, según el resultado del estudio del análisis de los datos del Landsat y los datos de las fotografías aéreas, el porcentaje promedio anual de bosque desaparecido durante 12 años, desde 1968 hasta 1980, fue el 2,3% para bosque alto, el 1,4% para bosque bajo.
Además, en estos últimos 5 años, desde 1975 hasta 1980, se puede observar una disminución acelerada.
3. Según el resultado del análisis de los datos del Landsat sobre el cambio del tipo forestal y la disminución de la superficie de bosque durante 2 años, desde marzo del 1981 hasta marzo de 1983, la superficie de bosque disminuyó por término medio un 4% al año. Además, el cambio de bosque va avanzando por la arrancadura de los árboles de DAP mayor.

Según estos resultados, deducimos que la existencia de bosque en esta área va disminuyendo por término medio un 5,4% al año.

Así especialmente al entrar en la década de 70, al aumentar la demanda de madera en los países vecinos y el agotamiento de los recursos forestales, el explotación forestal del Paraguay se ha acelerado, y se va notando la explotación del bosque sin debido planeamiento y utilización de tierra para agricultura y ganadería.

1-2-2 Política para la promoción de la silvicultura y la industria forestal

El Paraguay prohibió la exportación de rollos en 1972 y al mismo tiempo, fueron trazados por el gobierno paraguayo el Plan quinquenal de desarrollo forestal, el Plan nacional de reforestación, y el Plan quinquenal de fortalecimiento forestal que se están llevando a cabo.

Aparte de lo mencionado arriba, en el Instituto Nacional de Tecnología y Normalización (INTN) se están realizando estudios sobre el aprovechamiento de las especies no utilizadas, y en la Escuela Técnica Forestal (ETF) de Alto Paraná y en el Centro de Desarrollo Forestal (CEDEFO) de Paraguay sur se está formando personal técnico para silvicultura e industrias forestales. Además, con la cooperación técnica de ALADI se está realizando un estudio de la industria de celulosa y de aglomerando.

Sin embargo, al entrar en la década de 1980, la exportación ha decaído y las industrias tuvieron que reducir sus producciones.

Enfrentándose con esta situación, las autoridades del Centro de Promoción de Exportación manifiestan la necesidad de concretar las disposiciones para reducir el costo de producción, perfeccionamiento de la tecnología industrial y aseguramiento del abastecimiento de los productos.

1-2-3 Planes nacionales de silvicultura e industria forestal

(1) Plan quinquenal de desarrollo forestal (1976 - 1980)

El plan fue preparado por el Servicio Forestal Nacional en julio de 1976. Este plan es uno de los integrantes del plan quinquenal de desarrollo socio-económico que el Servicio Forestal Nacional elaboró participando como organismo representante del sector forestal.

Los objetivos del plan son:

1. Incremento de la producción de madera por plantación de especies de rápido crecimiento.
2. Aprovechamiento racional de los bosques existentes.
3. Conservación de los recursos desde el punto de vista ecológica.
4. Expansión y modernización de las industrias forestales.

Para lograr estos objetivos se realizarán:

1. El aseguramiento de la tierra para plantación y bosques existentes, clasificación y estudio de recursos forestales.
2. El fortalecimiento del Servicio Forestal Nacional.
3. La formación de los recursos humanos en el sector de estudios forestales.
4. La obtención de fondos para el desarrollo forestal.

Para esto se están elaborando treinta proyectos necesarios.

(2) Plan nacional de reforestación (actualizado)

En este plan se actualizó el plan elaborado para el período de 1976 - 1986 al período de 1978 - 1989, se analizaron los aspectos generales, el estudio de reforestación y los aspectos legales. El análisis abarca el precio de la tierra, el mercado de productos forestales, el objetivo de reforestación, los incentivos fiscales, en especial, los incentivos fiscales previstos en la Ley 422 y sus aplicaciones. La extensión de reforestación prevista en este plan se indica en el Cuadro 1-4.

Cuadro 1-4 Meta de reforestación según el plan nacional

(Unidad: Has)

Año	Especies		Total
	Pinos	Eucaliptos	
1978	277	30	307
1979	1.000	300	1.300
1980	1.500	700	2.200
1981	2.000	1.000	3.000
1982	2.500	1.500	4.000
1983	3.000	2.000	5.000
1984	4.000	2.500	6.500
1985	5.000	3.000	8.000
1986	6.000	4.000	10.000
1987	7.000	5.000	12.000
1988	8.000		8.000
1989	10.000		10.000
Total	50.277	20.030	70.307

Fuente: PAR/76/005 FAO 1979

(3) Plan básico para el fortalecimiento forestal

Este plan fue preparado por el Servicio Forestal Nacional como parte integrante del plan quinquenal de desarrollo socio-económico 1977 - 1981. Sus objetivos son:

1. Estudio de potencialidad de mercado de productos forestales paraguayos.
2. Estudio sobre los puntos principales de la industria forestal y ordenamiento.
3. Política de desarrollo forestal.

Los puntos específicos de estos estudios son:

1. Estudio del mercado exterior para la expansión de la exportación de los productos forestales del Paraguay.
2. Estudio sobre el mercado doméstico de los productos forestales.
3. Normalización de las estadísticas forestales.
4. Estudio sobre la cantidad de abastecimiento.
5. Normalización de los productos forestales

6. Adiestramiento de aserrada y utilización de las maderas nacionales y creación de un centro de demostración.
7. Formación de personal en el sector forestal.

Se preveen 866 personas entre personal técnico y administrativo y Gs 30.220.000 para el estudio de los items 1 a 6. (Refiérase al Cuadro IV-3-5 de INFORME INTERMEDIO)

1-2-4 Objeto de plan de reforestación

Como se ha mencionado arriba, en Paraguay, especialmente en los años 70, el desarrollo forestal desordenado avanzó aceleradamente. En consecuencia el mantenimiento de los recursos forestales se hace cada vez mas difícil, y es muy posible que se deje viva la raíz del mal en la conservación del suelo, el cultivo de fuente de agua y el mantenimiento del ambiente natural.

Por consiguiente es inminente tomar medidas adecuadas estudiando inmediatamente cómo deben ser la silvicultura y la industria forestal con una visión amplia y general.

Tomando medidas para una situación como ésta, Paraguay estableció el Servicio Forestal Nacional en el Ministerio de Agricultura y Ganadería en 1973. A continuación, tomando medidas como las mencionadas arriba, de 1980 a 1983 con la cooperación del Japón se realizó el estudio de los recursos forestales para la zona noreste del Paraguay, que son de 1 millón 500 mil hectáreas aproximadamente, y se elaboró "La línea directiva del plan de reforestación". De este modo positivamente se tomaron medidas tales como el desarrollo ordenado del bosque, y la difusión y el fomento de las actividades de plantación.

Pero el Paraguay no tiene prácticamente experiencia en la reforestación de un área extensa. Por lo tanto le falta acumulación económica y técnica, y le es muy difícil efectuar la reforestación por su cuenta.

En consideración a esta situación del país, el gobierno paraguayo, consiguiendo un terreno necesario en la zona de Capiibary, con la preparación del proyecto de reforestación disponiendo este terreno como área piloto, ejecutando por actividad del Gobierno y planeó estudio de proyecto de reforestación con la meta de difusión de reforestación a todo el país desde este núcleo.

2. ITEMS BASICOS DEL PLAN DE REFORESTACION

2-1. Política del uso de la tierra

2-1-1 Estado actual y antecedente del uso de la tierra

La tierra del área de estudio era propiedad de Financiera Piccolo S.A. (FINAP) y luego fue transferida al Banco Nacional de Fomento por la ejecución de la garantía hipotecaria debido a la quiebra de dicha firma. La propiedad fue transferida del Banco Nacional de Fomento al Ministerio de Hacienda, y actualmente se ha realizado la transferencia de dicho Ministerio al Servicio Forestal Nacional del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

En cuanto a la clasificación del uso de la tierra, según el resultado del estudio de 1983, la extensión de todo el área es 27.250 hectáreas, la de bosque (26.000 hectáreas) ocupa el 95%. El resto como sigue: Un poco de área húmeda, carreteras, terreno agrícola para agricultores, terreno ganadero, y terreno desmontado.

Luego una parte de este área fue utilizada por el plan de colonización del Paraguay. Ya se ha colonizado, y los colonos se dedican a la explotación del bosque y de la agricultura.

2-1-2 Política del uso de la tierra

En consideración a las circunstancias y al estado actual del uso de la tierra en esta área del estudio, la política del uso de la tierra es como sigue:

(1) Zona de reforestación

Siendo límite el Arroyo Rojas, que corre atravesando de Sur a Norte al lado este de la carretera No. 10, las zonas de reforestación serán una zona al Este de dicho límite y una parte que se encuentra entre la carretera y Arroyo Rojas. La extensión de esta zona es de 10.995,5 hectáreas ocupando el 40%.

En la zona de reforestación se realiza activamente para reforestación de alta productividad y se elaborará en ella un proyecto concreto necesario para dicho actividad.

Actualmente en el Servicio Forestal Nacional se están tomando medidas adecuadas con los colonos dentro de la zona del proyecto de reforestación.

(2) Area para difundir la industria forestal tal como la producción agro-forestal, etc.

Se refiere a una tierra a excepción de la zona de reforestación, cuya extensión es de 16.255 hectáreas, y ocupa el 60% de toda la zona.

Como existen muchas dificultades para realizar una reforestación activa debido al desarrollo del aprovechamiento de la tierra y a las circunstancias actuales, se efectúa globalmente la difusión de la industria forestal con una administración mixta tal como la agricultura con la industria forestal. Para este área se prepara una guía sobre la difusión de la industria forestal tal como la producción agro-forestal.

2-2 Metodo para el manejo de bosques

2-2-1 Clasificación de bosques

2-2-1-1 Norma para clasificación de los bosques

Se confirma que es adecuado clasificar los bosques y las tierras forestales de acuerdo a la Ley Forestal del Paraguay (Ley 422) después de haber discutido las circunstancias actuales de esta zona, la situación del desarrollo del bosque y la tendencia en el futuro.

Por consiguiente se clasifican los bosques y las tierras forestales en las siguientes 3 clases.

- a. Bosques para producción
- b. Bosques de protección
- c. Bosques especiales

(1) Bosques para producción

Los bosques para producción se refieren a una tierra forestal y un bosque de los que se puede esperar un ingreso periódico o anual por manejo del mismo (Misma ley artículo 5).

(2) Bosques de protección

Los bosques de protección se refieren a una tierra forestal y un bosque para cumplir los siguientes objetivos (Misma ley artículo 6).

- (a) Regulación del recurso hidrográfico
- (b) Protección del suelo, agricultura, ganadería, caminos, ríos y torrentes, lagos y pantanos, canales y represa, etc.

- (c) Prevención contra erosiones, inundaciones, daños por viento y por sequía
- (d) Protección de animales y plantas
- (e) Conservación de la higiene pública
- (f) Conservación de otros asuntos de interes público

(3) Bosques especiales

Se refieren a los bosques que necesitan protección debido a su valor académico, educativo e histórico, los bosques de buenos paisajes, los bosques útiles para recreo (Misma ley artículo 7).

2-2-1-2 Resultado de la clasificación de bosques

La división de bosques se realizó basándose en la antedicha ley. Es como sigue.

(1) Bosque para producción

Tierra proyectada de reforestación artificial y bosques naturales.

(2) Bosques de protección

Tierras forestales a excepción de las de los bosques de producción dentro de la tierra destinada.

(3) Bosques especiales

Como no existe ningún bosque que cumpla las condiciones para ser bosque especial en este proyecto, no se establece.

2-2-2 Normas para el manejo de bosques

2-2-2-1 Bosques de producción

(1) Bosques artificiales

Se realizan apropiadamente a base del plan de reforestación.

(2) Bosque naturales

a. Especies

En principio se cultivan los bosques naturales de especies latifoliadas. Los bosques naturales actuales están compuestos de muchas especies. Se intentan cultivar las especies útiles a través de las actividades forestales tales como el desmonte, la regeneración y el cuidado, y se dirigen poco a poco para que se llegue a la alta productividad de muchas especies útiles.

b. Corte

El desmonte se realiza en principio por el método de corte selectivo. Pero para los sitios donde haya muchos árboles de segunda generación de latifoliados útiles y se pueda realizar una regeneración segura, o donde se pueda esperar la realización de la reforestación de bosques artificiales por plantación, se realiza por el método de corte total.

c. Regeneración

La regeneración se realiza en principio por siembra natural. Sin embargo, en el caso en que se vea que no hay posibilidades de que se produzcan los arbolillos necesarios para la formación de bosques maduros, se realiza la replantación.

d. Edad para corte final

La edad para corte final se determina, teniendo en cuenta el proceso de crecimiento de los árboles y el valor de aprovechamiento de las maderas, según la edad en la que lleguen a más de 40 cm de DAP:

2-2-2-2 Bosque de protección

(1) Bosque alrededor de ríos y zona de bosque de protección

a. Especies

Principalmente serán las especies de los bosques naturales actuales. Pero poco a poco se modificarán las especies adaptadas al objetivo del establecimiento de bosques de protección.

b. Corte

Como este área es un área muy importante para la regulación de los recursos hidrográficas, la conservación del suelo, la prevención contra la erosión, y la protección de los bosques artificiales nuevos contra incendios forestales y daños por insectos, se procuran mantener y desarrollar las funciones forestales según las actividades adaptadas a cada objetivo.

Por lo tanto, en el corte se emplea el sistema selectivo según la necesidad para mantener el bosque sano.

c. Regeneración

Se adapta la regeneración natural de las especies actuales. Los trabajos de regeneración y cuidado, ayudan al cultivo de las especies útiles, y según la necesidad se realizarán los trabajos auxiliares a base de bosques de producción.

d. Edad para el corte final

Se determina en más de 40 cm de DAP la realización del corte final.

(2) Líneas cortafuegos

En las líneas cortafuegos originalmente no se tiene el objeto de cultivar árboles, pero dentro de esta zona de reforestación principalmente a ambos lados de los caminos forestales arteriales se dejan unas zonas de 10 m de ancho de árboles bajos, y se utilizan para prevenir la extensión de incendios y para desagüe de los caminos forestales.

2-2-3 Método de corte

2-2-3-1 Trabajo de corte selectivo

(1) Corte

a. Bosque con alta densidad de árboles

Se realiza el corte selectivo individual teniendo en cuenta las circunstancias de crecimiento de los arbolillos y los árboles de altura baja.

b. Bosques normales

Son los bosques a excepción de los bosques con alta densidad de árboles y los bosques dispersos. Se realiza principalmente el corte selectivo en grupo en un área con una alta capacidad productiva con buenas condiciones

ambientales, teniendo en cuenta las condiciones de los trabajos tales como la plantación. En bosques de condiciones inferiores se realiza principalmente el corte selectivo individual moderado por el momento para mantener el estado actual del bosque.

c. Bosques dispersos

Son bosques de árboles con copa dispersa con una baja densidad de árboles altos. En bosque de este tipo con buenas condiciones ambientales, se realiza un desmonte efectivo con maquinarias grandes teniendo en cuenta la preparación de la tierra. En otras tierras con el fin de sanear el bosque se realiza el corte selectivo individual moderado según la necesidad.

(2) Normas para elegir los árboles en el corte selectivo

La elección de árboles para el corte selectivo se realizará pensando en el futuro incremento de productividad y el saneamiento de bosques con árboles sobrantes estudiando los siguientes puntos.

- a. Densidad del bosque
- b. Calidad de los árboles
- c. Estado del DAP
- d. Composición forestal
(estado de los árboles de la segunda generación, etc.)

(3) Proporción del corte selectivo

El porcentaje del volumen de las maderas de corte selectivo se determina en menos del 60% del volumen de todo el bosque.

2-2-3-2 Trabajos de corte selectivo ligero

(1) Bosques de protección

1. Se cortan preferentemente los árboles dañados y DAP mayor peligroso de ser derribados (árboles muy maduros, árboles debilitados)
2. Se respetan todo lo posible los árboles que estén en la cresta y a lo largo del río.
3. El porcentaje de corte selectivo individual se limita a menos del 30%, aunque depende de su densidad, su diámetro y su especie.
4. En cuanto al bosque de protección, que se establece para mantener el ambiente natural, se cortará de acuerdo al estado para que se ajuste al objetivo del bosque.

(2) Tierra escarpada, húmeda y pedregosa, etc.

1. Se cortan preferentemente los árboles perjudicados, los árboles demasiado maduros, los árboles debilitados, y los árboles grandes inclinados que puedan causar erosión en la tierra forestal.
2. Se intentará proteger los árboles sanos de tamaño pequeño y medio.
3. No se debe causar un cambio repentino en el bosque y principalmente debe realizarse el corte selectivo individual.

2-2-4 Regeneración y preparación de plantitas

2-2-4-1 Regeneración natural

En la tierra donde se haya realizado el corte selectivo del bosque natural, se efectúa la regeneración natural por árboles dominantes.

Antes de llevar a cabo la regeneración natural, se estudiará el método adecuado de trabajo en el lugar efectuando el estudio necesario para la regeneración natural en un sitio de ensayo ubicado centro del área de reforestación.

2-2-4-2 Reforestación artificial

A. Especies

Se seleccionaron las especies consultando el resultado obtenido por Brasil y Argentina que tienen mucha experiencia en reforestación y cuyas condiciones naturales son parecidas, y considerando las condiciones siguientes.

1. Adaptación a las condiciones naturales
2. Crecimiento rápido y sano
3. Alto valor de uso de las maderas producidas

Las especies seleccionadas son:

(1) Coníferas

Pinus Elliottii, Pinus Taeda, Pinus Caribaea,
Araucaria Angustifolia

(2) Latifoliadas

Eucaliptos, Paraíso

(3) Especies nativas

En cuanto a la reforestación de las especies nativas tales como Lapacho, Peterevy, etc., por el momento se realiza experimentalmente. Al mismo tiempo, para asegurar un suministro estable en el futuro, se debe impulsar activamente

los estudios y las investigaciones de buenas y malas cosechas de semillas y su almacenamiento, el cuidado de plantitas, y las técnicas de reforestación tales como cuidado y protección.

B. Método de reforestación

(1) Época de plantación (Siembra)

La plantación se realiza durante el invierno, de mayo a agosto. Generalmente el período adecuado para plantar es aquel en que la temperatura de la tierra es más alta que la del ambiente, siendo óptimo el período de julio a agosto.

(2) Densidad de plantación

El número de árboles para plantar se determina por la siguiente norma, pero varía de acuerdo con las condiciones del lugar y el objetivo de reforestación.

Cuadro 2-1 Número estándar de árboles para plantar (por hectárea)

Especies	Numero de árboles	Observaciones
Araucaria	1.600 ~ 2.000	Distancia entre las plantas
Pinus Elliottii		2 ^m x 3 ^m
Otras clases de pinos		2 ^m x 2,5 ^m
Eucaliptos	1.100 ~	3 ^m x 3 ^m
Paraiso	2.000	2 ^m x 2,5 ^m

(3) Cuidados

Después de plantar se efectuarán cuidados tales como la limpieza, la poda y el raleo. En cuanto al tiempo y las veces, a base del manual de realización de reforestación, se llevan a cabo teniendo en cuenta el estado del crecimiento y otras circunstancias del lugar.

C. Protección del bosque

(1) Prevención de incendios forestales

Para prevenir los incendios forestales causados por la quema de pasturas y de rastrojos, los incendios accidentales por seres humanos, se instalan las líneas cortafuegos, y se realizan actividades de vigilancia y patrulla en los períodos peligrosos, y al mismo tiempo se preparan los equipos de extinción, y se llevan a cabo entrenamientos de combate de incendios.

(2) Prevención y exterminación de hormigas

En esta área se producen muchos daños por hormigas, especialmente en los eucaliptos en que grandes extensiones pueden ser consumidos en una noche. En los pinos causan daños en el ápice provocando la ramificación de los árboles que disminuyen su crecimiento y valor de utilización.

Es necesario el estudio y desarrollo de métodos efectivos de exterminación tales como repelentes, al mismo tiempo se realiza la exterminación temprana con insecticidas, y frecuentes patrullas.

(3) Prevención y exterminación de otros daños causados por insectos y por enfermedades

Con el incremento de nuevas tierras reforestadas, como se pueden originar otros daños, hay que asumir una actitud para encontrarlos, prevenirlos y exterminarlos cuanto antes. Al mismo tiempo, se debe impulsar el estudio y el desarrollo de la tecnología para la prevención y la exterminación de esos daños a través de una estrecha comunicación con los centros de investigación.

2-2-4-3 Preparación de las plantitas

Al impulsar la reforestación en esta área, el suministro de semillas y plantitas por una organización estatal es indispensable. Por consiguiente, las semillas y las plantitas que se usan para la reforestación y la producción agroforestal en esta área son producidas y utilizadas por el organismo oficial, y a la vez distribuidas entre los usuarios privados. Así se trata de impulsar el desarrollo y la difusión de la tecnología del cuidado de plantitas.

(1) Viveros

En cuanto a los viveros, se aprovechan los viveros que se han establecido para el proyecto de reforestación.

El período de crecimiento de arbolillos en esta región es aproximadamente de 6 a 9 meses. Por lo tanto se deben cultivar premeditadamente al mismo ritmo que las actividades de reforestación, por ejemplo, a partir del inicio del año anterior se empieza a poner en marcha el mantenimiento de viveros, basándose en el plan anual de reforestación.

(2) Semillas

A largo plazo, se utilizarán las semillas obtenidas por el mejoramiento genético de variedades, pero por el momento se usan las semillas extraídas de árboles madres sanos de buen crecimiento y forma.

Al principio dependen de las importaciones de los países extranjeros. Se usarán semillas conseguidas a través de organizaciones confiables relacionadas con la industria forestal.

En el futuro, a fin de maximizar la producción doméstica de las semillas necesarias, en el caso de pinos y eucaliptos se elegirán árboles madres de buena calidad y características genéticas para así formar bosques de árboles madres.

También se discutirá el establecimiento de bosques para producción de semillas en el área de reforestación a través de la promoción de actividades de mejoramiento de variedades de árboles. En cuanto a las especies nativas, eligiendo árboles sanos, de buen crecimiento y forma, se determinarán los bosques para producción de semillas.

2-2-5 Caminos forestales

Se construyen eficientemente en la zona de reforestación, basándose en el proyecto de las actividades, y teniendo en cuenta cómo van las actividades de reforestación y de desmonte.

2-3 Base del plan de reforestación

2-3-1 Divisiones de bosques

2-3-1-1 Parcelas

(1) Establecimiento de divisiones de bosques

Hemos determinado divisiones en el bosque para aclarar la ubicación y facilitar los trabajos al ejecutar el Plan de Reforestación. Las divisiones del bosque se determinan por orden para que sean fijas en el futuro.

La extensión de una parcela de división de bosque depende de la intensidad del manejo y del estado del bosque. Para determinar las parcelas del bosque es conveniente aprovechar las características naturales como crestas, ríos y arroyos, y otras artificiales como caminos y franjas de seguridad contra incendios. Sin embargo, en esta zona hay pocos límites naturales debido a las condiciones topográficas llanas. Por lo tanto se considera conveniente la división artificial.

Para este área se divide en parcelas de 400 hectáreas (2.000 m x 2.000 m) tomando como base las divisiones (mesh) (1 mesh equivale a 25 hectáreas) mostradas en el plano.

(2) Límites de las parcelas

Según se menciona arriba, como se realiza artificialmente la división de las parcelas, en principio se aclaran los límites de las divisiones de las parcelas utilizando las zonas de bosque de protección o los caminos forestales arteriales y las líneas cortafuegos, que son convenientes para llevar a cabo las actividades y al mismo tiempo protegen los bosques artificiales nuevos.

(3) Indicación de los límites de las parcelas

En este proyecto se usan los números arábigos para numerar las parcelas.

Para numerar por orden se antepone la zona proyectada de reforestación en este proyecto, principalmente la zona al Este de Arroyo Rojas, y empezando por la parte del Suroeste, se van numerando por orden hacia el Este y hacia el Norte.

El resultado se observa en la gráfica 1-2.

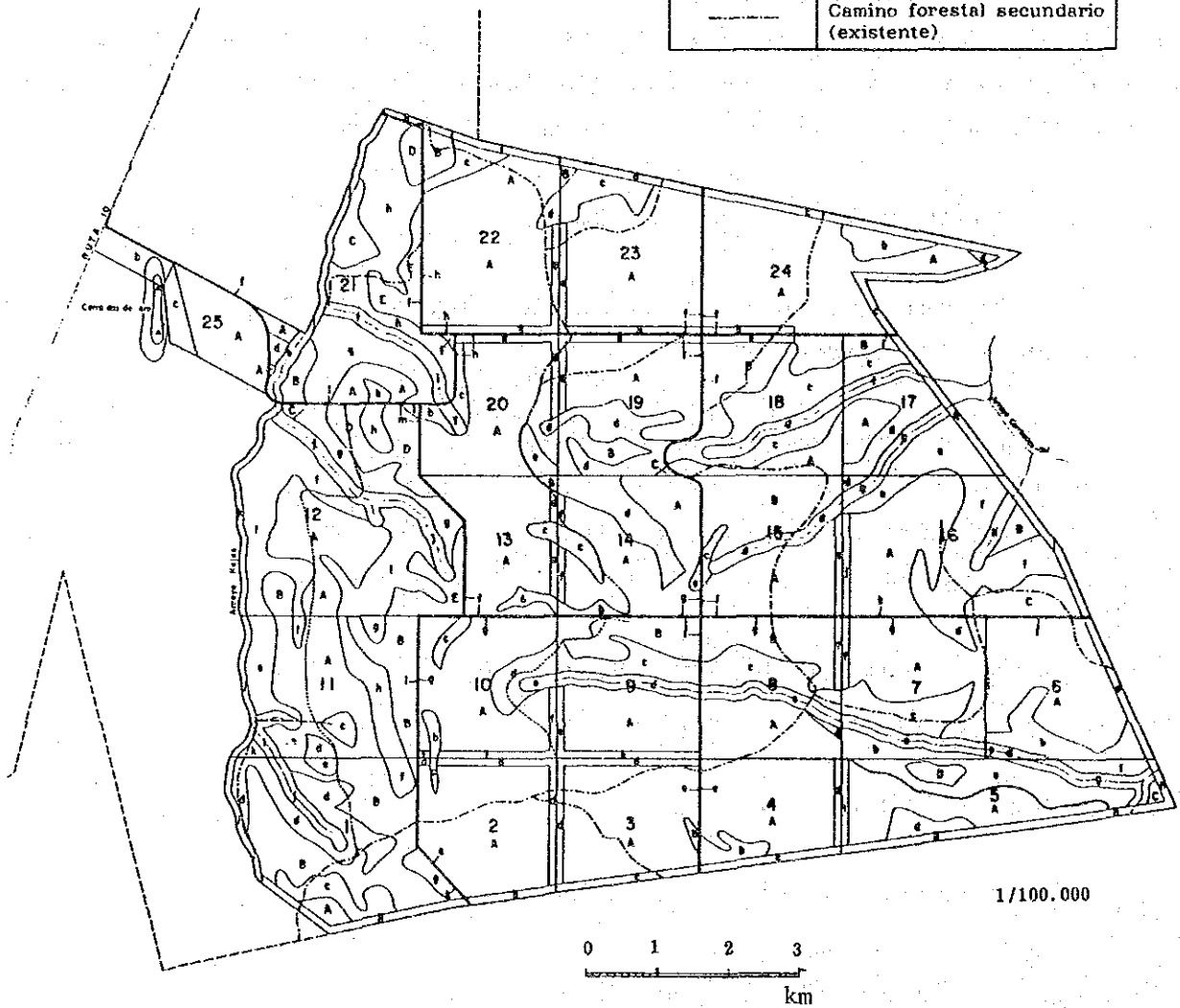
2-3-1-2 Sub-parcelas

(1) Establecimiento de sub-parcelas

Se establecen sub-parcelas en las parcelas que sea necesario dividir para llevar a cabo las actividades.

Referencia

1-25	Número de parcela
A B C : :	Tierra proyectada de reforestación
a b c : :	Sub-parcelas Bosque naturales Bosque alrededor de río Zona de bosque de protección Líneas cortafuegos Zona de camino forestal
—	Camino forestal arterial (en proyecto)
- - -	Camino forestal secundario (en proyecto)
- · -	Camino forestal secundario (existente)



Grafica 2-1 División del bosque

Normalmente las sub-parcelas se establecen dentro de una parcela debido a las diferencias que hay entre las especies, los trabajos, la edad de los árboles, la categoría, la situación de la tierra, la transportación, los objetos diferentes.

(2) Indicación para las sub-parcelas

Se usan letras mayúsculas alfabéticas para indicar la tierra de reforestación dentro de una parcela. Sin embargo, para la zona de las instalaciones, los viveros, los caminos forestales, las líneas cortafuegos, y la tierra húmeda, la tierra con rocas, que no se pueden reforestar, se usan letras minúsculas.

2-3-2 División de la tierra forestal

2-3-2-1 Método de división

La división de las tierras forestales en la zona de reforestación (Su extensión es 10.995,5 hectáreas) se realizó en base al proyecto de aprovechamiento en el futuro.

(1) Tierra proyectada de reforestación

La división se destina a las tierras de primera categoría y de segunda que no tengan más de 3 grados de inclinación tendiendo en cuenta los bosques alrededor de un río, las zonas de protección, los caminos forestales, las líneas cortafuegos y la conservación del suelo.

En consecuencia la extensión de la tierra para reforestación se resulta de 6.628 hectáreas siendo el 60% de la zona de reforestación.

(2) Bosques naturales

Deduciendo la tierra proyectada de reforestación y las áreas de (3) a (6) de la zona total, quedan los bosques naturales. La extensión es de 2.854 hectáreas y ocupa el 26% de la extensión total.

(3) Bosques alrededor de un río

Para proteger los ríos y los torrentes, a los dos lados, se han establecido bosques alrededor de un río, los cuales tienen 100 m de ancho de cada lado. La extensión es 615 hectáreas. El porcentaje es el 6%.

(4) Zonas de bosque de protección

Son para prevenir la extensión de los daños que se produzcan en las tierras forestales.

En las zonas de bosque de protección se dejan los árboles latifoliados naturales. En principio se establecen a cada 4 km con 200 m de ancho aprovechando los límites de las parcelas.

La superficie de las zonas de bosque de protección es 699 hectáreas. Es el 6% de toda la superficie.

(5) Líneas cortafuegos

Previenen los incendios forestales. A ambos lados de los caminos forestales arteriales se establecen líneas cortafuegos de 10 m de ancho.

Es decir que una zona cortafuego tiene en total 30 m de ancho contando el ancho del camino forestal. Así la función de prevención de incendios forestales se cumple suficientemente.

Estas líneas cortafuegos se usan para depositar el desagüe de los caminos forestales.

La superficie de la zona para líneas cortafuegos es 89 hectáreas. Es el 8% de toda la extensión.

- (6) Área para caminos forestales, área para establecimientos, y viveros

El ancho para cada camino forestal arterial es 10 m, para camino secundario 5 m. En consecuencia, la superficie de los caminos forestales es 76 hectáreas. Ocupa el 0,7% de toda la extensión.

La zona para establecimientos y viveros se establece entre la orilla derecha (del lado este) del Arroyo Rajas y la carretera nacional. La superficie es aproximadamente 35 hectáreas, y es el 0,3% de la extensión total.

2-3-2-2 Superficie de divisiones de tierra forestal

Todos los resultados antedichos se observan en el cuadro 2-2.

2-3-3 Política del plan de reforestación

La política para el proyecto de reforestación en la zona de Capiibary es la siguiente.

- (1) Tierra para reforestar

La tierra para reforestar es la zona de reforestación (2-1-2) de 10.996 hectáreas. Se siguen las líneas concretas para reforestar.

Cuadro 2-2 Superficie de las Parcelas del bosque

(Ha)

Parcelas del bosque	Superficie	Area prevista para la reforestación	Bosques naturales	Bosque alrededor de un río	Zona de bosques de protección	Linea cortafuegos	Zona para camino forestal	Vivero
1	608,4	287,4	232,6	47,7	34,3	2,4	4,0	
2	363,0	305,5	5,0	-	47,6	2,4	2,5	
3	349,0	285,0	285,0	-	56,2	1,7	2,6	
4	300,0	240,9	22,5	-	33,4	1,7	1,5	
5	468,0	170,3	192,4	38,0	65,5	-	1,8	
6	397,0	281,8	78,0	12,0	21,9	1,5	1,8	
7	400,0	198,9	154,1	33,0	9,6	2,0	2,4	
8	400,0	254,8	88,4	39,8	9,6	4,0	3,4	
9	400,0	244,5	85,0	35,8	28,2	4,0	2,5	
10	400,0	277,5	78,1	11,0	26,3	4,0	3,1	
11	492,0	285,8	161,6	39,5	-	2,0	3,1	
12	847,0	335,5	399,8	102,0	-	5,7	4,0	
13	301,0	260,4	23,8	-	11,3	3,5	2,0	
14	399,0	264,3	116,6	-	11,2	4,0	2,9	
15	401,0	334,1	11,2	33,9	14,6	4,0	3,2	
16	593,0	307,8	209,6	29,0	39,6	3,5	3,5	
17	307,0	69,9	168,0	46,0	22,0	0,7	0,4	
18	423,0	185,3	174,9	41,0	13,1	4,4	4,3	
19	377,0	241,8	98,3	-	28,7	4,4	3,8	
20	351,0	260,5	49,3	9,7	24,5	3,9	3,1	
21	614,2	184,7	332,0	85,5	-	7,3	4,7	
22	567,5	438,8	65,3	1,0	53,9	5,5	5,0	
23	458,0	350,0	46,0	-	54,7	4,1	3,2	
24	563,0	421,6	40,0	-	93,0	4,9	3,5	
25	214,4	141,0	18,0	10,0	-	7,3	3,6	34,5
TOTAL	10,995,5	6,628,1	2,854,0	614,9	699,2	88,9	75,9	34,5
%	100	60	26	6	6	0,8	0,7	0,3

(2) Período de ejecución

La primera etapa de reforestación es de 6 años teniendo en cuenta la inversión en la reforestación, la eficiencia para aprovechar la tierra, y la situación del lugar.

(3) Especies la meta de producción, etc.

Las especies, la meta de producción y la edad final para el corte se observan en el cuadro 2-3.

Cuadro 2-3 Especies de plantas y meta de producción

Especies	Objeto de producción		Edad de corte final
	Maderas de corte final	Maderas de raleo	
Pinus Elliottii Pinus taeda Pinus caribaea	Aserradero	Pulpa, poste y cerca para ganadería, etc.	20
Araucaria (Araucaria angustifolia)	Aserradero (maderas de buena calidad)	Pulpa, poste y cerca para ganadería, etc.	30
Eucaliptus * (Eucalyptus sp.)	Pulpa, poste y cerca para ganadería, Carbón		10 (plantación nueva) 8 (primer brote) 8 (segundo brote)
Paraíso (Melia sp.)	Aserradero		12
Lapacho (Tabebuia sp.) Petereby (Cordia trichotoma)	Aserradero		Se realizará una prueba.

*De Eucaliptos serán Saligna y Grandis

(4) Viveros

Producen todas las plantitas necesarias para la reforestación de este proyecto. También suministran las plantitas necesarias para difundir la reforestación del sector privado en las vecindades.

(5) Caminos forestales

Se establecen en principio los caminos forestales arteriales formando cuadrados a una distancia de 4 km aprovechando los límites de las parcelas.

En cuanto a los caminos secundarios, teniendo en cuenta la utilización de los caminos existentes, se establecen según la necesidad.

(6) Instalaciones, maquinarias y materiales

El uso de las instalaciones, las maquinarias y los materiales se proyecta coordinando entre cada sección, intentando utilizarlos efectivamente.

(7) Régimen para realizar las actividades

El sistema de administración debe hacerse de una forma sencilla, y simplificando la línea de mando, y reduciendo número de personales y los gastos.

Las actividades de administración se deben realizar directamente. Se intentará exaltar el afán en el trabajo con sueldos según la eficacia.

(8) Plan de venta

El precio de las maderas de bosque natural se basará en el precio del mercado cercano de la zona, y se decidirá por aplicación en conformidad con las circunstancias actuales.

En cuanto al precio de las maderas de bosque artificial, se decide apropiadamente teniendo en cuenta la tendencia del mercado en los países vecinos.

(9) Tiempo del proyecto

El tiempo del proyecto de reforestación es de 50 años y se proyectarán todas las actividades planificadas, los ingresos, y los gastos del dicho período.

(10) Cambio económico

El plan financiero se hace apropiadamente teniendo en cuenta la tendencia de la subida de precios generales y de mano de obra.

3. PLAN DE ACTIVIDADES – PLAN DE DESEMBOLSO –

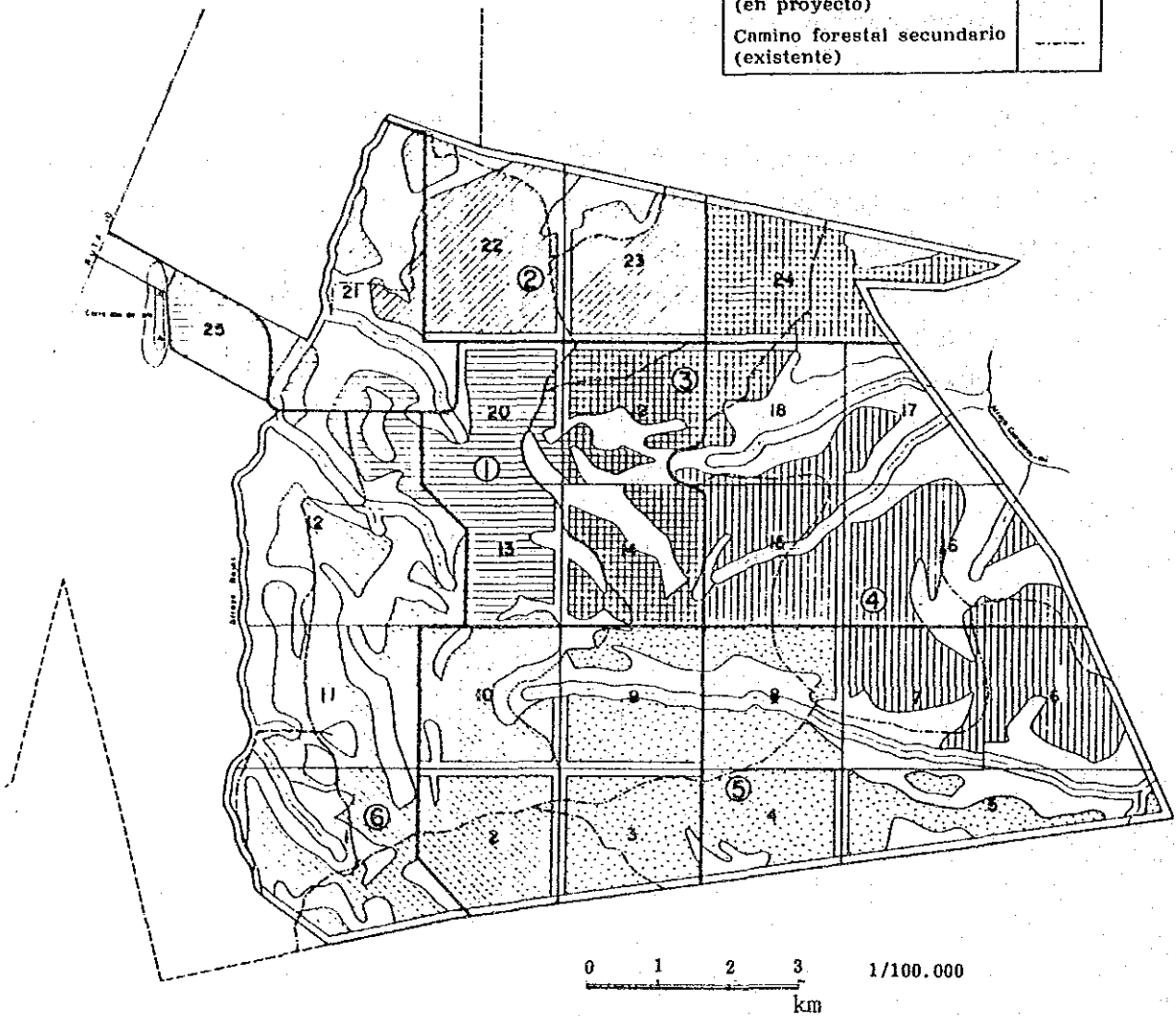
3-1 Plan de reforestación

3-1-1 Política del plan de reforestación

Para realizar la reforestación proyectada de 6.628 hectáreas en 6 años, al comienzo de las actividades es necesario la preparación de edificios, caminos forestales, viveros, etc. Se tratará de moderar la cantidad de actividades en el primer año y aumentarlas en los años subsiguientes.

Se irá avanzando en las actividades clasificadas por año según el orden del proyecto de desmonte. La distribución de las especies para plantar se decidirá una por una en el siguiente ítem. También se elaboró un plano para dividir las plantaciones por especies y se indica en la grafica 3-1. El proyecto de reforestación por especies y año se observa en el cuadro 3-1.

Referencia		
Año	Superficie (has)	Signo
①	824	
②	906	
③	1,071	
④	1,235	
⑤	1,195	
⑥	1,397	
Total	6,628	
Camino forestal arterial (en proyecto)		
Camino forestal secundario (en proyecto)		
Camino forestal secundario (existente)		



Gráfica 3-1 Plano de programa de reforestación

Cuadro 3-1 Proyecto de reforestación por especie y por año Unidad. hectárea

Año	Superficie proyectada de reforestación	Coníferas				Latifoliadas				Total		
		Pinus Elliottii	Pinus taeda	Pinus caribaea	Araucaria	Total de coníferas	Eulicapto	Paraíso	Lapacho		Petereby	Total de latifoliadas
1	824	630	69	42	37	778	38	2	4	2	46	824
2	906	670	96	45	51	862	38	2	2	2	44	906
3	1.071	771	108	46	43	968	58	15	15	15	103	1.071
4	1.235	857	122	54	58	1.091	62	52	15	15	144	1.235
5	1.195	794	130	60	68	1.052	57	56	15	15	143	1.195
6	1.397	927	131	82	71	1.211	79	76	15	16	186	1.397
Total	6.628	4.650	656	329	327	5.962	332	203	65	65	666	6.628
Porcentaje de plantación		70,1	9,9	5,0	4,9	90,0	5,0	3,1	1,0	1,0	10,0	100,0

3-1-2 Distribución de las especies

Para conseguir una administración forestal efectiva y adaptada a la zona de Capiibary, intentamos incrementar el valor de las maderas producidas y tener en cuenta la conservación del ambiente natural.

La selección de las especies de reforestación se mencionó en el informe intermedio. El Cedro, una especie experimental de reforestación, se excluyó del proyecto debido al alto porcentaje de daños desde la etapa de vivero hasta la etapa de arbolillo por *Hypsipyla* (una clase de barrenillo), y también fueron excluidos los árboles para ganadería por falta de ejemplos y se requiere aún estudio.

La especie principal es *Pinus Elliottii*, que es la más prometedora debido al estado de su crecimiento en la tierra reforestada vecina y su adaptabilidad al suelo y a la topografía del lugar. Fueron seleccionadas otras especies considerando la relación que hay entre la edad de corte para desmontar y las condiciones naturales.

En cuanto a la reforestación con latifoliadas, desde el punto de vista de protección de la tierra de reforestación y el mantenimiento de fertilidad, considerando la posición y la extensión de la zona de bosque de protección y de bosque natural, se realizará evitando que el terreno de reforestación con coníferas sea demasiado grande.

El pino Paraná (*Araucaria angustifolia*), por su buena calidad, se plantará todo lo posible en la tierra de primera categoría.

En cuanto a los Eucaliptos, desde el punto de vista de su utilización y su adaptabilidad al clima se han elegido 2 especies, *Eucalyptus saligna* y *Eucalyptus grandis*. Como los eucaliptos y el Paraíso (*Melia* sp.) son de rápido

crecimiento, se plantarán pensando primero en las condiciones geográficas.

Además de éstos, se añadieron *Pinus Taeda* y *Pinus caribaea* que están mencionados en el INFORME INTERMEDIO.

En cuanto al Lapacho (*Tabebuia* sp.) y el Peterevy (*Cordia Trichotoma*), se reconoció su calidad, y se espera su reforestación. Pero se tiene poca experiencia, hay cosas todavía sin aclarar en el tratamiento de reforestación. Por lo tanto se plantarán como prueba sin establecer la edad de corte.

3-1-3 Meta de producción de las especies de plantación

Como en Paraguay se tiene poca experiencia de reforestación, la utilización de coníferas no se ha desarrollado casi nada. Sin embargo, teniendo en cuenta el estado actual de los recursos forestales, la evolución de la industria, y la tendencia del consumo nacional, en un futuro cercano aumentará la demanda de los recursos forestales provenientes de reforestación.

Además, se ha establecido la meta de producción considerando la tendencia de la demanda de maderas en Brasil, Argentina, etc.

Pinus Elliottii, *Pinus Taeda*, *Pinus Cariabea*:

Las maderas de corte final son para construcción en general y se desmontan con 20 años en la estación adecuada. Las maderas de raleo se utilizan para pulpa y cercas para ganadería.

Araucaria:

Como es de buena calidad, a los 30 años se desmonta en la estación adecuada. Se pretende utilizar como madera de buena calidad.

Eucaliptos:

Para producir ingreso rápido se desmontan a los 10 años sin raleo. Después de cada 8 años se vuelven a realizar 2 cortes provenientes de la rebrotación. Son utilizados principalmente para carbón, y las maderas rectas se usan para postes eléctricos y postes para cercas ganaderas.

Paraíso:

Está considerado para fabricar muebles, y sustituye a las latifoliadas de buena calidad. Es excelente en crecimiento. El objetivo es cortar a los 12 años con un diámetro de más de 40 cm.

Lapacho, Petereby:

Son excelentes para construcción y muebles, pero su crecimiento es lento, necesitando más de 50 años para corte en la estación adecuada, por lo cual no se establecen metas.

3-1-4 Normas de los trabajos de reforestación

Para llevar a cabo precisa y efectivamente las actividades de acuerdo con las metas de producción de cada especie, las normas de los trabajos de reforestación se han determinado como sigue.

3-1-5 Actividades de los trabajos de reforestación clasificadas por año

Según la política del proyecto de reforestación y las normas de los trabajos de reforestación, las actividades clasificadas por año se observan en el cuadro 3-2.

Norma de trabajo para reforestacion

Clase de trabajo	Detalles de los trabajos	Método de los trabajos																
Preparación de la tierra	Arreglo de tocones	Después de cortar los árboles para uso general y carbón vegetal, se cortarán los tocones y los árboles sobrantes con una motosierra. La altura de los tocos será menos de 10 cm para que sea fácil trabajar con tractores.																
	Apilamiento	Después de que se hayan extraído las maderas para carbón vegetal, se apilarán con un tractor con rastrillo las ramas y ramitas perpendicularmente con el camino forestal a 50m de distancia.																
	Quema	Se quemarán las ramas y ramitas apiladas para que no sean hormigueros, nidos de culebras y otros animales.																
	Arado	Con un tractor 165HP se realizará el enterramiento de las malezas crecidas hasta la época de la plantación, el corte de raíces y trabajo de arado.																
	Plantación	Marcación del lugar de plantación	Con una línea de fondo perpendicular al camino forestal, se indicarán los puntos de plantación siendo la distancia entre hilera de 3m y de 2m entre los plantitas (en caso de pinos como Pinus Elliottii y otros.)															
		Transporte de plantitas	Se transportarán las plantitas en un camión desde el vivero hasta el lugar de plantación.															
Plantación		Se plantan las plantitas con azada en los lugares indicados. El número de las plantitas que se plantan es el siguiente.																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Especies</th> <th>Número de árboles por hectárea</th> <th>Distancia entre hileras</th> <th>Distancia entre plantitas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Pinus Elliottii, Pinus taeda Pinus caribaea, Araucaria</td> <td align="center">1.667</td> <td align="center">3</td> <td align="center">2</td> </tr> <tr> <td>Eulicaptos, Paraíso</td> <td align="center">1.111</td> <td align="center">3</td> <td align="center">3</td> </tr> <tr> <td>Lapacho, Petereby</td> <td align="center">888</td> <td align="center">3</td> <td align="center">4</td> </tr> </tbody> </table>	Especies	Número de árboles por hectárea	Distancia entre hileras	Distancia entre plantitas	Pinus Elliottii, Pinus taeda Pinus caribaea, Araucaria	1.667	3	2	Eulicaptos, Paraíso	1.111	3	3	Lapacho, Petereby	888	3	4
Especies	Número de árboles por hectárea	Distancia entre hileras	Distancia entre plantitas															
Pinus Elliottii, Pinus taeda Pinus caribaea, Araucaria	1.667	3	2															
Eulicaptos, Paraíso	1.111	3	3															
Lapacho, Petereby	888	3	4															
Replantación	Plantación	El porcentaje proyectado de replantación es 10%. Para que sea parejo el crecimiento con las primeras plantas, la replantación se realizará para las plantitas secadas en grupos. La época será dos meses después de la plantación.																
Exterminación de hormigas		Se realizarán la búsqueda y la exterminación de hormigas con insecticidas. Se hará 3 meses antes de la plantación. Después de la plantación se realizará durante 3 años. Pero cuando se encuentren daños por hormigas, inmediatamente se tomarán medidas.																
Germinación dirigida	Desbrote	Después de que se hayan cortado los eucaliptos, se producen muchos brotes. De entre ellos se dejarán unos 3 brotes que sean de buena calidad y que hayan crecido bien, los otros se eliminarán.																
	Limpieza	Se limpian las malezas que puedan ser estorbos para el crecimiento. Se realizará por los primeros dos años.																

Clase de trabajo	Detalles de los trabajos	Método de los trabajos
La limpieza		<p>Se limpiarán las malezas que puedan ser estorbos para el crecimiento de los árboles plantados. Se limpiarán las malezas, que estén entre hileras con un cortador puesto en un tractor. Alrededor de los árboles y entre las plantas de 2m de distancia (en caso de pinos) se limpiará manualmente.</p> <p>Durante los primeros tres años después de la plantación, se realizará 3 veces al año y en el cuarto año una vez. La primera limpieza del primer año se realizará desde dos meses a 4 meses después de la plantación. A partir de la segunda limpieza se realizará de acuerdo con el estado del lugar, esencialmente en la época de frondosidad de las malezas (de septiembre a mayo).</p> <p>A partir del segundo año normalmente se realizará en octubre, enero, y abril, Pero se seguirá el método y el tiempo eficientemente.</p>
Poda	Primera poda	<p>Al quinto año se podarán las ramas que haya hasta 2,5m de altura incluyendo las ramas secas. Pero no se hará en los árboles (hileras) que se realizará el primer raleo.</p> <p>En cuanto a Paraíso como producen muchas ramas, al realizar limpieza se cortan todas las ramas excepto las ramas necesarias.</p>
	Segunda poda	<p>Se realizará la segunda poda en el undécimo año sólo para Araucaria. Entonces después del segundo raleo, estudiando la calidad, el estado de cada árbol, su colocación, etc., se podarán las ramas que haya hasta los 5m de 725 árboles, que se dejarán hasta la época adecuada para corte final.</p>
Raleo	<p>Primer raleo</p> <p>Segundo raleo (el decimoquinto año)</p> <p>Tercer raleo (Para Araucaria de 21 años)</p>	<p>Se necesitarán el esfuerzo y la técnica diestra del encargado para elegir los árboles que se realice el raleo en una área grande de reforestación. Pensando en la omisión de la elección de árboles, el desmonte de los árboles de raleo y la extracción, el raleo se realizará en líneas hasta la segunda vez.</p> <p>Se cortarán los árboles que haya en una de cada 3 filas de viveros (Filas de viveros se refieren a las que están perpendiculares a las líneas de plantación).</p> <p>Se cortará una línea de plantación en cada 3 en la tierra de primera categoría. En la tierra de segunda categoría, se corta una línea de plantación en cada 4.</p> <p>Los árboles se cortan teniendo en cuenta su calidad, estado, colocación y el número total de árboles.</p>

Cuadro 3-2 Cantidad de trabajo de reforestación por años

Trabajos	Año	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Preparación de la tierra	824	906	1.071	1.235	1.195	1.397					
	824	906	1.071	1.235	1.195	1.397					
	82	91	107	124	120	140					
Limpieza	824	906	1.071	1.235	1.195	1.397					
		824	906	1.071	1.235	1.195	1.397				
			784	866	998	1.121	1.082	1.242			
				778	862	968	1.091	1.052	1.211		
Germinación dirigida	1										
	2										
Poda	Primera vez					864.358 778	957.682 862	1.075.448 968	1.212.101 1.081	1.168.772 1.052	1.345.421 1.211
	Segunda vez										
Exterminación de hormigas	Primer año	824	906	1.071	1.235	1.397					
	Segundo año		824	906	1.071	1.235	1.195	1.397			
	Tercer año			824	906	1.071	1.235	1.195	1.397		
	Cuarto año				824	906	1.071	1.235	1.195	1.397	
Número de producción de plantitas	1.750	1.932	2.236	2.560	2.475	2.882					

Cuadro 3-2 Cantidad de trabajo de reforestación por años

Trabajos	Año	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Preparación de la tierra				2	2	15	52	56	76		
Plantación				2	2	15	52	56	76		
Replantación						2	5	6	8		
Limpieza	Primer año			2	2	15	52	56	76		
	Segundo año				2	2	15	52	56	76	
	Tercer año										
	Cuarto año										
Germinación dirigida	1	38	38	58	62	57	79			38	38
	2		38	38	58	62	57	79			38
Poda	Primera vez										
	Segunda vez	26.825	36.975	31.175	41.325	49.300	51.475				
		37	51	43	57	68	71				
Exterminación de hormigas	Primer año										
	Segundo año										
	Tercer año										
	Cuarto año										
Número de producción de plantitas				3	3	22	75	81	109		

Cuadro 3-2 Cantidad de trabajo de reforestación por años

Trabajos	Año	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Preparación de la tierra		741	811	925	1.034	986	1.142	53	90	114	138
	Plantación	741	811	925	1.034	986	1.142	53	90	114	138
	Replantación	74	81	93	103	98	114	5	9	11	14
Limpieza	Primer año	741	811	925	1.034	986	1.142	53	90	114	138
	Segundo año		741	811	925	1.034	986	1.142	53	90	114
	Tercer año			741	811	925	1.034	984	1.140		
	Cuarto año				741	811	925	1.034	984	1.140	
Germinación dirigida	1	58	62	57	79						
	2	38	58	62	57	79					
Poda	Primera vez					823.251	901.021	1.027.675	1.148.774	1.095.446	1.266.540
	Segunda vez					741	811	925	1.034	986	1.142
Exterminación de hormigas	Primer año										
	Segundo año										
	Tercer año										
	Cuarto año										
Número de producción de plantitas	1.606	1.757	2.004	2.241	2.134	2.472	57	97	123	149	

Cuadro 3-2 Cantidad de trabajo de reforestación por años

Trabajos	Año	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Preparación de la tierra	94	130	43	57	68	71	2	2	2	15	52
	94	130	43	57	68	71	2	2	2	15	52
	9	13	4	6	7	7				2	5
Limpieza	94	130	43	57	68	71	2	2	2	15	52
	138	94	130	43	57	68	71	2	2	2	15
			37	51	43	57	68	71	71		
				37	51	43	57	68	68	71	
Germinación dirigida	1							38	38	58	62
	2								38	38	58
Poda	Primera vez					41.107	56.661	47.773	63.327	75.548	78.881
	Segunda vez					37	51	43	57	68	71
Exterminación de hormigas	Primer año										
	Segundo año										
	Tercer año										
	Cuarto año										
Número de producción de plantitas	162	225	93	124	148	154	3	22	75		

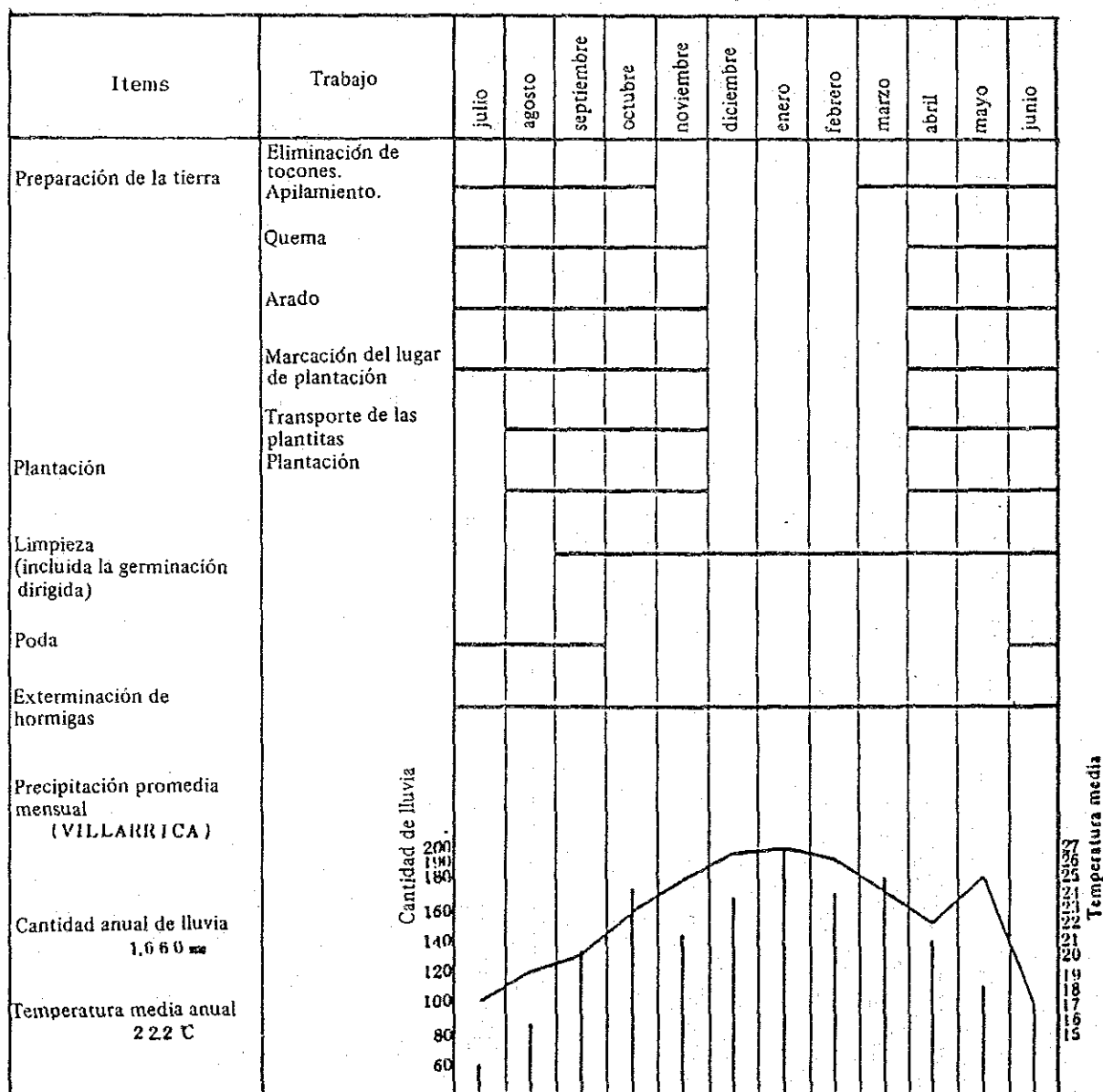
Cuadro 3-2 Cantidad de trabajo de reforestación por años

Trabajos	Año	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Preparación de la tierra	Plantación	797	887	925	1.034	984	1.140				
	Replantación	797	887	925	1.034	984	1.140				
	Limpieza	80	89	93	103	98	114				
	Primer año	797	887	925	1.034	984	1.140				
	Segundo año	52	797	887	925	1.034	984	1.140			
Germinación dirigida	1	57	79	79	811	925	1.034	984	1.140		
	2	62	57	79	741	811	925	1.034	984	1.140	
Poda	Primera vez										
	Segunda vez	26.825 37	36.975 51	31.175 43	41.325 57	49.300 68	51.475 71	58 38	62 58	57 62	79 57
Exterminación de hormigas	Primer año										
	Segundo año										
	Tercer año										
	Cuarto año										
Número de producción de plantitas	1.687	1.866	2.007	2.244	2.135	2.474					

3-1-6 Época adecuada para los trabajos de reforestación

Paraguay tiene cuatro estaciones, pero su clima es inestable, y por producirse diferencias de temperaturas según la dirección del viento, es difícil delimitar exactamente las estaciones. Por consiguiente, la época para los trabajos de reforestación se determinó teniendo en cuenta la estación seca y la de lluvias, y las temperaturas como pueda observarse en el Cuadro 3-3. Sin embargo, hay algunos trabajos que necesitan todavía estudiarse más.

Cuadro 3-3 La estación adecuada para los trabajos de reforestación



3-2 Plan de los trabajos de viveros

3-2-1 Plan anual de los trabajos de viveros

El número de arbolillos necesarios conforme al plan anual de reforestación se observa en el cuadro 3-4. El número de arbolillos a producirse se calculó añadiendo al número proyectado de plantación un 10% para replante y un 20% para compensar los daños causados por el clima y otras causas.

Cuando sobren plantitas, se suministrarán para reforestación privada.

3-2-2 Plan de preparación de viveros

3-2-2-1 Política básica para la preparación de viveros

Se busca suministrar todas las plantitas necesarias para la plantación en el proyecto de reforestación en la zona de Capiibary y para difundir la reforestación de los bosques privados cercanos.

Para el efecto, se considerarán las siguientes condiciones para elegir los terrenos para viveros.

1. Que sean iguales las condiciones ecológicas con el lugar de plantación.
2. Que el suelo sea fértil y la topografía sea llana.
3. Que sea fácil de regar aún en la época de seca.
4. Que la distancia de transporte de las plantitas sea corta para que no se debiliten.
5. Que sea fácil conseguir mano de obra necesaria.

Cuadro 3-4 Programa del trabajo de viveros

Año	Superficie proyectada reforestación	1.667 plantitas por hectárea de reforestación						1.111 plantitas por hectárea				833 plantitas por hectárea				Observaciones
		Pinus Elliotii	Pinus Taeda	Pinus caribaea	Araucaria	Total de coníferas	Eucalipto	Paraíso	Lapacho	Petereby	Total de latifoliadas	Total				
1	824 ha Número de plantitas para plantar Producción	630 ha 1.050 1.365	69 ha 115 150	42 ha 70 91	37 ha 62 80	778 ha 1.297 1.686	38 ha 42 55	2 ha 2 3	4 ha 3 4	2 ha 2 2	46 ha 49 64	1.346 1.750				
2	906 ha Número de plantitas para plantar Producción	670 1.118 1.453	96 160 208	45 75 98	51 85 111	862 1.438 1.870	38 42 55	2 2 3	2 2 2	2 2 2	44 48 62	1.486 1.932				
3	1.071 ha Número de plantitas para plantar Producción	771 1.285 1.671	108 180 234	46 77 100	43 72 93	968 1.614 2.098	58 64 84	15 17 22	15 12 16	15 12 16	103 105 138	1.719 2.236				
4	1.235 ha Número de plantitas para plantar Producción	857 1.429 1.858	122 203 264	54 90 117	58 96 124	1.091 1.818 2.363	62 69 90	52 58 75	15 12 16	15 12 16	144 151 197	1.969 2.560				
5	1.195 ha Número de plantitas para plantar Producción	794 1.224 1.721	130 217 282	60 100 130	68 113 147	1.052 1.754 2.280	57 63 82	56 62 81	15 12 16	15 12 16	143 149 195	2.475				
6	1.397 ha Número de plantitas para plantar Producción	927 1.545 2.009	131 218 284	82 137 178	71 118 154	1.211 2.018 2.625	79 88 114	76 84 110	15 13 17	16 13 17	186 197 257	2.882				
Total de la superficie de reforestación		4.650	656	329	327	5.962	332	203	66	65	666					
Total de producción		10.077	1.422	714	709	12.922	480	294	70	69	913	13.835				

Aumento del 30% en el número de plantitas a ser plantadas

3-2-2-2 Plan para el diseño de viveros

- 1) Que se produzcan todas las plantitas necesarias conforme al proyecto de reforestación en la zona de Capiibary.
- 2) Que la capacidad de producción de las plantitas cubra la cantidad máxima necesaria para el plan anual.
- 3) Que se mantenga la posibilidad de suministrar la cantidad necesaria según la tendencia de reforestación privada.
- 4) Que la preparación de viveros y la producción de plantitas sean efectivas y baratas.

3-2-2-3 Aspectos generales de la tierra proyectada para viveros

La ubicación se eligió de acuerdo con las condiciones mencionadas.

El área está ubicada entre la orilla oeste del Arroyo Rojas, que corre dentro de la parcela No. 25 (distrito de las instalaciones), y el camino forestal principal.

Esta área se encuentra a una altitud de 250 - 270 m, y a 20 m aproximadamente sobre el nivel del agua del Arroyo Rojas, y contiene un bosque de árboles medianos, el cual está inclinado un poco al este.

3-2-2-4 Número y extensión de los viveros

La necesidad de 2 millones 880 mil plantitas en el sexto año es el más numeroso dentro del plan anual del trabajo de viveros. Calculándose a base de este número, la superficie de los viveros es la siguiente.

Cuadro 3-5 Tamaño de viveros

Especie	Producción	Superficie de almácigos	Superficie de viveros	Observaciones
Pinus Elliottii y otras 5 especies	2.618	700/m ² 3.740 m ²	400/m ² 6.545 m ²	Diámetro de maceta, 5 cm
Araucaria	154	—————	81/m ² 1.901	Diámetro de maceta 13 cm Siembra directa
Paraíso	110	—————	110/m ² 1.000	Diámetro de maceta 10 cm Siembra directa
Total	2.880	3.740	9.446	

Cuadro 3-6 Superficie necesaria para viveros

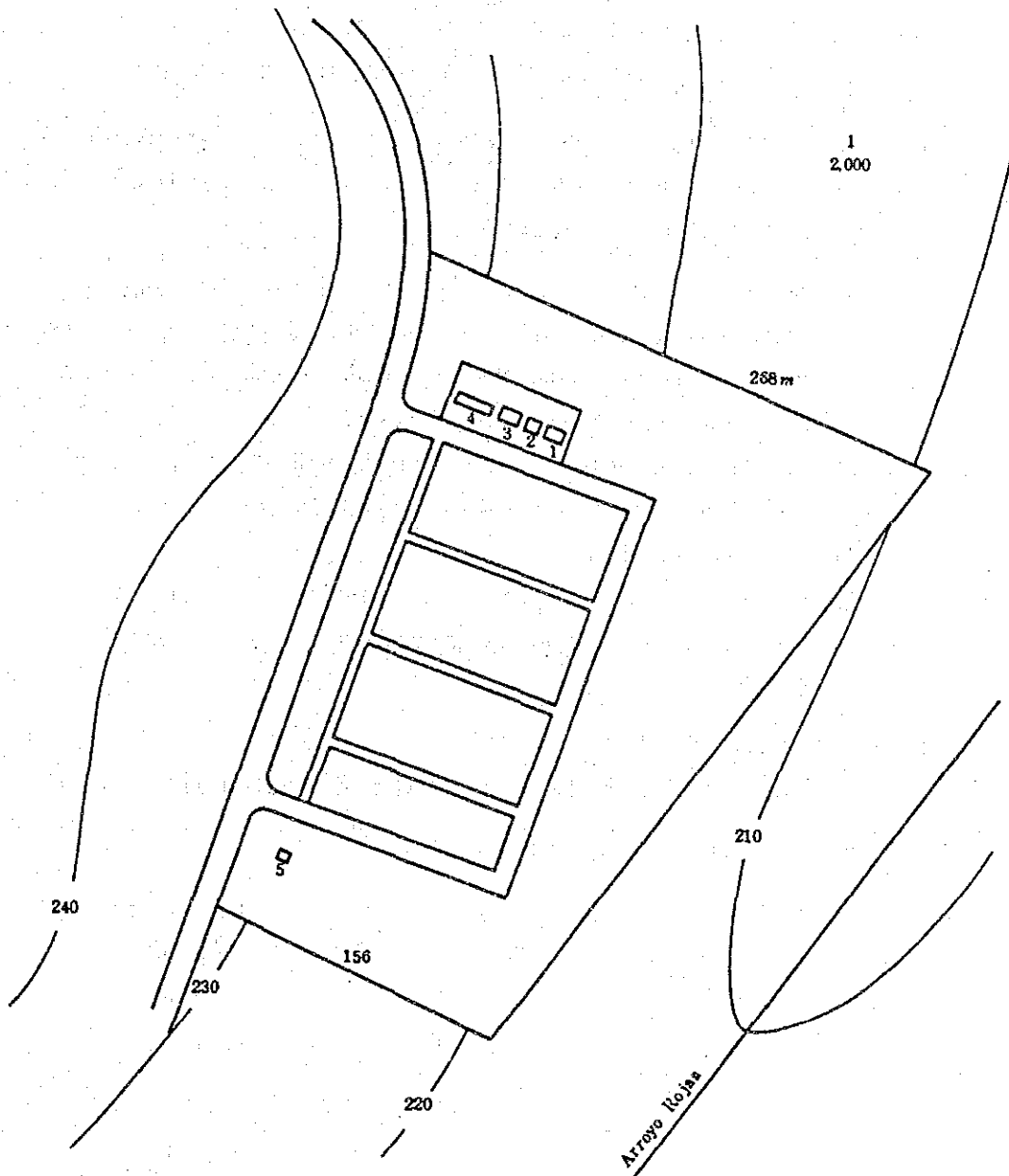
Nombre	Superficie	Observaciones
Almácigo	4.000 m ²	
Viveros con maceta	10.000	
Viveros de reserva	4.000	
Solar para instalaciones subsidiarias	1.900	Taller, almacén, sala de descanso, garaje, etc.
Terreno para camino	7.200	Camino circundante de 10 m de ancho. Camino interior de 5 m de ancho.
Total	27.100	
Zona de bosque de protección	48.000	Incluye terreno de 10.000 m ² para ampliación futura de viveros.
Total	75.100	

3-2-2-5 Procedimiento de preparación de viveros y cantidad de trabajo

Se utilizan tractores 165 HP, tractores agrícolas 70 HP, y mano de obra.

1. Desmonte (con tractor principalmente)
2. Arreglo de los árboles cortados (Se apilan con tractor en las líneas a una distancia de 50 m.)
3. Secado (Según la necesidad los árboles cortados se desgajan manualmente y se secan.)

Grafica 3-2 Plano de viveros



Viveros	18,000 m ²	1. Taller utilizable como sala de descanso	60 m ²
Camino	7,165	2. Almacén de implementos agrícolas	42
Solar de establecimientos	1,848	3. Almacén de abonos e insecticidas	60
Total	27,013	4. Garaje	100
		5. Estanque de agua	2 × 2 × 3

4. Quema
5. Arreglo de los restos de la quema (Se reapilan con un tractor)
6. Quema de restos
7. Preparación (Se realizan trabajos de preparación tales como extracción de tierra, terraplenes, y batimiento de tierra.)
8. Arreglo
 - 1) Principalmente se reúnen manualmente los trozos de árboles y las raíces que estén dispersos en la superficie de la tierra.
 - 2) Se realiza una arada con tractor, y se extraen los trozos de árboles y las raíces, etc.
 - 3) Se repite 1).
 - 4) Se ará con tractor (con rastra), y se extraen de nuevo los trozos de árboles y las raíces, etc.
 - 5) Se repite 1).
9. Refuerzo de
(Según la necesidad se plantan árboles)

Cantidad de trabajos

1 - 6	27.013 m ²
Preparación (habilitación)	19.848 m ²
Arreglo	18.000 m ²

3-2-3 Normas del trabajo de viveros

3-2-3-1 Método del trabajo de viveros

La forma para producir plantitas es principalmente plantación en macetas. En cuanto a las plantitas con raíces desnudas, como los viveros están cerca de la tierra de reforestación, se realiza eligiendo las especies, estudiando el método más seguro en época adecuada de transporte y de plantación.

La Araucaria es difícil de transplantar por las raicillas largas que les salen en el inicio de la germinación y por ser débil a cortes. Por consiguiente se adopta la siembra directa en macetas. En cuanto al Paraíso se adopta también la siembra directa en macetas. Para los demás se utiliza el mismo procedimiento que para el Pinus Elliottii.

El procedimiento del trabajo de viveros para Pinus Elliottii, que ocupa la mayor parte de la plantación, se observa a continuación.

3-2-3-2 Procedimiento del trabajo de viveros (Pinus Elliottii)

(1) Adquisición de semillas

Las semillas en su mayoría se adquieren por importación. Se registrará su origen, su especie calidad genética y su crecimiento en el proceso desde que son plantitas hasta que se convierten en árboles a fin de aprovechar los datos para mejorar la reforestación en el futuro.

(2) Preparación del almácigo y terraplén

Haciendo una cerca con tablas, se hará un almácigo según el siguiente procedimiento.

- a. Transportar la tierra
- b. Tamizar
- c. Echar la tierra
- d. Nivelar el terreno

(3) Desinfección

Para prevenir "damping-off" se desinfecta con productos químicos. Se realizará una vez a la semana hasta la transplatación.

(4) Germinación

Después de sumergir las semillas en agua fría por 24 horas se guardan en el refrigerador durante 24 horas a una temperatura de 3 - 5°C. Pasado ese tiempo se añade más agua. Se vuelven a poner en el refrigerador. Después de otras 24 horas se sacan, y se siembran inmediatamente.

(5) Siembra

Se siembran en líneas de 10 cm de ancho o se siembran al voleo. Se cubre con la tierra, y se riega ligeramente que no aparezcan semillas.

(6) Protección del sol

Se cubren con una estopilla para que la intensidad de luz sea aproximadamente del 50%, y teniendo cuidado de que no entren pájaros ni animales pequeños.

(7) Riego

Se riegan para que no se seque la superficie de la tierra hasta que se transplanten.

(8) Preparación del almácigo

a. Fabricación de macetas:

Se cortan cartones asfaltados de 19 cm x 14 cm, y se granpan.

b. Preparación de la tierra:

Recogiendo tierra de la superficie del suelo con pino-reforestado, se mezcla con la tierra tamizada y con abono.

c. Echar la tierra en las macetas tiestos:

Colocando las macetas en el suelo, la mezcla de tierra mencionada se mete con la máquina.

La nivelación se realiza manualmente.

(9) Transplante a las macetas

La plantitas de 3 - 4 cm de altura se plantan en las macetas regadas en un hoyo de 1 cm de diámetro aproximadamente.

(10) Manejo de los almácigos

a. Para controlar la intensidad de la luz del sol se monta y se desmonta la estopilla.

b. Regar adecuadamente.

c. Desinfección para prevenir el "damping-off".

d. Provocar el crecimiento de las raicillas cortando las raíces. Después de la transplantación, una vez en 2 meses y un mes antes de sacar las plantitas para plantarlas en la tierra de reforestación, se cortan las raíces que hayan salido por el agujero de la maceta en total 3 veces, y se cambian de sitio.

(11) Selección de plantitas y extracción de plantitas

Se eligen plantitas sanas de 25 cm - 35 cm crecidas normalmente, y se extraen.

3-2-4 Aseguramiento de las semillas de buena calidad

Paraguay tiene pocas experiencias hasta hoy en la reforestación. No hay mucha gente con conocimientos sobre reforestación. Sin embargo, gracias a la difusión de la educación y de la técnica de reforestación con la ayuda de Japón y Suiza, se van adquiriendo poco a poco conocimientos más profundos acerca de la reforestación.

En cuanto a la técnica de viveros con la acumulación de investigaciones y experiencia, se está estableciendo un sistema de producción de plantitas.

Las semillas que se usan actualmente en el país dependen de la importación excepto una parte de las especies que se producen en el país. La mayoría de las semillas son compradas por el Servicio Forestal Nacional, y según las necesidades se distribuyen a cada vivero. Pero los datos del origen de las semillas y el resultado de valoración no llegan a los viveros terminales, sin conocimiento de cuales se están produciendo los arbolillos y reforestando.

Las actividades de mejoramiento de variedades de los árboles están avanzando en Argentina, Brasil y Chile. Se está realizando la producción de semillas en semilleros. Es posible conseguir semillas de buena calidad de estos países, pero son muy caras. Por lo tanto hay que tomar medidas cuanto antes para poder producir semillas por cuenta propia en el futuro.

Se dice que CEDEFO tiene el plan de establecer un semillero. Pero debido al problema de adquisición de clones y otros problemas todavía no se ha establecido.

Según las circunstancias mencionadas, para asegurar las semillas de buena calidad hay que estudiar los siguientes puntos.

1. Confirmar el origen de las semillas importadas, el porcentaje de germinación, etc., y avisar a todos los viveros al mismo tiempo de distribuir las semillas.
2. Entregar datos del ítem anterior con las plantitas a los encargados de la reforestación, y registrarlos con el resultado de la reforestación.
3. Eligiendo árboles de buena calidad dentro del bosque artificial maduro, se designan como bosque para la producción de semillas. Se enseñará el método de trabajo.
4. Al transplantar las plantitas a las macetas y al extraer las plantitas desarrolladas, se intentará el aseguramiento de las plantitas de buena calidad con una buena selección.

Esperamos que cuando se difundan las actividades de reforestación, se puedan conseguir muchas tierras para reforestar, y se tenga un conocimiento más profundo de las especies, con genes excelentes, se establezcan un semillero y un bosque de producción de semillas, que puedan asegurar semillas de buena calidad.

3-3 Plan financiero y costo actividades relacionadas con la reforestación y preparación de las plantitas

3-3-1 Número necesario de obreros para reforestación

Hemos calculado el número de obreros necesarios, clasificados por trabajo y año, para reforestación y la cantidad anual de las actividades de reforestación.

Se observa el resultado en el cuadro 3-7, y gráfica 3-3

3-3-2 Procedimiento del trabajo de reforestación y costo por hectárea

Estudiando los datos de Brasil y Argentina y el informe de la F.A.O. a base de los valores calculados por CEDEFO, los procedimientos clasificados por trabajo conforme con la norma del trabajo de reforestación se han ajustado tal como aparece en el cuadro 3-8.

3-3-3 Rendimiento de las máquinas para reforestación y Rendimiento unitario del trabajo manual

El rendimiento de las máquinas para reforestación y el rendimiento unitario del trabajo manual se observa como razón para calcular el costo y el procedimiento del trabajo de reforestación.

Cuadro 3-7 Número de personal necesario para reforestación

Trabajos	Año										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Preparación de la tierra	I	1.087	1.285	1.482	1.434	1.676					
	II	2.497	3.245	3.742	3.621	4.233					
Plantación	I	91	100	136	131	154					
	II	5.932	6.523	7.711	8.604	10.058					
Replantación		67	79	91	88	103					
Limpieza	I	964	1.060	1.445	1.398	1.634					
	II	5.908	6.496	8.855	8.568	8.382					
2	I		750	824	975	1.087	1.271				
	II		4.046	4.448	5.259	5.867	6.859				
3	I			627	691	897	866	994			
	II			3.763	4.155	5.384	5.194	5.962			
4	I			210	233	261	295	284	327		
	II			988	1.095	1.229	1.386	1.336	1.538		
Germinación											
Poda	1				2.879	3.189	3.582	4.037	3.892	4.481	
	2										
Exterminación de hormigas	1	82	91	107	124	140					
	2		58	63	75	84	98				
	3			41	45	54	60	70			
	4				16	18	25	24	28		
Producción de plántulas	I		745	1.043	1.207	1.382	1.556				
	II	3.703	4.308	4.986	5.709	5.519	6.427				
Total	I	989	1.087	1.285	1.482	1.434	1.676				
	II	2.000	2.953	4.029	4.839	5.021	5.589	2.432	327	4.481	
Total General		21.372	28.373	37.357	44.181	47.961	52.444	12.707	5.785	4.481	

(continuación)

Trabajos	Año	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Preparación de la tierra	I			8	8	18	62	67	91		
	II			15	15	45	158	170	230		
Plantación	I					2	6	6	8		
	II					110	380	409	556		
Replantación						2	4	4	6		
Limpieza	I			17	17	17	61	66	89		
	II					108	373	402	545		
	I				12	2	14	47	51	69	
	II					10	74	255	275	373	
Germinación	I		228	348	372	342			228	228	
	II		152	152	232	248				152	
Poda	I										
	II		462	390	516	616	643				
Exterminación de hormigas	I										
	II										
	III										
	IV										
Producción de plantitas	I			1	1	7	26	28	37		
	II			7	7	49	167	181	243		
Total	I					12	41	45	61		
	II		842	937	1.179	1.516	2.454	1.687	1.787	69	380
Total General		563	842	938	1.180	1.556	2.602	1.879	2.033	670	380

(continuación)

Trabajos	Año	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Preparación de la tierra	I	889	973	1.110	1.241	1.183	1.370	64	108	91	110
		2.245	2.457	2.803	3.133	2.988	3.460	161	273	243	294
Plantación	II	82	89	102	114	108	126	6	10	13	15
		5.417	5.928	6.762	7.559	7.208	8.348	397	658	833	1.009
Replantación		55	60	69	76	73	84	4	7	8	10
Limpieza	II	867	949	1.082	1.210	1.154	1.336	62	105	133	161
		5.313	5.815	6.632	7.414	7.070	8.188	380	645	817	989
	II		674	738	842	941	887	1.039	48	82	104
			3.638	3.982	4.542	5.077	4.841	5.607	260	442	560
3	II			593	649	740	827	787	912		
4	II			3.557	3.893	4.440	4.963	4.723	5.472		
					200	219	250	279	266		
					941	1.030	1.175	1.313	1.250		
Germinación	1	348	372	342	474						
	2	152	232	248	228	316					
Poda	1					2.742	3.001	3.423	3.826	3.648	4.225
	2										
Exterminación de hormigas	1										
	2										
	3										
	4										
Producción de plántulas	I	546	597	681	762	726	840	19	33	42	51
	II	3.587	3.918	4.469	4.997	4.759	5.513	127	216	274	332
Total	I	593	649	740	827	789	913	43	72	91	110
	II	1.495	1.635	3.196	3.777	3.888	4.276	2.192	1.374	578	331
		16.444	21.690	28.030	32.326	34.816	38.545	16.087	12.526	6.265	3.194
Total General		18.532	23.974	31.966	36.930	39.493	43.734	18.322	13.972	6.934	3.635

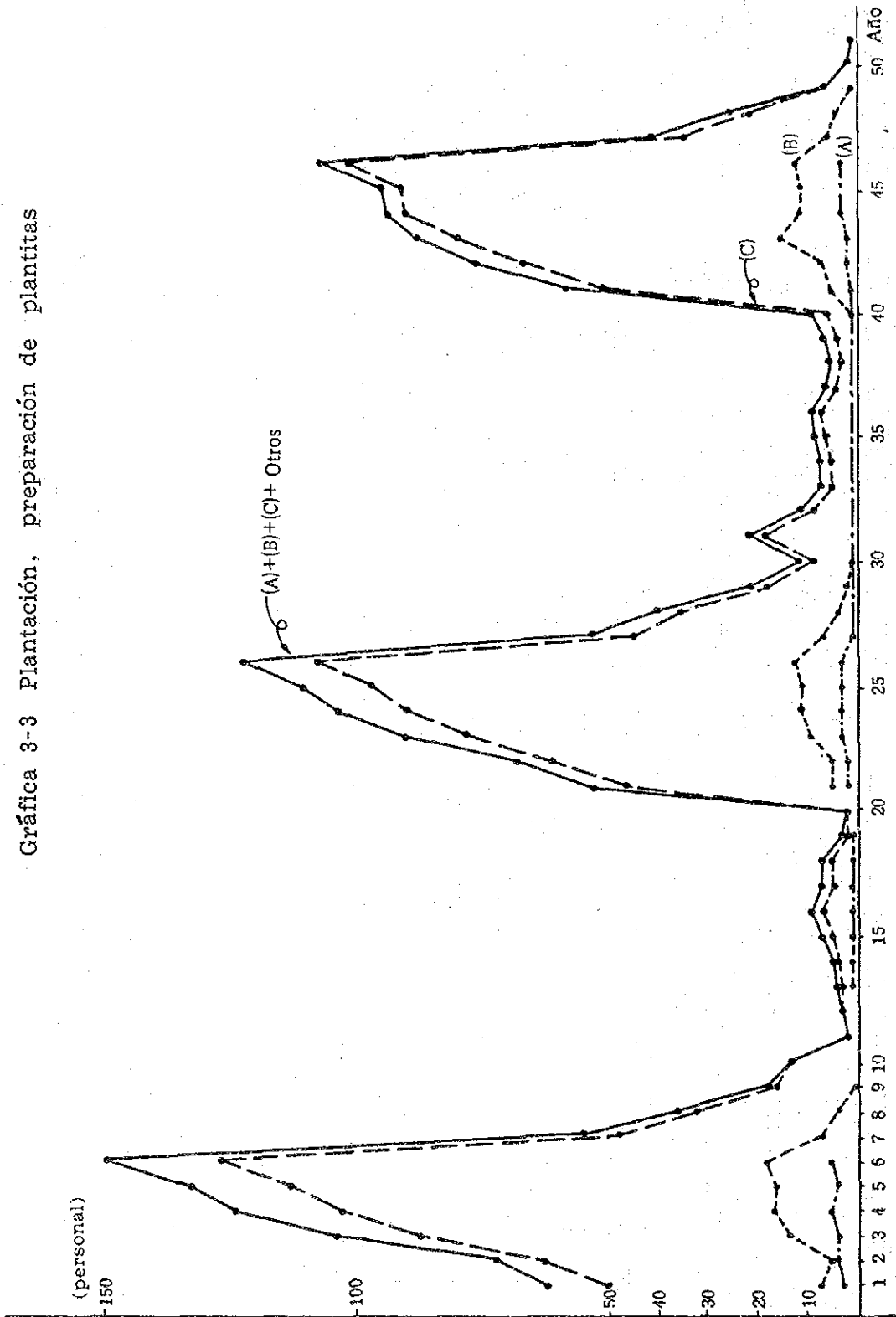
(continuación)

Trabajo	Año	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Preparación de la tierra	I	75	104	34	46	54	57	2	2	12	42
	II	200	277	92	121	145	151	4	4	32	111
Plantación	I	10	14	5	6	7	8	1	1	2	6
	II	687	950	314	417	497	519	15	15	110	380
Replantación		7	10	3	4	5	5			2	4
Limpieza	I	110	152	50	67	80	83	2	2	18	61
	II	674	932	308	409	431	509	14	14	108	373
	I	126	86	118	39	52	62	65	2	2	14
	II	678	462	638	211	280	334	349	10	10	74
Germinación	I			29	41	34	46	54	57		
	II			178	245	206	274	326	221		
	I			14	10	14	12	15	18	19	
	II				47	65	55	72	86	90	
Poda	I					137	189	159	211	252	263
	II										
Exterminación de hormigas	I										
	II										
	I										
	II										
Producción de plántulas	I	55	77	32	42	50	52	1	1	7	26
	II	361	502	207	277	330	343	7	7	49	167
Total	I	75	104	34	46	54	57	2	2	12	42
	II	301	329	234	205	237	263	138	81	48	107
		6.832	3.133	1.740	1.731	2.096	2.379	1.174	948	1.153	1.976
Total General		7.208	3.566	2.008	1.982	2.387	2.699	1.314	1.031	1.213	2.125

(continuación)

Trabajo	Año	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Preparación de la tierra	I	638	710	740	827	787	912				
		1.698	1.889	1.970	2.202	2.096	2.428				
Plantación	II	88	98	102	114	108	125				
		5.826	6.484	6.762	7.559	7.193	8.333				
Replantación		59	66	69	76	73	84				
Limpieza	I	932	1.038	1.082	1.210	1.151	1.334				
		5.714	6.360	6.632	7.414	7.055	8.174				
	2	47	725	807	842	941	895	1.037			
		255	3.913	4.355	4.542	5.077	4.831	5.597			
3			523	649	740	827		912			
			3.557	3.893	4.440	4.963		5.472			
4				200	219	250		266		308	
				941	1.030	1.175		1.313		1.448	
Germinación	I	342	474			228	228	348	372	342	474
	2	248	228	316			152	152	232	248	228
Poda	1				516	616	643				
	2	335	462	390							
Exterminación de hormigas	1										
	2										
	3										
	4										
Producción de plantitas		574	634	682	763	730	841				
		3.762	4.161	4.476	5.004	4.761	5.517				
Total	I	638	710	740	827	787	912				
	II	1.641	2.495	3.196	3.778	3.889	4.272	2.103	1.178	308	702
		18.239	24.037	28.527	32.147	32.569	36.528	12.133	7.326	2.038	
Total General		20.518	27.242	32.463	36.752	37.245	41.712	14.236	8.504	2.346	702

Gráfica 3-3 Plantación, preparación de plantitas



(A) : Operador I (Tractor 165HP)
 (B) : Operador II (Reforestación, las semillas y las plantitas)
 (C) : Asistentes (obrero) (")
 Total : (A) + (B) + (C) + Otros (Se incluyen los operadores y obreros para la preparación de los viveros en "otros")

Cuadro 3-8 Procedimiento de reforestación y su costo por hectárea

Clase de trabajo	Detalles de trabajo	Maquinarias	Hora por hectárea (cantidad)	Precio unitario	Suma	Número de obreros por hectárea	Precio unitario	Suma	Total de costo
Preparación de la tierra	Arreglo de tocones Aplamiento Quema Arado	Motosierra	6,67	464	3.095	Operadores 1,20	1.500	1.800	42.045
		Tractor 165HP (con rastrillo)	2,08	6.860	14.269	Ayudantes 1,20	1.167	1.400	
		Tractor agrícola 70HP (con rastrillo)	2,82	6.860	19.345	Obreros 1,83	1.167	2.136	
Sub-total					36.709			5.336	
Plantación	Marcación del lugar de plantación Transporte de plantitas Plantación	Camión de 3 toneladas	0,69	2.512	1.733	Operadores 0,11	1.500	165	128
						Ayudantes 0,11	1.167	128	
Sub-total					1.733	Obreros 7,20	1.167	8.402	10.428
Replantación	Plantación					Obreros 0,74	1.167	864	864
Sub-total								1.755	
Limpieza	Limpieza de las malezas	Tractor agrícola 70HP (con limpiadora giratoria de malezas)	7,02	1.850	12.987	Operadores 1,17	1.500	1.755	23.109
						Ayudantes 6,00	1.167	7.002	
						Obreros 6,00	1.167	7.002	
Sub-total					12.987	Operadores 0,91	1.500	1.365	
Segundo año			5,46	1.850	10.101	Ayudantes 0,91	1.167	1.062	
Sub-total					10.101	Obreros 4,00	1.167	4.668	17.196
Tercer año			4,80	1.850	8.880	Operadores 0,80	1.500	1.200	
Sub-total					8.880	Ayudantes 0,80	1.167	934	
Cuarto año			1,62	1.850	2.997	Obreros 4,00	1.167	4.668	15.682
Sub-total					8.880	Operadores 0,27	1.500	405	
Sub-total					2.997	Ayudantes 0,27	1.167	315	
Sub-total					2.997	Obreros 1,00	1.167	1.167	4.884

(continuación)

Clase de trabajo	Detalles de trabajo	Maquinarias	Hora por hectárea (cantidad)	Precio unitario	Suma	Número de obreros por hectárea	Precio unitario	Suma	Total de costo
Germinación dirigida Subtotal	Poda de brotes, limpieza					Obreros	1.167	7.002	7.002
Segundo año Subtotal						Obreros	1.167	4.668	4.668
Poda 1 Subtotal	Quinto año					Obreros	1.167	4.318	4.318
2 Subtotal	Undécimo año					Obreros	1.167	10.573	10.573
Exterminación de hormigas 1 Subtotal		Millex Aldrin	2,5 kg 2,5	750 4.000	1.875 10.000	Obreros	1.167	117	
" 2 Subtotal		Millex Aldrin	1,0 2,0	750 4.000	750 8.000	Obreros	1.167	117 82	11.992
" 3 Subtotal		Millex Aldrin	0,5 1,0	750 4.000	375 4.000	Obreros	1.167	58	8.832
" 4 Subtotal		Aldrin	0,5	4.000	4.375	Obreros	1.167	58	4.433
Subtotal					2.000	Obreros	1.167	23	2.023
Subtotal					2.000			23	

Cuadro 3-9 Rendimiento del trabajo por maquinaria de reforestación y requerimiento unitario del trabajo de mano de obra

Trabajos	Detalles del trabajo	Razones de cálculo	Maquinarias	Requerimiento unitario del trabajo de mano de obra
Preparación de la tierra	Arreglo de tocones	Número de tocones por hectárea 266 tocones (más de 10 cm) Tiempo para cortar (1,5 minuto/Tocon) $1,5 \text{ minuto} \times 266 = 399 \text{ minutos} = 6,67 \text{ Hora}$ Suponiendo que la operación de motosierra sea de 5 horas al día, $\frac{399}{300} = 1,33$	Motosierras Hora 6,67	Operadores 1,33
	Apilamiento	Tractor de oruga 165HP con rastriero, 2,08 horas por hectárea 4 horas laborables al día $\frac{2,08}{4} = 0,52$	Tractores 2,08	Conductores 0,52 Ayudantes 0,52
	Quema Arado	Tractor de oruga 165HP con arado, por hectárea 2,82 horas, $\frac{2,82}{4} = 0,68$ Se reducirá un 30% trabajo de la maquinaria y la mano de obra en el caso de reforestación por segunda vez.	Tractores 2,82	Operadores 0,5 Conductores 0,68 Ayudantes 0,68
Plantación	Marcación del lugar de plantación. Transporte de plantitas	Cargar en una caja (50cm x 30 x 11cm) 54 plantitas en macetas, en una camioneta. En cada piso 30 cajas, 3 pisos, 4.860 plantitas por vez Tres veces al día, 14.580 plantitas $\frac{14,580}{1,667} = 8,75 \text{ ha Minuto}$, 6 horas de trabajo efectivas, 0,69 horas por hectárea $\frac{8,75}{1,667} = 0,11 \text{ persona/hectárea}$	Operadores 2,00 Conductores 0,11 Ayudantes 0,11	
	Plantación	Para carga y descarga de las plantitas 1,50 personas por hectárea $\frac{1,667}{450} = 3,70$	Operadores 1,50 Operadores 3,70	
Replantación	Plantación	230 plantitas/día por persona por hectárea $\frac{170}{230} = 0,74$	Operadores 0,74	
Exterminación de hormigas	Primera vez Segunda vez Tercera vez Cuarta vez	10 hectáreas/día por hectárea 0,10 15 hectáreas/día " 0,067 = 0,07 20 hectáreas/día " 0,05 50 hectáreas/día " 0,02	Operadores 0,10 " 0,07 " 0,05 " 0,02	

(continuación)

Trabajos	Detalles del trabajo	Razones de cálculo	Maquinarias	Requerimiento unitario del trabajo de mano de obra
Germinación dirigida	Primer año	Se aplica el requerimiento unitario del trabajo de mano de obra de limpieza por hectárea 6,00		Operadores 6,00
	Segundo año	" " 4,00		Operadores 4,00
Limpieza	Primera vez	Tractor agrícola 70HP con limpiadora giratoria de malezas 3.330 m ² . por hora, Tres horas por hectárea ... 3.00 hora 2,50 por hectáres	3,00	Operadores 2,50
	2	" " 2,01 2,50 "	2,01	" 2,50
	3	" " 2,01 1,00 "	2,01	" 1,00
		6 horas laborables al día $\frac{7,02}{6} = 1,17$ Conductores y Ayudantes	Subtotal 7,02	6,00
Segundo año	1	4.630 2,16 2,00	2,16	" 2,00
	2	5.550 1,80 1,00	1,80	" 1,00
	3	6.670 1,50 1,00	1,50	" 1,00
		$\frac{5,46}{6} = 0,91$ Conductores y Ayudantes	Subtotal 5,46	4,00
Tercer año	1	5.260 1,90 2,00	1,90	2,00
	2	5.550 1,80 1,00	1,80	1,00
	3	9.090 1,10 1,00	1,10	1,00
		$\frac{4,80}{6} = 0,80$ Conductores y Ayudantes	Subtotal 4,80	4,00
Cuarto año	1	6.170 1,62 1,00	1,62	1,00
		$\frac{1,62}{6} = 0,27$ Conductores y Ayudantes	Subtotal	
Poda	1	300 árboles por día y por persona $1.667 \times \frac{2}{3} \div 300 = 3,70$		Operadores 3,70
	2	80 árboles por día y por persona $725 \div 80 = 9,062 = 9,06$		Operadores 9,06

3-3-4 Rendimiento de las máquinas para viveros y número necesario de obreros

Para llevar a cabo el plan del trabajo de viveros, a base de las normas del trabajo de viveros hicimos el cuadro 3-10 en que están explicados el rendimiento de las máquinas necesarias en cada procedimiento y el número de obreros. Se usaron los datos de otros países sudamericanos y el informe de la F.A.O.

3-3-5 Costo de preparación de viveros

El costo para preparación de viveros se calcula a base del plan del trabajo de viveros en el cuadro 3-11.

3-3-6 Costos de materiales de viveros y de la producción de plantitas

Los gastos necesarios para materiales de viveros para la producción de 2 millones de plantitas con los nombres de materiales, cantidad y precio unitario se observa en el cuadro 3-12. Los costos de la producción de un millón de plantitas se han calculado en el mismo cuadro.

Cuadro 3-10 Rendimiento del trabajo de maquinaria para viveros
(Clase de la máquina: Tractor agrícola 70HP)

Trabajos	Volumen de trabajo	Rendimiento de trabajo por hora	Tiempo requerido
Arreglo y preparación de almácigos	1.300 m ²	800 m ²	1,6 hora
Desinfección	35.500 m ²	2.500 m ²	14,2
Carga y descarga de la tierra	900 m ²	5 m ²	180,0
Transporte de la tierra para macetas	900 m ²	13 m ²	69,2
Apilamiento de tierra para maceta	900 m ²	10 m ²	90,0
Reparación de caminos para viveros	2 horas al día, 3 días al mes durante 12 meses		72,0
Total			427,0

Precio de máquina Gs 5.650 mil

Precio de repuesto Gs 452 mil

Total 6.102/8.640 (horas de duración) = Gs 706

Cost de combustible Gs 115 × 92 = Gs 1.035

Cost de máquina por hora Gs 1.741

$\frac{Gs\ 1.741 \times 427\ (horas)}{2.000\ mil\ plantitas} = 372$ Costo de máquina por 1.000 plantitas

Operador $427 + 256 = 683$ (hora) $\frac{683}{2.000\ mil\ plantitas} = 0,34$ personal

Número de obreros necesarios

Trabajos	Número de obreros necesarios	Requerimiento unitario del trabajo
Siembra	(113)	
Preparación de viveros y terraplenes	44	30 m ² /persona
Desinfección	8	1.000m ³ /persona, 5 veces, 7.500 m ²
Pretratamiento de semilla para facilitar germinación	12	Peso de las semillas... 150kg, 4 personas, 3 días
Siembra	9	150 m ² /persona
Protección del sol	25	una persona: 25 días
Riego	15	0,5 personas: 30 días
Preparación del trabajo de la tierra	(1.510)	
a. Fabricación de la tierra en macetas	714	2.800
b. Arreglo de la tierra	129	900 m ³ , 7 m ³ /persona
c. Carga de la tierra en macetas	667	3.000
Transplatación de macetas	1.818	1.100
Cuidado de viveros		
a. Protección del sol, Montaje y desmontaje	180	6 meses por 30 días/persona
b. Riego	72	
c. Desinfección	28	1.000 m ² /persona, 7 veces 28.000 m ²
d. Corte de raíces	330	88 personas por primera vez, 110 personas por segunda vez, 132 personas por tercera vez
Selección de plantitas y su cargamento	417	4.800
Total	4.468 personas	

$\frac{4.468\ personales}{2.000\ mil\ plantitas} = 2,234 = 2,34$ personales

(Número de obreros por 1.000 plantitas)

Cuadro 3-11 Costo de preparación de viveros

Trabajos	Procedimientos	Cantidad	Maquinarias	Horas efectivas	Precio unitario	Suma	
Preparación de viveros	Corte de árboles y arreglo de los árboles cortados	27.013 m ²	Tractor 165HP	81,1	5.461	443	6 horas al día 2.000 m ² 333 m ² /h
	Habilitación de la tierra	19.848	"	47,6	5.461	260	417 m ² /h
	Primera pasada de arado (arado)	18.000	Tractor agrícola 70HP	13,5	1.741	26	8.000 1.330/h
	Preparación de la tierra (rastra)	18.000	"	9,0	1.741	16	12.000 2.000/h
	Agrimensura	Agrimensores, 5 Ayudantes del agrimensor 5			1.833	9	
	Operador (Bulldozer)	16,9			1.167	6	
	Ayudante (Bulldozer)	16,9			1.500	25	
	Operador (Tractor)	3,8			1.107	20	
	Obreros	94,5			1.500	6	
						1.167	110
Total						142	
Obras de caminos	Ancho 10 m	471 m			469	221	Precio unitario de construcción de caminos forestales
	5 m	495 m			352	174	
Total						395	
Construcción de edificios	Salas de trabajo utilizable como sala de descanso	60 m			30.000	1.800	
	Almacén de implementos agrícolas	42			30.000	1.260	
	Almacén de abonos e insecticidas	60			30.000	1.800	
	Garaje	100			20.000	2.000	
Total						6.860	
Construcción de sistema de riego y drenaje						2.760	50% aumentado de Gs 1840.000 en 1980
Total						11.078	Costo de mano de obra, Gasto de materiales

Cuadro 3-12 Costos de equipo y materiales de viveros

Coste de la producción plantitas

Gasto de materiales por 2000 plantitas

Nombre de equipo y materiales	Cantidad	Precio unitario	Suma	
Podadora	4	1,0	4	
Hacha	2	2,0	4	
Pala	8	2,0	16	18.995 = 9.497 = 9,5 Gs
Pico	4	2,0	8	
Martillo	3	1,0	3	Gastos de materiales por plantita 9,5 Gs
Sierra	3	4,0	12	
Carretilla	4	5,0	20	
Regadera	4	1,5	6	
Rastrillo de dientes finos	4	2,0	8	
Rastrillo sin dientes	4	2,0	8	
Mazo	2	2,0	4	
Pala para escavar	2	3,0	6	
Cortador	2	2,5	5	
Alicates	2	2,0	4	
Cinta métrica de 25m	2	2,5	5	
Grampadora	3	10,0	30	
Semillas de pinos	130	8,0	1.040	
Estaca de 3 x 3 x 2,5 m	230	0,5	115	
Tablas	1.700	0,2	340	
Clavos, grapas	130	0,7	91	
Red de cinc	650	0,8	520	
Alambre de púas	130	0,2	26	
Pintura anticorrosiva	20	0,9	18	
Tejido metálico de 1 x 1	8	1,8	14	
Cartón de asfalto 120 cm x 140 cm	3.200	4,5	14.400	
Mangueras de 20 m	4	8,0	32	
Grampas para grampadora	4.100	0,2	820	
Abono	4	240,0	960	
Millex	20	0,8	16	
Aldrin	20	4,0	80	
Bapan	30	2,0	60	
Alambres	1.600	0,2	320	
Total			18.995	

Costo de producción por mil plantitas

Costo	Observaciones	Gastos por mil plantitas
Construcción de viveros	Amortizado en 15 años, 1500 plantitas producidas al año	492
Costo de producción de plantitas		
Costo de mano de obra	1.167 x 2,23 (Cantidad de mano de obra por mil plantitas)	2.602
Gastos de maquinaria	Rendimiento de trabajo por maquinaria	372
Gastos de operadores	1.500 x 0,34 (Idem)	510
Gastos de materiales	Gastos de materiales para viveros	9.497
Total		13.473
	13.473 = 13.500	

Costo de producción por plantita Gs 13,5

Cuadro 3-13 Plan de financiamiento de reforestación y preparación de plantitas por año

(Unidad: Gs 1000)

Año	Construcción de los edificios			Materiales y piezas para construcciones			Reparación de los edificios			Edificios total			Instalaciones total			Adquisición de rodados			Materiales y repuestas de rodados			Rodados, total		
	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera
1	1544.	1544.	0.	728.	152.	576.	0.	0.	0.	8274.	1698.	576.	2898.	0.	2898.	130674.	0.	130674.	6322.	0.	6322.	138796.	0.	138796.
2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	26758.	0.	26758.	2298.	0.	2298.	31054.	0.	31054.
3	0.	0.	0.	0.	0.	0.	81.	18.	63.	81.	18.	63.	0.	0.	0.	62009.	0.	62009.	3388.	0.	3388.	65468.	0.	65468.
4	0.	0.	0.	0.	0.	0.	97.	23.	67.	97.	23.	67.	0.	0.	0.	23177.	0.	23177.	1900.	0.	1900.	25679.	0.	25679.
5	0.	0.	0.	0.	0.	0.	100.	24.	67.	100.	24.	67.	0.	0.	0.	8323.	0.	8323.	665.	0.	665.	8988.	0.	8988.
6	0.	0.	0.	0.	0.	0.	104.	27.	77.	104.	27.	77.	0.	0.	0.	8737.	0.	8737.	698.	0.	698.	9437.	0.	9437.
7	0.	0.	0.	0.	0.	0.	111.	31.	80.	111.	31.	80.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
8	0.	0.	0.	0.	0.	0.	118.	31.	87.	118.	31.	87.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
9	0.	0.	0.	0.	0.	0.	126.	35.	91.	126.	35.	91.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	268.	80.	188.	268.	80.	188.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
11	0.	0.	0.	0.	0.	0.	285.	87.	198.	285.	87.	198.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
12	0.	0.	0.	0.	0.	0.	303.	96.	207.	303.	96.	207.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
13	0.	0.	0.	0.	0.	0.	323.	104.	219.	323.	104.	219.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
14	0.	0.	0.	0.	0.	0.	345.	115.	230.	345.	115.	230.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	368.	127.	241.	368.	127.	241.	0.	0.	0.	13558.	0.	13558.	1083.	0.	1083.	14641.	0.	14641.
16	0.	0.	0.	0.	0.	0.	392.	138.	254.	392.	138.	254.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
17	0.	0.	0.	0.	0.	0.	418.	153.	265.	418.	153.	265.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
18	0.	0.	0.	0.	0.	0.	448.	169.	277.	448.	169.	277.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
19	0.	0.	0.	0.	0.	0.	479.	185.	294.	479.	185.	294.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
20	0.	0.	0.	0.	0.	0.	512.	203.	309.	512.	203.	309.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
21	0.	0.	0.	0.	0.	0.	548.	225.	323.	548.	225.	323.	0.	0.	0.	7689.	0.	7689.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
22	0.	0.	0.	0.	0.	0.	586.	247.	339.	586.	247.	339.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
23	0.	0.	0.	0.	0.	0.	628.	272.	356.	628.	272.	356.	0.	0.	0.	226136.	0.	226136.	10497.	0.	10497.	236633.	0.	236633.
24	0.	0.	0.	0.	0.	0.	674.	299.	375.	674.	299.	375.	0.	0.	0.	38151.	0.	38151.	3048.	0.	3048.	41199.	0.	41199.
25	0.	0.	0.	0.	0.	0.	720.	327.	399.	720.	327.	399.	0.	0.	0.	144687.	0.	144687.	1388.	0.	1388.	152075.	0.	152075.
26	0.	0.	0.	0.	0.	0.	770.	357.	413.	770.	357.	413.	0.	0.	0.	42062.	0.	42062.	3361.	0.	3361.	45423.	0.	45423.
27	81759.	81759.	0.	3587.	1635.	1952.	0.	0.	0.	85346.	83394.	1952.	0.	0.	0.	23181.	0.	23181.	1853.	0.	1853.	25040.	0.	25040.
28	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
29	0.	0.	0.	0.	0.	0.	414.	198.	216.	414.	198.	216.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
30	0.	0.	0.	0.	0.	0.	445.	218.	227.	445.	218.	227.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
31	0.	0.	0.	0.	0.	0.	479.	241.	238.	479.	241.	238.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
32	0.	0.	0.	0.	0.	0.	514.	264.	250.	514.	264.	250.	0.	0.	0.	147223.	0.	147223.	5891.	0.	5891.	153114.	0.	153114.
33	0.	0.	0.	0.	0.	0.	555.	290.	265.	555.	290.	265.	0.	0.	0.	29593.	0.	29593.	2364.	0.	2364.	31957.	0.	31957.
34	0.	0.	0.	0.	0.	0.	597.	321.	276.	597.	321.	276.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
35	0.	0.	0.	0.	0.	0.	643.	352.	291.	643.	352.	291.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
36	0.	0.	0.	0.	0.	0.	693.	388.	305.	693.	388.	305.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
37	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1492.	853.	639.	1492.	853.	639.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
38	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1610.	939.	671.	1610.	939.	671.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
39	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1737.	1032.	705.	1737.	1032.	705.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
40	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1875.	1135.	740.	1875.	1135.	740.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
41	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2027.	1250.	777.	2027.	1250.	777.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
42	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2190.	1373.	817.	2190.	1373.	817.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
43	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2368.	1511.	857.	2368.	1511.	857.	0.	0.	0.	948215.	0.	948215.	45631.	0.	45631.	193846.	0.	193846.
44	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2562.	1663.	899.	2562.	1663.	899.	0.	0.	0.	101227.	0.	101227.	8088.	0.	8088.	109315.	0.	109315.
45	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2775.	1829.	946.	2775.	1829.	946.	0.	0.	0.	53144.	0.	53144.	4246.	0.	4246.	57390.	0.	57390.
46	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3005.	2012.	993.	3005.	2012.	993.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
47	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3254.	2212.	1042.	3254.	2212.	1042.	0.	0.	0.	58591.	0.	58591.	4681.	0.	4681.	63272.	0.	63272.
48	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3528.	2435.	1093.	3528.	2435.	1093.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
49	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3826.	2677.	1149.	3826.	2677.	1149.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
50	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4151.	2945.	1206.	4151.	2945.	1206.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.
Total	89305.	89305.	0.	4315.	1787.	2528.	52641.	37086.	20555.	146241.	123178.	23083.	10587.	0.	10587.	2088127.	0.	2088127.	113402.	0.	113402.	2201529.	0.	2201529.

Año	Maquinarias, equipos y herramientas			Materiales y repuestos			Maquinarias, equipos y herramientas total			Combustibles total			Personal total			Total general		
	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera
1	31153.	31.	31122.	105.	0.	105.	31258.	31.	31227.	10667.	0.	10667.	30020.	30020.	0.	228113.	37749.	190364.
2	41933.	34.	41899.	0.	0.	0.	41933.	34.	41899.	24149.	0.	24149.	37072.	37072.	0.	131610.	39706.	97704.
3	56650.	37.	56613.	145.	0.	145.	56795.	37.	56758.	33257.	0.	33257.	67170.	67170.	0.	224723.	87125.	155489.
4	68904.	41.	68863.	30.	0.	30.	68934.	41.	68893.	41216.	0.	41216.	94037.	94037.	0.	229953.	94098.	135855.
5	75242.	45.	75197.	140.	0.	140.	75402.	45.	75357.	45544.	0.	45544.	118881.	118881.	0.	244909.	116949.	127960.
6	87574.	50.	87524.	61.	0.	61.	87643.	50.	87593.	52034.	0.	52034.	151538.	151538.	0.	300152.	151612.	149140.
7	28737.	0.	28737.	0.	0.	0.	28737.	0.	28737.	4131.	0.	4131.	63109.	63109.	0.	96681.	63136.	33545.
8	12821.	0.	12821.	0.	0.	0.	12821.	0.	12821.	2612.	0.	2612.	46664.	46664.	0.	62208.	46695.	15513.
9	4331.	0.	4331.	0.	0.	0.	4331.	0.	4331.	695.	0.	695.	24133.	24133.	0.	29277.	24164.	5113.
10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	21156.	21156.	0.	21202.	21191.	91.
11	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	1875.	1875.	0.	2143.	1955.	188.
12	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3084.	3084.	0.	3367.	3171.	198.
13	837.	0.	837.	47.	0.	47.	884.	0.	884.	81.	0.	81.	3780.	3780.	0.	5048.	3876.	1172.
14	392.	0.	392.	0.	0.	0.	392.	0.	392.	91.	0.	91.	8159.	8159.	0.	8945.	8243.	702.
15	1296.	0.	1296.	52.	0.	52.	1348.	0.	1348.	684.	0.	684.	11931.	11931.	0.	28949.	12044.	16903.
16	1927.	0.	1927.	0.	0.	0.	1927.	0.	1927.	2510.	0.	2510.	22145.	22145.	0.	26910.	22292.	4678.
17	27																	

Cuadro 3-14 Costos de las actividades de reforestación y preparación de plantitas por año

Costos de reforestación y preparación de plantitas														
Año	Construcción de los edificios	Materiales y piezas para construcciones	Reparación de los edificios	Total	Total instalaciones	Adquisición de rodados	Materiales y repuestos de rodados	Total	Maquinarias, equipos y herramientas	Materiales y repuestos	Total	Total combustibles	Total personal	Total general
1	755	72	0	827	145	21179	1953	22832	27976	53	29177	19667	30020	102470
2	755	72	0	827	145	26572	1436	28008	67835	52	67887	39812	39812	161498
3	755	72	81	908	145	36917	2002	36917	104366	73	104339	33259	74037	246792
4	755	72	87	914	145	40890	2317	43207	104377	87	104414	41216	74037	287923
5	755	72	92	919	145	42768	2432	44700	14691	95	14786	43546	116881	380977
6	755	72	100	927	145	43753	2430	44153	88108	80	88180	57034	151558	338985
7	754	73	104	931	145	21947	1473	23440	29116	34	29180	4731	63109	121536
8	754	73	111	938	145	17157	1105	18262	12781	33	12914	2612	46644	81555
9	754	73	118	945	145	18262	1105	19367	14412	33	14412	695	24133	37680
10	754	73	126	953	145	2044	227	3071	10	0	0	0	21156	25405
11	0	0	268	268	145	1456	117	1573	81	0	81	0	1875	3942
12	0	0	285	285	145	0	0	0	79	0	79	0	3084	3593
13	0	0	303	303	145	0	0	0	686	24	710	0	3788	5019
14	0	0	323	323	145	0	0	0	702	23	725	81	3788	5019
15	0	0	345	345	145	2260	181	2441	1042	26	1068	684	11931	16614
16	0	0	368	368	145	2260	180	2440	2181	26	2207	2510	17850	29835
17	0	0	392	392	145	2441	181	2441	2434	27	2463	2943	17850	26234
18	0	0	410	410	145	2260	180	2440	3183	20	3211	4151	21333	31338
19	0	0	440	440	145	2267	181	2440	0	0	0	243	7637	10953
20	0	0	479	479	144	2268	180	2438	0	0	0	0	4653	7714
21	0	0	512	512	384	37670	1701	39371	45765	140	45905	44915	258795	389902
22	0	0	548	548	384	44048	2207	46255	52181	139	52320	54343	364257	520107
23	0	0	586	586	384	67864	3441	71305	62970	192	67481	67481	541038	743956
24	0	0	628	628	384	75111	3997	79108	73283	192	73475	80092	687780	921527
25	0	0	674	674	384	11697	4000	15697	13685	212	13817	81544	807407	107915
26	8176	359	0	8535	384	78587	6370	84957	88597	211	88808	98055	983104	1284375
27	8176	359	0	8535	384	42157	2611	44768	2022	0	2022	15137	452584	523432
28	8176	359	414	8949	384	35836	2101	37937	3612	0	3612	14324	377857	443063
29	8176	359	445	8980	384	11588	870	12458	6013	52	6065	12415	206102	246404
30	8176	359	477	9014	384	29340	1291	30631	7357	51	7400	13598	119951	180984
31	8176	359	514	9089	384	32676	1684	34360	8311	57	8368	10070	255955	318186
32	8176	359	555	9089	385	27987	1376	31363	1551	56	1607	6847	142317	208953
33	8176	359	571	9132	385	29470	1376	30846	5083	63	5146	7116	88326	140338
34	8176	359	643	9188	385	29469	1375	30844	7694	62	7756	8930	126408	148986
35	8176	359	673	9261	385	27468	1376	30844	7756	0	7756	9904	157181	182762
36	0	0	1492	1492	385	4933	394	5327	8473	0	8473	1386	83870	88032
37	0	0	1610	1610	385	658	0	658	173	0	173	1386	83870	88032
38	0	0	1737	1737	385	0	0	0	182	0	182	958	71877	75089
39	0	0	1875	1875	385	0	0	0	1401	0	1401	2319	72256	98296
40	0	0	2021	2021	385	0	0	0	5015	0	5015	8096	72256	98296
41	0	0	2190	2190	0	158035	7605	165640	127116	0	127116	128724	179058	194581
42	0	0	2368	2368	0	174909	8952	183861	146490	370	127486	128724	179058	194581
43	0	0	2562	2562	0	183763	9661	193424	167305	369	146059	128724	179058	194581
44	0	0	2775	2775	0	183763	10513	194277	194686	510	167822	179822	3694374	4237947
45	0	0	3095	3095	0	193510	10142	203652	195374	509	195175	212507	4605596	5210350
46	0	0	3254	3254	0	193511	10143	203672	195374	562	195941	215945	5133494	5752077
47	0	0	3528	3528	0	35431	10143	203672	235527	561	236088	259736	6322546	7025298
48	0	0	3826	3826	0	18623	181	20110	0	0	0	2881	238159	2452432
49	0	0	4151	4151	0	18623	181	20110	0	0	0	16943	1561095	1601974
50	0	0	4505	4505	0	9745	0	9745	0	0	0	4609	1561095	1601974
TOTAL	89305	4314	52641	146260	10589	2897651	114547	2202198	2069527	4971	2073491	1907450	35915934	42335936

(Apéndice)

Manual para realizar la reforestación en la zona de Capiibary

Prologo.

El objetivo principal del proyecto de reforestación es cultivar los recursos forestales. Actualmente, el crecimiento promedio por año de los bosques naturales de la zona de Capiibary es 1,93 m³ por hectárea. En cuanto a la clase de árboles valiosos A y B, es sólo 0,48 m³ por hectárea. En cambio, el crecimiento promedio por año de *Pinus Elliottii* de 20 años en tierra de segunda categoría es 23 m³ por hectárea. Es decir que es 12 veces más. (1983, ESTUDIO DEL PROYECTO DE REFORESTACION EN LA ZONA DE CAPIIBARY DE LA REPUBLICA DEL PARAGUAY, INFORME INTERMEDIO).

Según lo mencionado arriba la reforestación es el método más seguro y efectivo para reproducir los recursos forestales.

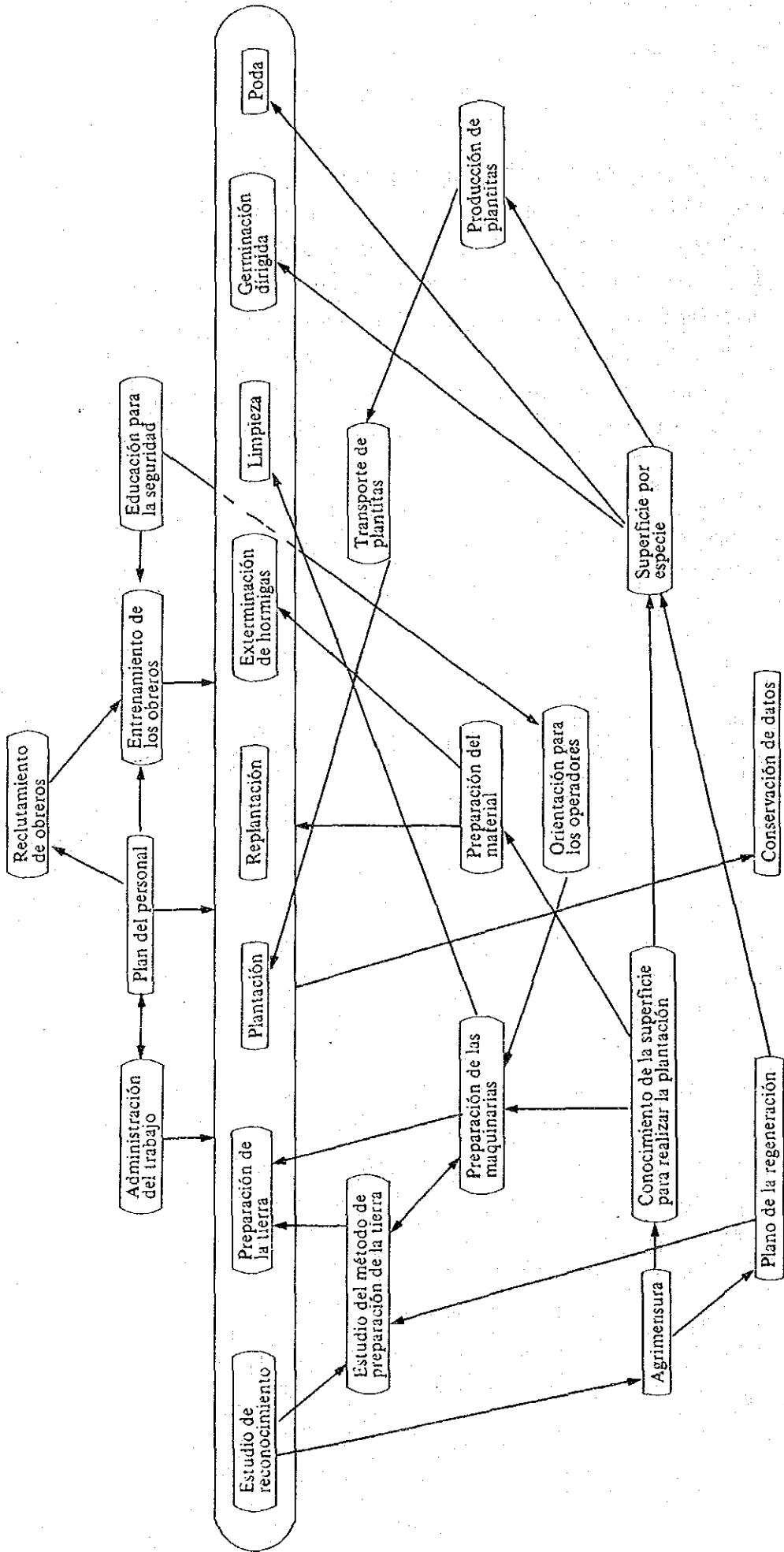
La calidad es tan importante como la cantidad. Con la reforestación artificial se pueden producir coníferas y latifoliadas valiosas. En cambio en cuanto a la regeneración natural el porcentaje de su crecimiento en el mismo período es bajo y es muy posible que se produzcan muchos árboles sin valor.

Hasta ahora en Paraguay no se ha realizado una reforestación a gran escala. Por consiguiente se siente cierta incertidumbre ante la falta de experiencia técnica, pero en la zona Capiibary existe un ejemplo de reforestación de *Pinus Elliottii* que ha sido un éxito. En CEDEFO con la ayuda de Japón y en la ETF de Alto Paraná se están formando técnicos forestales y adquirirán confianza en sí mismos para la reforestación.

A continuación mencionaremos en este manual el método concreto para llevar a cabo la reforestación. No hay muchos cambios relativamente de topografía, suelo y vegetación en la zona Capiibary. Pero en cuanto a cada lugar existen varios problemas que no se pueden tratar de la misma manera.

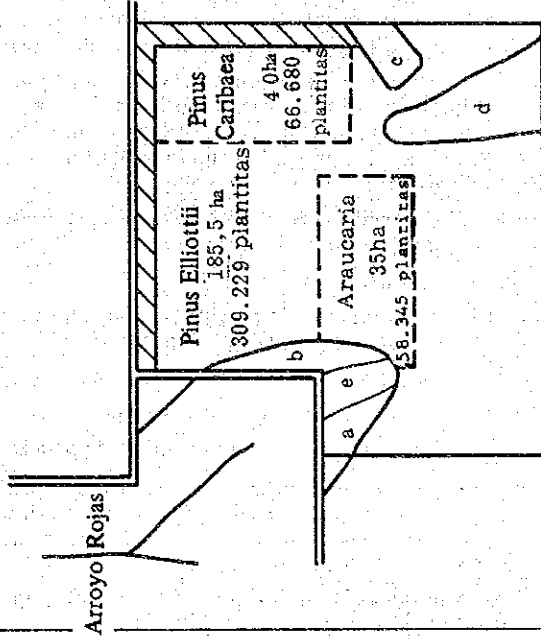
Esperamos obtener la tecnología más profunda y más adecuada para los objetivos de cada trabajo.

Procedimiento de reforestación



Plano de regeneración (ejemplo)

Sub-parcela A de la parcela No. 20

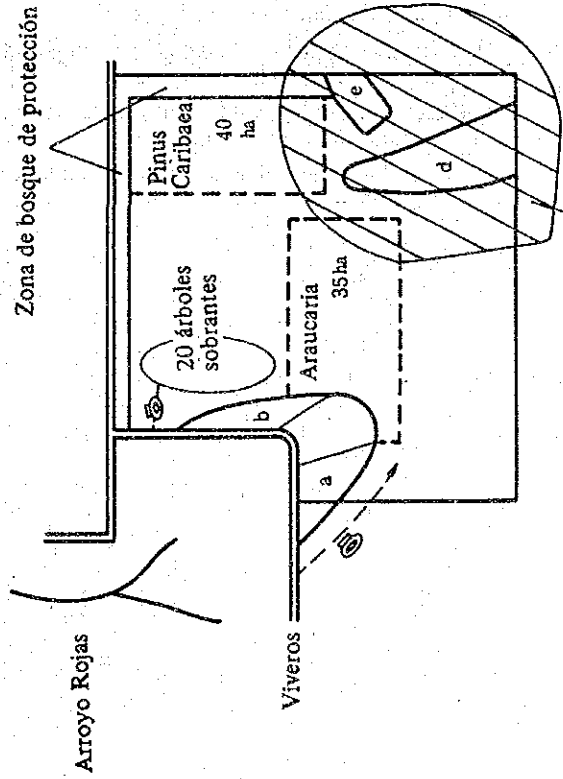


Plan de plantación	Fecha
Pinus Elliottii	~
Pinus Caribaea	~
Araucaria	~

En la sub-parcela C y D que están situadas al sudeste hay una gran proliferación de hormigas, se debe tener mucho cuidado con ellas aún después de exterminarlas.

1. Dibujo (ejemplo)

Sub-parcela A de la parcela No. 20



Hay muchas hormigas.

Item	Clase de trabajo	Explicación del método de trabajo	Observaciones
1. Investigación antes de plantar	(1) Estudio de reconocimiento	<p>Cuando haya que modificar el plan de trabajo debido a las diferencias frecuentes que hay entre el estado de la tierra después del desmonte y el resultado de la investigación del estado de la tierra antes del desmonte, es necesario realizar otra vez un estudio de reconocimiento para conocer el estado de la tierra antes de la plantación.</p> <p>Comparando las condiciones naturales (topografía, suelo, etc.), árboles sobrantes, frondosidad de las plantas, habitat de las hormigas, etc. con el resultado de las investigaciones antes del desmonte, registrar lo siguiente con el estudio.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Dibujo (véase con referencia el ejemplo del dibujo adjunto) 2) El lugar decidido 3) El procedimiento de preparación de la tierra y la ruta de acceso para las máquinas. 4) El sentido y la distancia para apilar los residuos. 5) El área de plantación según las especies 6) Todo lo que haya que tener en cuenta para el trabajo 	
	(2) Medición limitada	<p>Es necesaria para decidir la superficie y la posición pudiendo utilizarse otro plano que puede servir para confirmar. Al medir se pueden añadir algunos items del estudio de reconocimiento.</p>	
	(3) El plano de regeneración	<p>Aprovechando el mapa topográfico (1/5000), se realiza lo siguiente.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) El plano de plantación por especies. 2) Determinación de la superficie y el número de plantitas necesarias. 3) Indicaciones geográficas como ríos, caminos forestales y cotas. 4) Enseñando lo mencionado arriba, se podrán hacer conocer bien las instrucciones. 	

Item	Clase de trabajo	Explicación del método de trabajo	Observaciones
2. Preparación de la tierra	(1) Arreglo de los tocones	<p>Este trabajo se realiza para mejorar el crecimiento y la supervivencia de las plantitas, y hacer más fácil la plantación con la exterminación de las malezas que haya en el lugar de plantación.</p> <p>Como se usan muchos tractores agrícolas para limpiar después de la plantación y de la preparación de la tierra, es necesario que la altura de los tocones sea lo más baja posible para que el trabajo sea más fácil. Su altura debe ser menos de 10 cm y con motosierra se vuelve a cortar los tocones. Si todavía quedan árboles, se cortan igual. Los troncos largos no utilizados y las talas se cortan a 2 m para que sea más fácil apilarlos y quemarlos.</p>	
	(2) Apilamiento	<p>Se apilan linealmente los troncos cortados y las ramas cortadas lo más perpendicular posible con el camino forestal. La distancia entre cada pira de árboles es aproximadamente de 50 m, y el ancho del apilamiento es de 10 m. El colocar los árboles cortados perpendicularmente con el camino forestal es para que sea fácil medir la distancia de hilera (3 m) para plantación.</p>	
	(3) Quema	<p>Se secan los troncos y ramas apiladas durante un período adecuado, y se queman. En este momento se utilizan llantas viejas como ayuda. En caso de que los restos quemados constituyan un estorbo para plantar, se realiza el apilado y se queman de nuevo.</p>	
	(4) Arado	<p>Después del arreglo de los residuos de árboles en la época más cercana a la plantación, se ará con el tractor, y se realiza el corte de las raíces que están en la superficie de la tierra y eliminación de maleza.</p>	
3. Plantación	(1) Marcación de puntos de plantación	<p>El mantener la distancia uniforme entre las plantitas es para que las condiciones de crecimiento de éstas sean las mismas, y para que se pueda escardar efectivamente con las máquinas y se puedan realizar la pda y el raleo con facilidad.</p> <p>Tomando la línea del fondo perpendicularmente con el camino forestal (si no hay camino forestal, con la dirección en que sea fácil la entrada del tractor), a cada 50 m se clavan estacas. Con una cuerda con señales a cada 3 m (por las filas de plantas), colocada perpendicularmente con la línea del fondo, trasladándola a lo largo de la línea a cada 2 m (por las plantitas), se van poniendo por orden palos u otra cosa para señalar los puntos de plantación. Esto es para los pinos como los Pinus Elliotti y otros. Para los Eucaliptos y los Paraísos de 3 m x 3 m (1.111 árboles por hectárea), para Lapacho y Petereby es de 3 m x 4 m (833 árboles por hectárea).</p>	

Item	Clase de trabajo	Explicación del método de trabajo	Observaciones
	(2) Transporte, carga y descarga de plantitas	<p>Se transportan las plantitas en un camión de 3 toneladas desde el vivero hasta el lugar de plantación. Montando una carrocería de 50 cm de altura que permita colocar tres pilas (encimar triple) de cajones plástico (50 cm x 30 cm x 11 cm) y 30 cajones en cada pila, como se pueden cargar 54 plantitas en maceta en un cajón, es posible transportar 4.860 plantitas de una vez en un camión. El transporte desde donde estén las plantitas hasta el lugar de plantación se incluye en el procedimiento de plantación.</p> <p>Precauciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Regar bien las plantitas antes de cargarlas. 2) Durante el transporte hay que cubrir las plantitas para que no les dé el sol directamente. 3) En el lugar de descarga también se tapan o se ponen a la sombra para que no se sequen. 4) Cuando se encuentre con unas plantitas débiles y lastimadas que no sean adecuadas, siga las instrucciones del supervisor. 	
	(3) Plantación	<p>La plantación es algo básico en la silvicultura. Debe realizarse correcta y cuidadosamente. Una mala plantación puede hacer que las plantas se sequen demasiado y aunque supervivan, tardarán en crecer.</p> <p>Precauciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) En caso de que resulte difícil plantar debido a obstáculos (por ejemplo, raíces) en el lugar de plantación, se planta modificando la distancia entre las plantitas respetando la distancia entre las hilera de plantas. 2) Al transportar las plantitas se utilizan recipientes adecuados para que no se dañen y no se caiga la tierra de las macetas. <p>El procedimiento de plantación y su método son como sigue.</p> <ol style="list-style-type: none"> (a) Limpiar la tierra en forma cuadrada de 40 cm de lado sacando hojas caídas, malezas, etc., que estén alrededor del punto de plantación. (b) Cavar un hoyo de 20 cm de diámetro y de 30 cm de profundidad en el lugar limpiado. La tierra excavada se deja fuera del hoyo quitándole las raicillas y las piedritas. (c) Si la maceta es incorrosivo, sacando la raíz se coloca en el hoyo relativamente profunda. (d) Con cuidado de no dejar que se metan hojas y residuos, se tapa con la tierra excavada. (e) En este caso moviendo la plantita en la mano, y tirando hacia arriba un poco, la raíz se pega al suelo. (f) Tirando suavemente de la plantita hacia arriba, se endurece la superficie de la tierra adecuadamente con el pie (especialmente con el tacón), y se deja la plantita estable. La superficie de la tierra alrededor de la plantita debe ser más alta que la de la otra parte de tierra original. (g) Se tapa con las hojas caídas y ramitas para que no se seque, pero hay que tener cuidado de que las hormigas no hagan hormigueros ni que otros insectos dañinos puedan causar daños a la planta. 	

Item	Clase de trabajo	Explicación del método de trabajo	Observaciones
4. Replanta- ción		<p>Para que sea parejo el crecimiento con las primeras plantas, la replantación se realiza aproximadamente 2 meses después. Pero se deben evitar los meses de diciembre y enero, en pleno verano, y se prolonga hasta abril.</p> <p>En principio la replantación se realiza para las plantitas secadas en grupos.</p>	
5. Extermi- nación de hormigas		<p>Aunque se conozca el habitat de las hormigas, se deben rebuscar hormigueros para que no haya omisión. Se exterminan las hormigas 3 meses antes de la plantación con insecticidas (Milex, Aldrin).</p>	
6. Germina- ción dirigida		<p>La edad para el corte final de Eucaliptos es 10 años. Después de cortarlos se cultivan por regeneración de brotes. Desde las raíces crecen muchos brotes, pero es necesario cortar los gérmenes y eliminar las malezas que puedan estorbar. Se eligen 2 o 3 brotes que sean de buena calidad y adecuados por la distancia, y los demás se eliminan. Se realiza corpida de los árboles no aprovechables y las hierbas hasta los primeros dos años sólo, pero de acuerdo con la situación aumentan y disminuyen las veces.</p>	
7. Limpieza		<p>Se realiza la limpieza para que las plantitas reciba el sol y crezca sanamente.</p> <p>En la zona de Capiibary crecen rápidamente las malezas. Por eso la época y el método de la limpieza influyen mucho en el resultado de la plantación. Se realiza la limpieza de malezas en el espacio entre hileras de con una limpiadora de malezas montada en un tractor agrícola 70HP. Alrededor de las plantas y las plantitas se realizara la limpieza manualmente. Pero si la distancia entre las plantitas es amplia, se utilizan las máquinas.</p> <p>Precauciones</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Al quedar árboles no aprovechables en el espacio que hay entre las plantas, se limpian todos. 2) Al limpiar hay que tener mucho cuidado para no dañar las plantitas. Para el efecto, hay que seguir las instrucciones del supervisor por el manejo de machete. 3) La altura del corte debe ser la más baja posible para que no estorbe al crecimiento de las plantitas. 4) Tener mucho cuidado con no tapar las plantitas con los restos de la limpieza. Ponerlos alrededor de las plantitas, se realiza esto como prevención contra la sequía, y la producción de brotes sobrantes, y malezas, y se utiliza como abono. 5) Se eliminan las enredaderas que se hayan enrollado en las plantitas para que no estorbe el crecimiento de éstas. 6) Se empieza a limpiar por donde haya más malezas, el trabajo no se realiza uniformemente. <p>Se empieza a escardar 2 meses después de la plantación. Hasta los primeros 3 años se realiza tres veces al año. Al cuarto año una vez. Pero hay que realizarla de acuerdo con el estado de las malezas y el crecimiento de las plantas.</p>	

3-4 Plan de caminos forestales

3-4-1 Política del plan de caminos forestales






(1) Red de caminos forestales

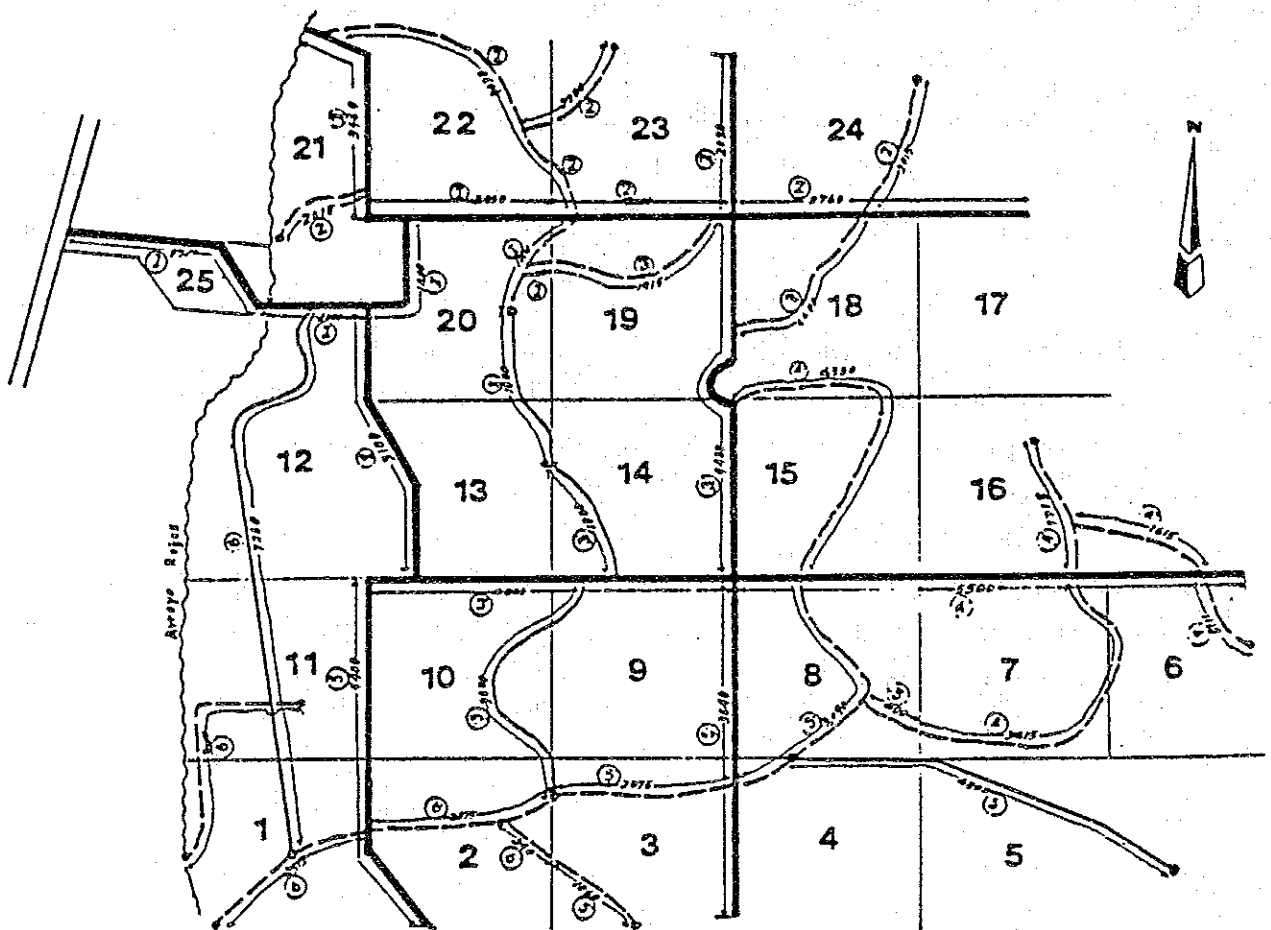
Se han planeado caminos forestales arteriales en los siguientes sitios.

- a. Un camino para conectar la zona de instalaciones con la tierra de reforestación.
- b. En la tierra de reforestación se han hecho formando cuadros de 4 km aproximadamente en los límites de las parcelas.

Los caminos forestales secundarios son necesarios para llevar a cabo las actividades. Se construyen teniendo en cuenta los caminos forestales arteriales. Se intentan utilizar en lo posible los caminos existentes. La pendiente longitudinal se establece en menos del 5% teniendo en cuenta la erosión y la destrucción por la lluvia. Se evitan los terrenos húmedos y donde suele acumularse agua. También se realiza el plan teniendo en cuenta la conveniencia para los pobladores cercanos. (Véase la gráfica 3-4)

Referencia

	Camino forestal arterial (en proyecto)
	Camino forestal secundario (en proyecto)
	Camino forestal secundario (existente)
	Año de construcción
	N° de parcela



Grafica 3-4 Plano de caminos forestales

(2) Estructura de los caminos forestales

Se diseñaron teniendo en cuenta el estado actual de los caminos existentes, la capacidad de los rodados para transportar las máquinas, y las condiciones del suelo.

1. Estructura de los caminos forestales

Item	Estructura
Anchura	Camino forestal arterial .. 6 m, Camino forestal secundario .. 3 m
Velocidad diseñada y radio de curva	Velocidad diseñada - $V = 30$ km/h, Radio mínimo de curva $R = 40$ m (supuesto para un semi-remolque.)
Inclinación longitudinal y drenaje longitudinal	Inclinación máxima - 5%. Las instalaciones de drenaje se instalan según convenga, y de acuerdo con la necesidad se tendrá en cuenta vardió para desagüe.
Inclinación latitudinal y drenaje latitudinal	Camino forestal arterial - 3%, camino forestal secundario - 2%. Las instalaciones de drenaje se instalan según la necesidad.
Refugio	Se instala uno a un kilómetro.
Caminos	Camino forestal arterial - 10 m, camino forestal secundario - 5 m
Puentes	De madera

*(Nota) La topografía es una ondulación llana. Hay poca tierra con inclinación más de 3° . El suelo es arenoso y arcilloso. No se proyecta asfaltar ni poner grava como protección en la superficie del camino. Tampoco se proyecta poner concreto en la calzada como protección.

2. Diseño de los caminos forestales

Se observa en la gráfica 3-5, y el diseño estándar del puente se observa en la gráfica 3-6.

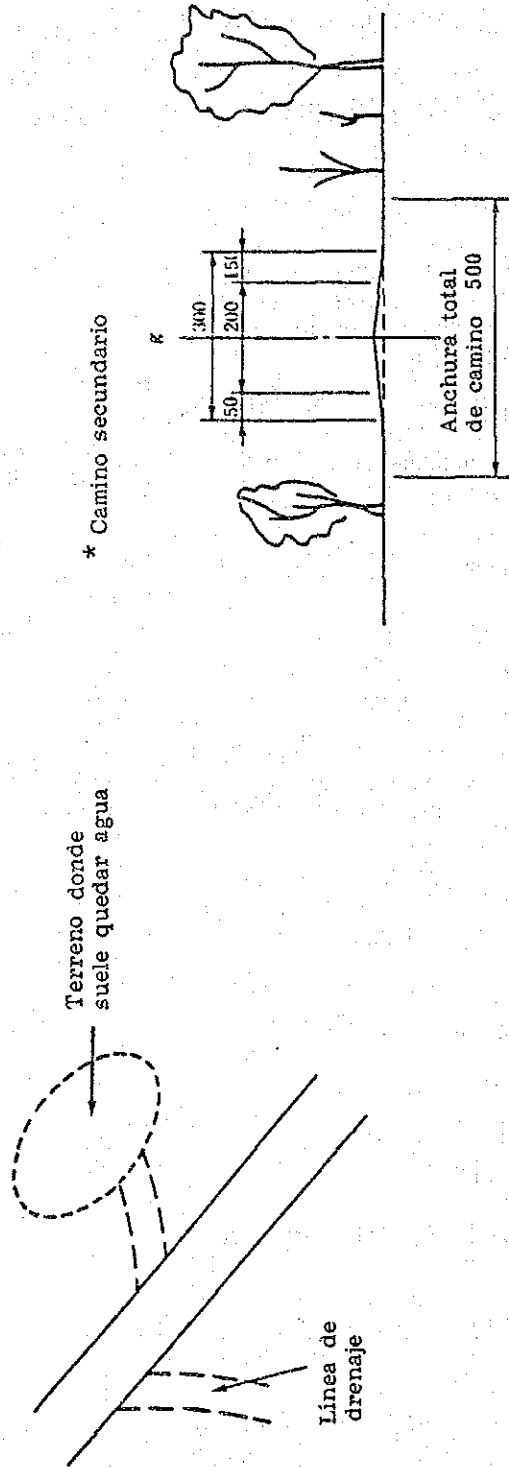
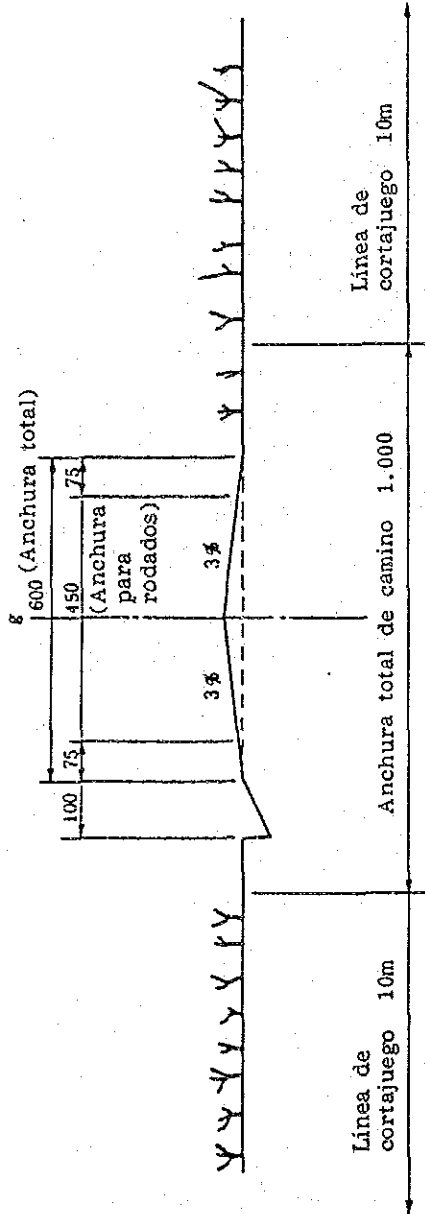
3-4-2 Plan anual

(1) Ubicación de los caminos forestales

En la gráfica 3-4 se observa la ubicación de los caminos forestales. (Véase el plano dibujado adjunto a escala de 1:20.000)

* Camino forestal principal

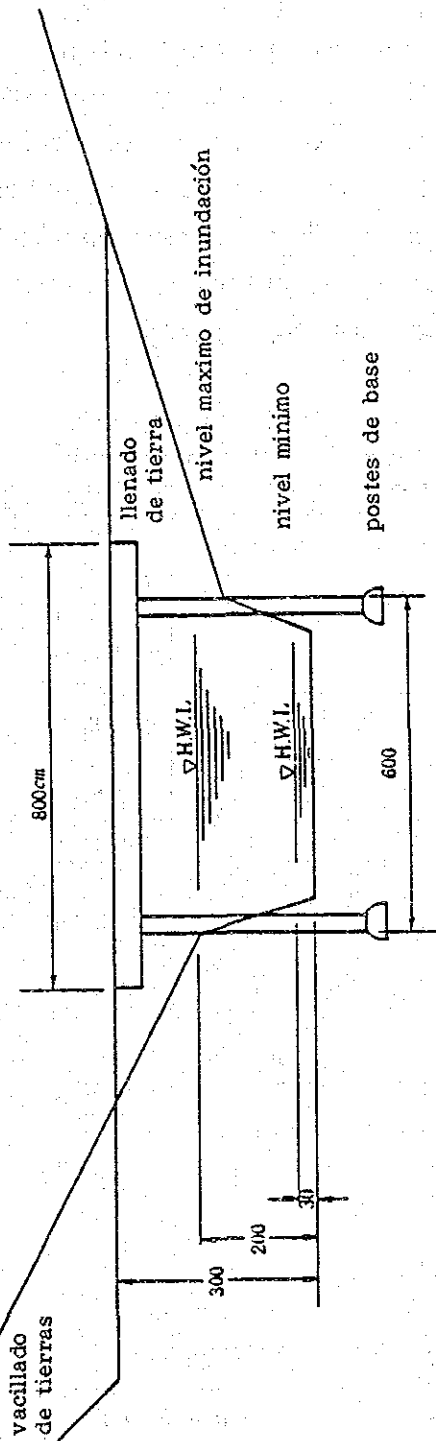
Unidad: cm



* Camino secundario

Gráfico 3-5 Plano de norma de construcción de camino forestal $S = 1/100$

Grafica 3-6 Corte y plano del diseño del puente sobre el Arroyo Rojas (25t)



mano de obra

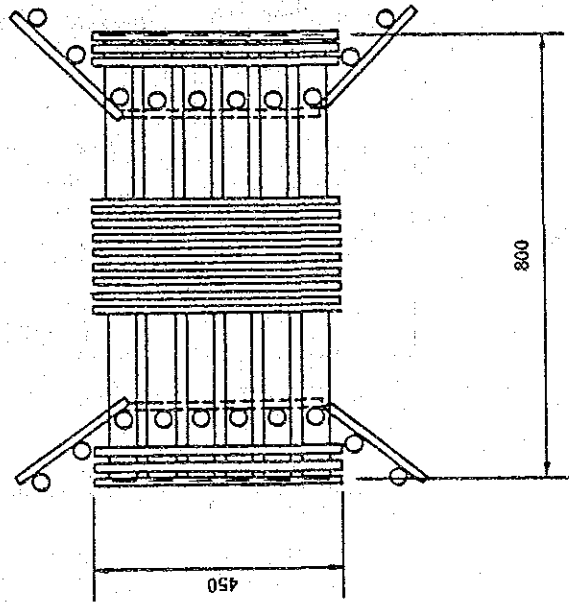
- encargado 5 jornales
- carpintero 7 jornales
- obrero 10 jornales

maquinaria

- prestadas por otros
- proyectos

• Construcción arriba

- rollo 800(l) x 50(d) x 6
- madera de piso 450(l) x 15(a) x 3(e) x 40
- Construcción abajo
- postes de estaca 400(l) x 50(d) x 12
- postes de costado 400(l) x 30(d) x 8
- postes de base 450(l) x 50(d) x 2
- madera para fijar suelo 350(l) x 15(a) x 2(e) x 35
- 250(l) x 15(a) x 2(e) x 140



(2) Prolongación proyectada por año

Se proyecta la prolongación necesaria teniendo en cuenta cómo progresa el proyecto de reforestación y desmonte. Los años para construir los caminos forestales arteriales son 5 años, para los secundarios 6 años. La prolongación proyectada por año se observa en el cuadro 3-15. La prolongación total es 106.940 m los cuales se distribuyen en los caminos forestales arteriales 44.660 m los secundarios 62.280 m.

Cuadro 3-15 Prolongación proyectada de camino pro año

Año	Clases de caminos	Caminos forestales arteriales	Caminos forestales secundarios		Total
			Nuevas construcciones	Existentes	
1		11.920 m	1.800 m	1.000 m	14.720 m
2		10.800	—	8.645	19.445
3		8.400	1.800	5.830	16.030
4		5.500		12.190	17.690
5		8.040	8.400	7.425	23.865
6		—	7.260	7.930	15.190
Total		44.660 m	19.260 m	43.027 m	106.940 m

(3) Densidad de los caminos forestales

La densidad de los caminos forestales después de acabar toda la red se observa en el cuadro 3-16.

Cuadro 3-16 Densidad caminos forestales

Clase de caminos	Caminos forestales arteriales	Caminos forestales secundarios	Total
Densidad de caminos forestales	4,1 m	5,7 m	9,7 m

3-4-3 Plan financiero para la realización de los caminos forestales y para los gastos de las actividades

El plan del presupuesto necesario para los caminos forestales se observa en el cuadro 3-17.

Los gastos necesarios para realizar las actividades se han calculado a base del cálculo básico de la suma mencionada abajo (3-4-3-1). Maquinarias y repuestos:

- a. Materiales y piezas para hacer y reparar.
- b. Gastos de mano de obra, combustible, y reparación
- c. Gastos de desmonte para hacer caminos y líneas cortafuegos
- d. Maquinarias y mano de obra necesarias para mensura

3-4-3-1 Cálculo básico

(1) Materiales y porcentaje de la subida de precios y costos de mano de obra

1. Materiales Motoniveladora 125 HP y piezas (para construir). Nivel, Jalón, Metro en cinta, estaca (para agrimensura), Motosierra (para desmontar)
2. Porcentaje de la subida de precios y costos de mano de obra En cuanto al aumento de los precios es el 5% en divisa extranjera (para los materiales excepto estaca), en moneda del país el 10%. En cuanto al aumento de los costos de mano de obra es el 15%.

(2) Bases de cálculo por items de trabajo

1. Construcción

Precio unitario de un año estándar Motoniveladora
125 HP ... 20 millones 448 mil Gs. Repuestos ... 818
mil Gs (4% del precio de la máquina)

Rendimiento Construcción ... 100 m/6 horas (camino
arteriales), 250 m/6 horas (camino secundarios).

Reparación ... 2 km/hora (camino arteriales), 5 km/hora
(camino secundarios).

- Funcionamiento 6 horas/día - 20 días/mes. 100 m
x 20 días = 2.000 m/mes (camino arteriales), 250 m x
20 días = 5.000 m/mes (camino secundarios).

Reparación ... 3 veces/año (camino arteriales),
una vez/año (camino secundarios)

- Mano de obra 1 operador, 1 ayudante, en total 2.
Pago mensual. Costo unitario ... 50 mil Gs (operador),
35 mil Gs (ayudante). 1 millón 20 mil Gs/año.

- Combustible Diesel. 20 litros/hora. 115 Gs/litro.
Horas de uso ... 6 horas x 20 días x 12 meses = 1.440
horas/año. Cantidad anual de uso ... 1.440 x 20 litros
= 28.800 litros. El precio del uso de un año estándar
... 28.800 litros x 115 Gs = 3 millones 312 mil Gs.

2. Agrimensura

- Precio unitario por año estándar Nivel 300 mil Gs
(Amortizado en 14 años). Jalón - 48 mil Gs (Amortizado
en 14 años). Metro en cinta - 18 mil Gs (consumido).
Estaca - mil Gs (consumido).

- Rendimiento Apertura de piques y mensura - 300
m/mes ... 300 m x 20 días = 6.000 m/mes

- Mano de obra 1 ingeniero, 2 ayudantes, en total 3.
Pago mensual. Costo unitario por año estándar - 55
mil Gs (ingeniero), 35 mil Gs (ayudante).

- Número de materiales 1 nivel, 2 jalones, 2 cintas métricas de 25 m por año, 3 varas por cada 20 m.

3. Desmante

- Rendimiento 10 horas/hectárea. Como la motosierra no se usa tanto (18% por año promedio), se aprovecha la de las actividades de desmante.
- Anchura del desmante Incluye las líneas cortafuegos. 30 m para los caminos forestales arteriales, 5 m para los caminos secundarios.
- Mano de obra 1 maestro, 1 ayudante, en total 2. Pago jornal. Costo unitario por año estándar - 45 mil Gs/mes ... 1.500 Gs/día (30 días) - Maestro.
30 mil Gs/mes ... 1.167 Gs/día (30 días) - ayudante.

4. Puente

- Precio unitario por año estándar Tablas (de Lapacho por Tajy Poty S.A, 2,5 x 2,5 x 100 cm) - 30 Gs.
Rollos ... adquiridos dentro del bosque.
- Materiales Tablones para piso - 450 cm (longitud) x 15 cm (ancho) x 3 cm (espesor) ... 40 tablas.
Tabla de retención de la tierra - 350 cm x 15 cm x 3 cm ... 35 tablas. Tabla para bastidor - 250 cm x 15 cm x 3 cm ... 140 tablas.
- Mano de obra 1 supervisor, 1 carpintero, 1 obrero. Pago jornal. Costo unitario por año estándar ... 55 mil Gs/mes ... 1.833 Gs/día (30 días) - Supervisor...
5 días. 45 mil Gs/mes ... 1.500 Gs/día (30 días) - Carpintero ... 7 días. 35 mil Gs/mes ... 1.167 Gs/día (30 días) - Obrero ... 10 días.
- Vida útil 10 años
- Cálculo del caudal
Area de aportación A = 29,3 km² (calculado por el plano).

Coefficiente de flujo $f = 0,1$ (tierra de poca inclinación).
Coefficiente $n = 0,03$ (río no retocado). Pendiente del
cauce del río $I = 1\%$.

Intensidad de caudal de probabilidad $r = R \cdot B = 55 \text{ mm}$,
 $R_{10} = 24 \text{ mm}$, $\beta_{10} = 2.3$. (Coefficiente característico).
Coefficiente de seguridad debajo del agua $F = \text{mas de } 1,0$
... Hasta aqui son condiciones.

Caudal proyectado superior de la corriente (QA)

$QA = 1/360 \cdot f \cdot r \cdot A$ (racional) $QA = 44,8 \text{ m}^3/\text{seg}$.

Caudal de capacidad de la parte inferior de la corriente
(QB) Extensión del corte vertical de la corriente

$A' = H/2(B+b) = 12,1 \text{ m}^2$.

$P = b+21$

$= 10,4 \text{ m}$.

$R = A'/P = 1,16 \text{ m}$.

Velocidad promedio de la corriente $V = 1/n \cdot R^{2/3} \cdot I^{1/2} =$

$3,8 \text{ m}^3/\text{seg}$. Caudal de capacidad de la parte inferior

de la corriente $QB = A' \cdot V = 46,0 \text{ m}^3/\text{seg}$. Coefficiente

de seguridad de la parte inferior $F = QB/QA = 1,03 < 1$

3-4-3-2 Plan del presupuesto necesario para los caminos forestales

Se observa el plan del presupuesto necesario para los
caminos forestales en el cuadro 3-17.

3-4-3-3 Costos de las actividades

Como se observa en el cuadro 3-18, los costos totales
de las actividades hasta el año 50 eran 2.808.339 Gs.

3-4-4 Puntos principales a los que se debe prestar atención

Al hacer los caminos forestales a veces se producen problemas debido a la situación topográfica. Es decir, cuando se encuentren con un sitio húmedo y donde suele acumularse agua, una tierra que tenga más de 5% de inclinación, y cuando haya dificultades para drenar el agua, hay que cambiar la ubicación del camino forestal.

3-5 Plan de corte

3-5-1 Política de corte y extracción

Antes de cortar y almacenar, se realizará la construcción de los caminos forestales arteriales y secundarios.

El plan de corte anual de bosques naturales (plan de reforestación por año) se observa en un plano adjunto. Aunque el corte de bosque natural reservado no está ilustrado, las reservas alrededor del área proyectada de corte se cortarán al mismo tiempo. La superficie para cortar es 475,7 hectáreas por año, en 6 años 2.854 hectáreas.

Para determinar la zona por donde empezar a cortar y a extraer es necesario tener en cuenta el clima (lluvia). Es decir, cuando haga buen tiempo, y estén secos los caminos forestales y el suelo forestal, el corte y la extracción se realizarán en las zonas alejadas de los caminos forestales.

Cuando el suelo está en malas condiciones después de lluvias, el trabajo se realizará cerca de los caminos. Por consiguiente para poder reaccionar según el estado de los caminos forestales y el suelo forestal y según el clima, se deben tener preparados de antemano grupos de corte (clasificados por motosierras), grupos de extracción (clasificados por tractores), indicados en el plano.

Como el corte y la extracción son actividades consecutivas, en el bosque natural, si la capacidad de la motosierra se determina para aserrado en 20 m³/máquina/día, para leña y carbón en 14 m³/máquina/día, y la de tractor en 60 m³/máquina/día, un grupo tendrá 3 - 4 motosierras y un tractor.

3-5-2 Volumen de corte

El corte se realiza en los bosques naturales, en la tierra proyectada para reforestación por año (la superficie anual se observa en el cuadro 3-1), y en los bosques naturales reservados (475,7 ha por año). En cuanto a los bosques naturales reservados, teniendo en cuenta la conservación de los bosques, se planeó realizar el corte selectivo (el porcentaje de corte - 60%). En cuanto a los bosques artificiales, el corte se llevará a cabo por corte final y raleo. Por lo que respecta a *Pinus Elliottii*, *Pinus Taeda*, *Pinus Caribaea*, el corte final se realiza en el vigésimo año, el raleo en el noveno año y en el decimoquinto año. Para *Araucaria*, el corte final se lleva a cabo en el trigésimo año, el raleo en el noveno, decimoquinto, y vigésimo primero. Para los Eucaliptos, el corte final se efectúa en el décimo año, y para los Paraíso en el duodécimo año.

En consecuencia, el volumen de corte anual se observa en el cuadro 3-19.

En esta actividad los precios para aserrado, leña y carbón son precios puesto en planchada.

En Paraguay, en la venta de madera, no existe la venta por mercado ni licitación. Se espera establecer el régimen de negocio en el sentido de una venta ventajosa, y un precio adecuado.

Cuadro 3-17 Plan de financiamiento de camino forestal por año

(Unidad: Gs 1000)

Año	Camino forestal																							
	Instalaciones total			Adquisición de rodados			Materiales repuestos de rodados			Rodados total			Maquinarias, equipos y herramientas total			Combustibles total			Personal total			Total general		
	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera	Total	Moneda nacional	Moneda extranjera
1	207.	207.	0.	21470.	0.	21470.	859.	0.	859.	22329.	0.	22329.	696.	223.	473.	3478.	0.	3478.	1756.	1756.	0.	28466.	2186.	26280.
2	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	255.	195.	60.	3651.	0.	3651.	1842.	1842.	0.	5740.	2037.	3711.
3	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	268.	205.	63.	3834.	0.	3834.	2082.	2082.	0.	6184.	2207.	3897.
4	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	189.	123.	66.	4026.	0.	4026.	2124.	2124.	0.	8339.	2241.	4092.
5	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	461.	395.	69.	4227.	0.	4227.	3011.	3011.	0.	7702.	3406.	4296.
6	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	370.	298.	72.	4438.	0.	4438.	2679.	2679.	0.	7487.	2977.	4510.
7	0.	0.	0.	28772.	0.	28772.	1151.	0.	1151.	29923.	0.	29923.	0.	0.	0.	2330.	0.	2330.	2714.	2714.	0.	34967.	2714.	32253.
8	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2447.	0.	2447.	3121.	3121.	0.	5568.	3121.	2447.
9	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2569.	0.	2569.	3589.	3589.	0.	6158.	3589.	2569.
10	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2697.	0.	2697.	4128.	4128.	0.	6825.	4128.	2697.
11	536.	536.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2832.	0.	2832.	4541.	4541.	0.	7909.	5077.	2832.
12	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	2974.	0.	2974.	4995.	4995.	0.	1969.	4995.	2974.
13	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3123.	0.	3123.	5493.	5493.	0.	8616.	5493.	3123.
14	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3279.	0.	3279.	6043.	6043.	0.	9322.	6043.	3279.
15	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3443.	0.	3443.	6647.	6647.	0.	10070.	6647.	3443.
16	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3615.	0.	3615.	7313.	7313.	0.	10728.	7313.	3615.
17	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3796.	0.	3796.	8043.	8043.	0.	11839.	8043.	3796.
18	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	3985.	0.	3985.	8847.	8847.	0.	12832.	8847.	3985.
19	0.	0.	0.	51671.	0.	51671.	2067.	0.	2067.	53738.	0.	53738.	0.	0.	0.	4185.	0.	4185.	9733.	9733.	0.	67656.	9733.	51671.
20	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4394.	0.	4394.	10705.	10705.	0.	15099.	10705.	4394.
21	1391.	1391.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4614.	0.	4614.	11776.	11776.	0.	17781.	13167.	4614.
22	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	4844.	0.	4844.	12954.	12954.	0.	17798.	12954.	4844.
23	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5086.	0.	5086.	14249.	14249.	0.	19335.	14249.	5086.
24	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5341.	0.	5341.	16674.	16674.	0.	22015.	16674.	5341.
25	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5608.	0.	5608.	17242.	17242.	0.	22850.	17242.	5608.
26	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	5888.	0.	5888.	18966.	18966.	0.	24854.	18966.	5888.
27	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6183.	0.	6183.	20862.	20862.	0.	27045.	20862.	6183.
28	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6492.	0.	6492.	22949.	22949.	0.	29441.	22949.	6492.
29	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	6816.	0.	6816.	25243.	25243.	0.	32059.	25243.	6816.
30	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7157.	0.	7157.	27767.	27767.	0.	34924.	27767.	7157.
31	3609.	3609.	0.	92794.	0.	92794.	3712.	0.	3712.	96506.	0.	96506.	0.	0.	0.	7515.	0.	7515.	30545.	30545.	0.	138175.	34154.	104021.
32	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	7891.	0.	7891.	33598.	33598.	0.	41489.	33598.	7891.
33	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8285.	0.	8285.	36958.	36958.	0.	45243.	36958.	8285.
34	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	8700.	0.	8700.	40654.	40654.	0.	49354.	40654.	8700.
35	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9135.	0.	9135.	44720.	44720.	0.	53855.	44720.	9135.
36	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	9591.	0.	9591.	49191.	49191.	0.	58782.	49191.	9591.
37	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	10071.	0.	10071.	54111.	54111.	0.	64182.	54111.	10071.
38	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	10574.	0.	10574.	59522.	59522.	0.	70096.	59522.	10574.
39	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	11103.	0.	11103.	65474.	65474.	0.	76577.	65474.	11103.
40	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	11658.	0.	11658.	72021.	72021.	0.	83679.	72021.	11658.
41	9360.	9360.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	12241.	0.	12241.	79223.	79223.	0.	100824.	88583.	12241.
42	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	12853.	0.	12853.	87146.	87146.	0.	99999.	87146.	12853.
43	0.	0.	0.	166644.	0.	166644.	6666.	0.	6666.	173310.	0.	173310.	0.	0.	0.	13496.	0.	13496.	95861.	95861.	0.	282667.	95861.	166644.
44	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	14171.	0.	14171.	105446.	105446.	0.	119617.	105446.	14171.
45	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	14879.	0.	14879.	115992.	115992.	0.	130871.	115992.	14879.
46	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	15623.	0.	15623.	127590.	127590.	0.	143213.	127590.	15623.
47	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	16404.	0.	16404.	140350.	140350.	0.	156754.	140350.	16404.
48	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	17225.	0.	17225.	154384.	154384.	0.	171609.	154384.	17225.
49	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	18086.	0.	18086.	169823.	169823.	0.	187909.	169823.	18086.
50	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.	18990.	0.	18990.	186805.	186805.	0.	205795.	186805.	18990.
Total	15103.	15103.	0.	361351.	0.	361351.	14455.	0.	14455.	375806.	0.	375806.	2242.	1439.	803.	375843.	0.	375843.	2037502.	2037502.	0.	2806496.	2054044.	752452.

Cuadro 3-18 Costos de los actividades de camino forestal por año

(Unidad: Gs 1000)

Año	Instalaciones total	Rodados total	Maquinarias, equipos y herramientas total	Combustible total	Personal total	Total general
1	21.	3721.	310.	3478.	1756.	9286.
2	21.	3721.	284.	3651.	1042.	9519.
3	21.	3721.	298.	3034.	2082.	9956.
4	21.	3721.	218.	4026.	2124.	10110.
5	21.	3722.	494.	4227.	3011.	11475.
6	21.	3723.	399.	4438.	2679.	11260.
7	21.	4987.	30.	2330.	2714.	10082.
8	20.	4987.	29.	2447.	3121.	10604.
9	20.	4987.	30.	2569.	3509.	11195.
10	20.	4987.	29.	2697.	4128.	11861.
11	54.	4988.	30.	2832.	4541.	12445.
12	54.	4987.	30.	2974.	4995.	13040.
13	54.	0.	31.	3123.	5493.	8701.
14	54.	0.	31.	3279.	6043.	9407.
15	54.	0.	0.	3443.	6647.	10144.
16	54.	0.	0.	3615.	7312.	10981.
17	54.	0.	0.	3796.	8043.	11893.
18	53.	0.	0.	3985.	8847.	12805.
19	53.	8957.	0.	4185.	9733.	22928.
20	53.	8956.	0.	4394.	10705.	24108.
21	139.	8957.	0.	4614.	11776.	25486.
22	139.	8956.	0.	4844.	12954.	26893.
23	139.	8957.	0.	5086.	14249.	28431.
24	139.	8955.	0.	5341.	16674.	31109.
25	139.	0.	0.	5608.	17242.	22989.
26	139.	0.	0.	5888.	18966.	24993.
27	139.	0.	0.	6183.	20862.	27184.
28	139.	0.	0.	6492.	22949.	29580.
29	139.	0.	0.	6816.	25243.	32190.
30	140.	0.	0.	7157.	27767.	35064.
31	361.	16085.	0.	7515.	30545.	54506.
32	361.	16085.	0.	7891.	33598.	57935.
33	361.	16085.	0.	8285.	36950.	61689.
34	361.	16085.	0.	8700.	40654.	65800.
35	361.	16083.	0.	9135.	44720.	70299.
36	361.	16083.	0.	9591.	49191.	75226.
37	361.	0.	0.	10071.	54111.	64543.
38	361.	0.	0.	10574.	59522.	70457.
39	361.	0.	0.	11103.	65474.	76938.
40	360.	0.	0.	11658.	72021.	84039.
41	936.	0.	0.	12241.	79223.	92400.
42	936.	0.	0.	12853.	87146.	100935.
43	936.	28885.	0.	13496.	95861.	139178.
44	936.	28885.	0.	14171.	105446.	149438.
45	936.	28885.	0.	14879.	115992.	160692.
46	936.	28885.	0.	15623.	127590.	173034.
47	936.	28885.	0.	16404.	140350.	186575.
48	936.	28885.	0.	17225.	154384.	201430.
49	936.	0.	0.	18086.	169823.	188845.
50	936.	0.	0.	18990.	186805.	206731.
	15104.	375806.	2243.	375843.	2037501.	2806497.

Nota) No están incluidos los intereses, cargo de los gastos administrativos y otros

Cuadro 3-19 Cantidad de corte por año

Unidad (m³)

Año	Bosques naturales			Bosques artificiales						Total
	Clase A	Clase B	Carbón vegetal	Pinus Elliottii	Pinus taeda	Pinus caribaea	Araucaria	Eucalipto	Paraíso	
1	9649	5629	68982	0	0	0	0	0	0	84260
2	8863	5134	71859	0	0	0	0	0	0	85856
3	11804	6888	83246	0	0	0	0	0	0	101938
4	11077	6437	87650	0	0	0	0	0	0	105164
5	11088	6426	95455	0	0	0	0	0	0	112969
6	14389	8392	105765	0	0	0	0	0	0	128546
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	20790	3524	2142	1221	0	0	27677
10	0	0	0	22127	4891	2295	1683	10070	0	41066
11	0	0	0	25440	5508	2346	1419	10070	0	44783
12	0	0	0	28288	6222	2754	1894	15370	200	54728
13	0	0	0	26219	6630	3060	2244	16430	200	54783
14	0	0	0	30594	6681	4182	2343	15105	1500	60405
15	0	0	0	38430	4215	2562	2257	20935	5200	73599
16	0	0	0	40901	5850	2745	3111	0	5600	58207
17	0	0	0	47025	6588	2806	2623	0	7600	66642
18	0	0	0	52289	7442	3294	3501	7106	0	73632
19	0	0	0	48465	7930	3660	4148	7106	0	71309
20	0	0	0	242403	26233	16090	4331	10846	0	299903
21	0	0	0	197998	25318	11880	2738	11594	0	249328
22	0	0	0	227416	28512	12144	3774	10659	0	282505
23	0	0	0	252874	32208	14256	3182	14773	0	317293
24	0	0	0	234378	34230	15840	4248	0	200	288986
25	0	0	0	273495	34584	21648	5032	0	200	334959
26	0	0	0	0	0	0	5254	6042	1500	12796
27	0	0	0	0	0	0	0	6042	5200	11242
28	0	0	0	0	0	0	0	9222	5600	14822
29	0	0	0	20790	3524	2142	0	9858	7600	43914
30	0	0	0	22127	4891	2295	11396	9063	0	49772
31	0	0	0	25440	5508	2346	15708	12561	0	61563
32	0	0	0	28288	6222	2754	13244	0	0	50508
33	0	0	0	26219	6630	3060	17679	0	0	53588
34	0	0	0	30594	6681	4182	20944	0	0	62401
35	0	0	0	38430	4215	2562	21868	0	0	67075
36	0	0	0	40901	5850	2745	0	10070	200	59766
37	0	0	0	47025	6588	2806	0	10070	200	66689
38	0	0	0	52289	7442	3294	0	15370	1500	79895
39	0	0	0	48465	7930	3660	1221	16430	5200	82906
40	0	0	0	242403	26233	16090	1683	15105	5600	307114
41	0	0	0	197798	25318	11880	1419	20935	7600	264950
42	0	0	0	227416	28512	12144	1894	0	0	269966
43	0	0	0	252874	32208	14256	2244	0	0	301582
44	0	0	0	234378	34230	15840	2343	7106	0	293987
45	0	0	0	273495	34584	21648	2257	7106	0	339090
46	0	0	0	0	0	0	3111	10846	0	13957
47	0	0	0	0	0	0	2623	11594	0	14217
48	0	0	0	0	0	0	3501	10659	200	14360
49	0	0	0	20790	3524	2142	4148	14773	200	45577
50	0	0	0	22127	4891	2295	4331	0	1500	35144
Total	66870	38906	512957	3660781	501727	251845	186617	352916	62800	5635419

3-5-3 Presupuesto y costos de actividades de corte y almacenamiento

3-5-3-1 Base de cálculo del costo para corte y almacenamiento de árboles

Según los datos (de 1961 a 1970, informe intermedio, página 231) de la estación meteorológica de VILLARRICA, cuyo clima se parece al de la zona de Capiibary, el mínimo de días de lluvia (más de 1 mm/día) por mes es de 6 días en abril y mayo, el máximo 9 días en enero, febrero, septiembre, octubre, diciembre. Anualmente llueve 92 días, y 7,7 días como promedio al mes.

Considerando los días lluviosos y el estado de los caminos forestales después de haber llovido, los días de trabajo de las máquinas se calculan en 20 días al mes.

La base de cálculo de costos de corte, almacenamiento se observa abajo. Basándose en esto se calculó el presupuesto y la cantidad necesaria de materiales por año. El presupuesto es el precio unitario básico. En cuanto al proyecto de administración del presupuesto, el porcentaje de subida se determina como sigue.

Moneda extranjera 5%

Moneda nacional

mano de obra	15%	primeros 10 años
" " "	10%	a partir de 11º año
otros	10%	

(1) Base de cálculo para el corte y almacenamiento de los bosques naturales

• Motosierra

- 9 HP: La capacidad de funcionamiento para aserrado es 20 m³/unidad/día, para leña y carbón - 14 m³/unidad/día, 6 horas/unidad/día, la vida útil - 2 años, una unidad/año como reserva. Gs 245.000/unidad
- Rueda dentada pequeña: 2/unidades/año calculado según el número de unidades en funcionamiento. Durante los primeros 6 meses no se necesita, pero teniendo en cuenta el repuesto se añadió a los números necesarios por año. Gs 5.000/unidad
- Cadena : 8 unidades/año calculado por las unidades en funcionamiento. Gs 10.000/unidad.
- Limas: 8 unidades/año calculado por las unidades en funcionamiento. Gs 10.000/unidad.
- Repuestos: Al comprar la motosierra 9 HP, se destinó el 10% del precio.
- Combustible: 2 litros/hora. Gs 185/litro
- Operadores: 1/unidad. Gs 45.000/mes
- Ayudantes: 1/unidad. Gs 35.000/mes

• Tractor

- 165 HP: La capacidad de funcionamiento es de 60 m³/unidad/día. 6 horas/unidad/día, Vida útil - 6 años. Gs 30.240.000/unidad
- Molinete: 1/unidad. Vida útil - 6 años. Gs 4.541.000/unidad
- Repuestos: Al comprar el tractor y el molinete, se destinó el 4% del precio.

- Combustible: 28 litros/hora. Gs 115/litro
- Operadores: 1/unidad. Gs 50.000/mes
- Ayudantes: 1/unidad. Gs 35.000/mes

(2) Base de cálculo para el corte y almacenamiento de los bosques artificiales

- Los costos para motosierras son iguales que para los bosques naturales. No obstante, la capacidad de funcionamiento es 18 m³/unidad/día. No se emplea ayudante.
- Los costos para tractores son iguales que para los bosques naturales.

(Notas)

- i) En cuanto al número de motosierras y tractores, se determinó considerando la de cálculo mencionado arriba, las unidades necesarias para la preparación de la tierra y para la construcción de los caminos forestales.
- ii) Los precios de los materiales y maquinarias importados son precios CIF, calculados a Gs 240/US\$.

3-5-3-2 Plan de inversión de materiales y maquinarias relacionados al corte y almacenamiento

El número de los materiales y maquinarias necesarios por año se observa en el cuadro 3-20.

Plan de inversión de materiales y maquinas relacionados al corte
Cuadro 3-20 y almacenamiento

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
Tractor de 165HP	6		1	1		1			2	1	1	1			3		1	1		16		2	3		2
" Molinete	6		1	1		1			2	1	1	1			3		1	1		16		2	3		2
Motosierra 9HP	25	1	29	2	31	7			8	3	11	3	11	4	14	1	16	2	16	58	3	66	11	59	22
" Disco con dientes para motosierra	48	50	58	60	74				14	20	22	26	26	28	34	28	32	34	34	140	116	132	148	134	156
" Cadena para motosierra	192	200	232	240	256	296			56	80	88	104	104	112	136	112	128	136	136	560	464	528	592	536	624
" Lima	192	200	232	240	256	296			56	80	88	104	104	112	136	112	128	136	136	560	464	528	592	536	624

	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Tractor de 165HP					2	2				1	1	3	1		16			3	2	3					
" Molinete					2	2				1	1	3	1		16			3	2	3					
Motosierra 9HP					12	4	9	5	11	6	9	8	12	9	66		65	8	64	18				6	4
" Disco con dientes para motosierra	6	6	8	22	24	30	24	26	30	32	28	32	38	40	144	124	126	140	138	158	8	8	8	22	18
" Cadena para motosierra	24	24	32	88	96	120	96	104	120	128	112	128	152	160	576	496	504	560	552	632	32	32	32	88	72
" Lima	24	24	32	88	96	120	96	104	120	128	112	128	152	160	576	496	504	560	552	632	32	32	32	88	72