

CAPITULO 1
GENERALIDAD DEL ESTUDIO

CAPITULO 1 GENERALIDAD DEL ESTUDIO

1-1 Antecedentes del Estudio

En México, las áreas boscosas ocupan un total de 57 millones de ha, las que corresponden al 29% del territorio nacional, y la mitad de las cuales son los bosques templados y otra mitad son los tropicales. La superficie anual de la pérdida de los bosques, a causa de la explotación agropecuaria, se suma en 500,000 ha, mientras que la superficie anual de reforestación sólo alcanza 50,000 ha. Frente a esta situación, se ha propuesto promover el desarrollo de uso forestal sostenible como una tarea a abordar en los próximos años.

Por otro lado, la Ley Forestal se modificó para modernizar el sector forestal, en conformidad con las políticas de liberalización económica. Dentro de este cuadro, se considera como una tarea importante que la población local pretenda conservar, restaurar y aprovechar racionalmente los recursos forestales, procurando también elevar el nivel de la vida rural.

El Estado de Oaxaca cuenta con abundantes recursos forestales que cubren casi la mitad del territorio estatal. Sin embargo, la disminución de la superficie boscosa a causa de la explotación agropecuaria ha sido drástica en los últimos años, con tendencia a acelerar aun más esta situación. La región de Sierra Juárez del Estado de Oaxaca ubica en las áreas montañosas con altitudes entre 1,000 y 3,000 m.s.n.m. y se caracteriza por el elevado porcentaje del área forestal y por alta importancia de la silvicultura; además se debe mencionar que la mayoría de los bosques se manejan por las comunidades. El desarrollo sostenible y el uso racional de los bosques constituyen, por lo tanto, una de las tareas más urgentes, tanto para mejorar el nivel de vida de los habitantes locales como para conservar el medio ambiente de la misma región incluso las aldeñas.

En consideración a la realidad que se enfrenta la región de la Sierra Juárez y a la necesidad de mejorar la calidad de vida de la población local, el Gobierno Mexicano ha propuesto designar dicha zona como modelo del desarrollo forestal sostenible, en el cual se pretenda promover la conservación, recuperación y utilización racional de los recursos forestales a través de la participación de los habitantes locales; y se esperan extender las experiencias y resultados obtenidos para el desarrollo de otras zonas similares.

Con estos antecedentes, el Gobierno de México ha solicitado al Gobierno de Japón una cooperación para la formulación de los planes de fomento forestal sostenible en la región de la Sierra Juárez.

En respuesta a dicha solicitud, el Gobierno de Japón envió una misión de estudio preliminar, con el fin de verificar los antecedentes de la solicitud, definir el contenido y alcance del Estudio y firmar el Alcance de Trabajo (S/W).

1-2 Objetivos

En conformidad con la solicitud del Gobierno de México, se definió el Area del Estudio de 160,000 ha aproximadamente en la región de la Sierra Juárez del Estado de Oaxaca, en la cual se formulará un plan maestro de desarrollo forestal sostenible que permita compatibilizar la conservación y el uso de los bosques. Asimismo, se determinó el Area Piloto de unas 20,000 ha por la zona de San Pedro Yolox y sus aledaños para realizar el estudio de factibilidad y formular los planes de manejo forestal por comunidad.

Además, durante la ejecución del Estudio, se ha realizado la transferencia tecnológica necesaria.

1-3 Area del Estudio

Se definió una área de 160,000 ha aproximadamente por la región de la Sierra Juárez del Estado de Oaxaca como Area del Estudio y se definió una área de 20,000 ha aproximadamente por la zona de San Pedro Yolox y sus aledaños como Area Piloto. En la Figura 1-3-1, se muestra la ubicación del Area del Estudio. El Area Piloto fue delimitada de acuerdo con las conversaciones que se sostuvieron con las autoridades mexicanas durante el Segundo Estudio en México.

En el desarrollo de la ejecución del Estudio, se identificó que los límites de las divisiones administrativas incluidas en el Area del Estudio rebasan al límite poligonal del Area del Estudio. En consideración a esta situación, se decidió que el mapa topográfico de la escala 1/25,000, que serviría como base cartográfica para la elaboración del Mapa de Uso del Suelo y Vegetación, se elaborara abarcando las áreas rebasadas al límite poligonal del Area del Estudio.

1-4 Alcance

El presente Estudio será ejecutado dividiéndose en dos fases. A continuación, se describe una breve explicación del alcance de los trabajos de cada fase, cuyo flujo se señala en la Figura 1-4-1.

<Fase I>

(1) Preparativos en Japón

- ① Revisión de las informaciones disponibles
- ② Formulación de los lineamientos y el plan de estudio, y definición de los detalles de la metodología
- ③ Preparación de la especificación y otros documentos relativos a la consignación de los trabajos de toma de fotografías aéreas
- ④ Preparación del Informe Inicial
- ⑤ Preparación del borrador del plan de transferencia tecnológica

(2) Primer Estudio en México

- ① Explicación del Informe Inicial
- ② Preparación del plan de transferencia tecnológica
- ③ Toma de fotografías aéreas (por contratación del servicio local, unas 160,000 ha del Area del Estudio a la escala de 1:25,000)
- ④ Recolección de las informaciones y datos relacionados con las condiciones naturales y sociales de nivel nacional y nivel del Area del Estudio
- ⑤ Estudio sobre el uso del suelo y vegetación
- ⑥ Estudio para la formulación del Plan Maestro para el Desarrollo Forestal Sostenible
- ⑦ Definición del concepto básico del Plan Maestro
- ⑧ Ejecución del estudio preliminar sobre el medio ambiente
- ⑨ Revisión de los criterios de selección del Area Piloto
- ⑩ Recolección de las informaciones de los organismos consultores, a fin de seleccionar un organismo adecuado a contratarse para la ejecución del estudio de las condiciones socioeconómicas y culturales que se realizará en el Tercer Estudio en México
- ⑪ Preparación del Informe de Trabajo de Campo (I)

(3) Primer Estudio en Japón

- ① Análisis de los resultados del estudio en México

- ② Preparación del Mapa de Uso del Suelo y Vegetación (160,000 ha aproximadamente del Area del Estudio, a la escala 1:25,000)

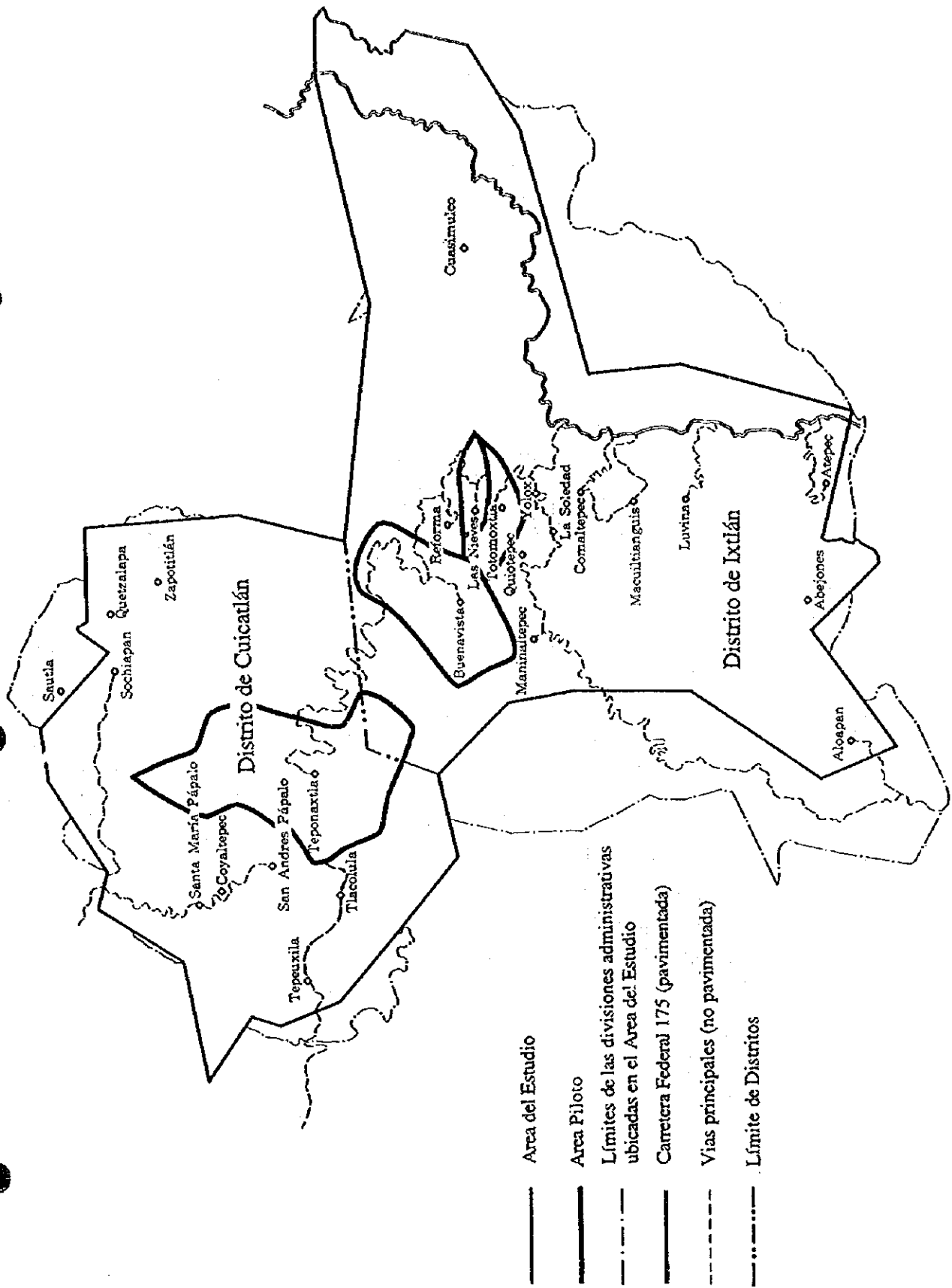


Figura 1-3-1 Area del Estudio

- ③ Formulación del Plan Maestro para el Desarrollo Forestal Sostenible
- ④ Selección del Area Piloto
- ⑤ Preparación del borrador del plan del Tercer Estudio en México
- ⑥ Preparación del Informe de Progreso

(4) Estudio preliminar del levantamiento topográfico

- ① Reconocimiento preliminar del área candidato del Area Piloto y levantamiento de los datos geodésicos de los puntos de referencia

<Fase II>

(5) Segundo Estudio en México

- ① Presentación y discusión sobre el Informe de Progreso

(6) Segundo Estudio en Japón

- ① Preparación del borrador de la especificación y otros documentos para la contratación del servicio local para el levantamiento topográfico y preparación de los mapas topográficos (por contratación del servicio local, para unas 20,000 ha del Area Piloto a la escala 1/10,000)
- ② Preparación del borrador de la especificación y otros documentos relativos a la contratación del servicio local para la realización del estudio de las condiciones socioeconómicas y culturales (por contratación del servicio local, para el Area Piloto)

(7) Tercer Estudio en México

- ① Levantamiento topográfico del Area Piloto y restitución del mapa topográfico (por contratación del servicio local, para unas 20,000 ha del Area Piloto)
- ② Estudio de las condiciones naturales del Area Piloto
- ③ Estudio de las condiciones socioeconómicas y culturales del Area Piloto (por contratación del servicio local)
- ④ Estudio forestal del Area Piloto
- ⑤ Estudio sobre el manejo forestal, etc.
- ⑥ Estudio para la evaluación del proyecto, etc.
- ⑦ Estudio para la evaluación del impacto ambiental

- ⑧ Preparación del Informe de Trabajo de Campo (II)
- (8) Tercer Estudio en Japón
- ① Procesamiento de los resultados del estudio en México
 - ② Preparación de los borradores de los mapas temáticos y registro forestal del Area Piloto
 - a. Mapa de Uso del Suelo y Vegetación (20,000 ha aproximadamente a la escala 1/10,000)
 - b. Mapa de Suelos (20,000 ha aproximadamente a la escala 1/25,000)
 - c. Preparación del borrador del Registro Forestal
 - ③ Preparación del borrador del plan de manejo forestal
 - ④ Preparación del borrador del Mapa de Plan de Manejo Forestal (20,000 ha aproximadamente a la escala 1/10,000)
 - ⑤ Preparación del Informe Intermedio
- (9) Cuarto Estudio en México
- ① Presentación y discusión sobre el Informe Intermedio
 - ② Confirmación y verificación de campo sobre los borradores de los mapas temáticos, etc. (en las comunidades del Area Piloto excepto S.M.Buenavista)
 - ③ Investigación de las áreas afectadas por el incendio en S.M.Buenavista
- (10) Cuarto Estudio en Japón
- ① Preparación del plan de manejo forestal, mapas temáticos, etc.
 - ② Preparación del borrador del Informe Final
 - ③ Preparación del texto para el seminario de transferencia tecnológica
 - ④ Preparativo del estudio para la elaboración del lineamiento del manejo forestal de S.M.Buenavista
- (11) Quinto Estudio en México
- ① Presentación y discusión sobre el borrador del Informe Final
 - ② Participación y colaboración en el seminario de transferencia tecnológica

③ Ejecución del estudio para la elaboración del lineamiento del manejo forestal de
S.M.Buenvista

(12) Quinto Estudio en Japón

① Preparación del Informe Final



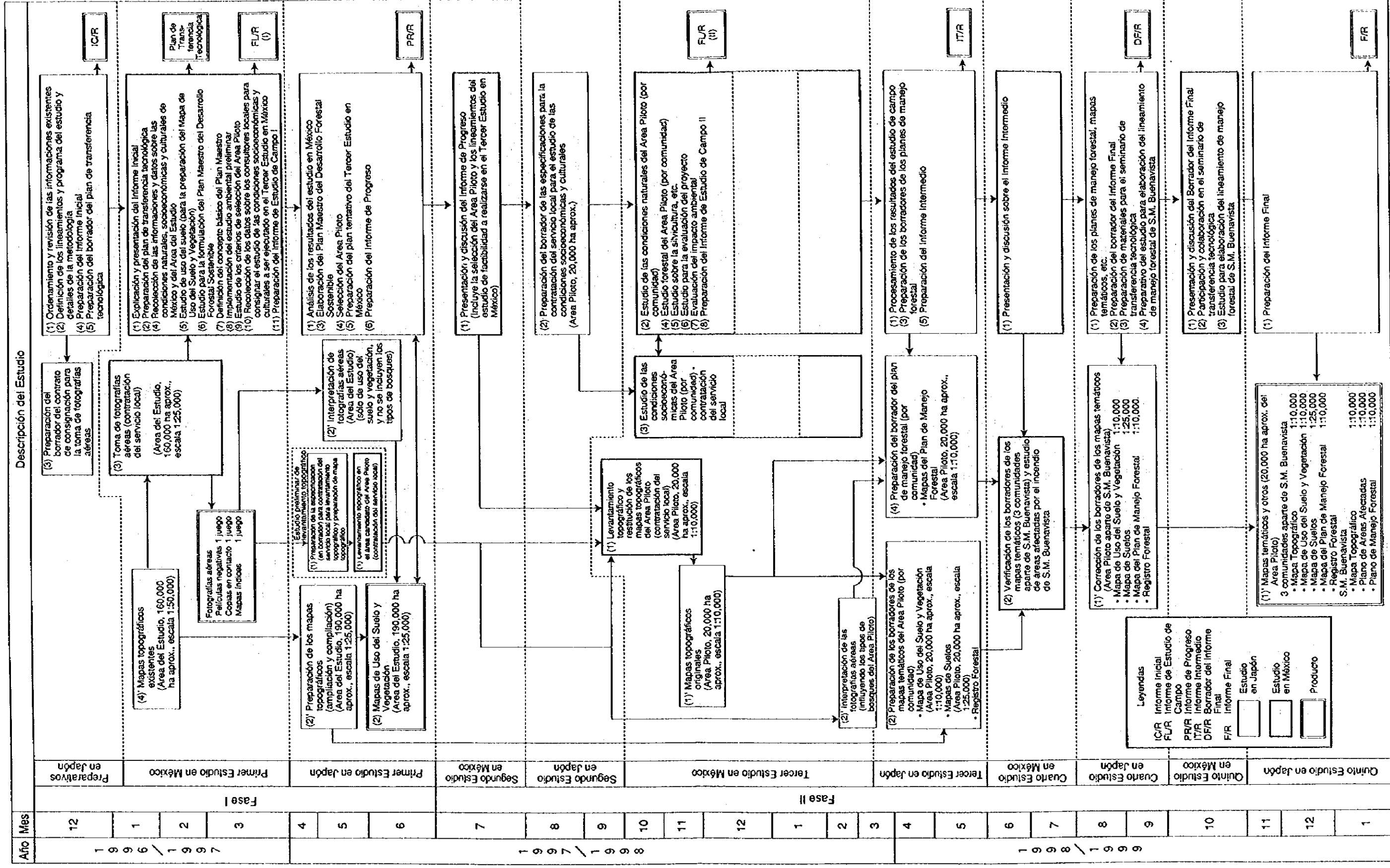


Figura 1-4-1 Diagrama de Flujo del Estudio

CAPITULO 2
TOMA DE FOTOGRAFIAS AEREAS Y
PREPARACION DE LOS MAPAS TOPOGRAFICOS

CAPITULO 2 TOMA DE FOTOGRAFIAS AEREAS Y PREPARACION DE LOS MAPAS TOPOGRAFICOS

2-1 Toma de Fotografías Aéreas

Las fotografías aéreas fueron tomadas para la totalidad del Area del Estudio (160,000 ha) con escala de 1:25,000. Para este trabajo, se contrató la empresa mexicana Sistemas de Información Geográfica S.A. de C.V. (SIGSA) y los miembros de la misión de estudio ejercieron la supervisión, asesoramiento e inspección.

(1) Especificaciones

Las principales especificaciones de la toma de fotografías fueron como las siguientes:

Base de aeronave:	Aeropuerto de Oaxaca
Cámara fotográfica:	Wild RC - 8
Lentes:	AVIOGON con distancia focal de 151.96mm y marco de imágenes de 23×23cm
Altitud de vuelo:	3,750 m promedio desde el nivel medio de referencia de cada línea de vuelo
Porcentaje de repetición:	Longitudinal 60±5% Transversal 40±10%
Superficie:	Aprox. 1,900km ²
Escala:	1:25,000
Líneas de vuelo:	26 líneas, con longitud total aprox. de 600 km
Otras especificaciones:	De acuerdo con las Especificaciones Técnicas del Contrato.

(2) Cantidad de Fotografías Tomadas y Líneas de Vuelo

Una vez otorgada la autorización por INEGI, se inició la toma de fotografías aéreas.

De los 600 km aproximadamente de la extensión total propuesta, se completó la toma de fotografías de unos 420 km hasta finales de enero de 1997. Sin embargo, puesto que el volumen de nubes superaba el 50% por la parte Noreste de la Sierra Juárez hacia el litoral del Golfo de México, no se pudo completar el trabajo de la toma fotográfica. Hasta la fecha del 20 de febrero, se había seguido la situación desfavorable de que diariamente se producían y crecían las nubes a altitudes de 2,500 a 4,000 pies, por lo que no se dio la oportunidad de tomar fotos.

Escala de toma: 1:25,000

Fecha : Enero y mayo de 1997

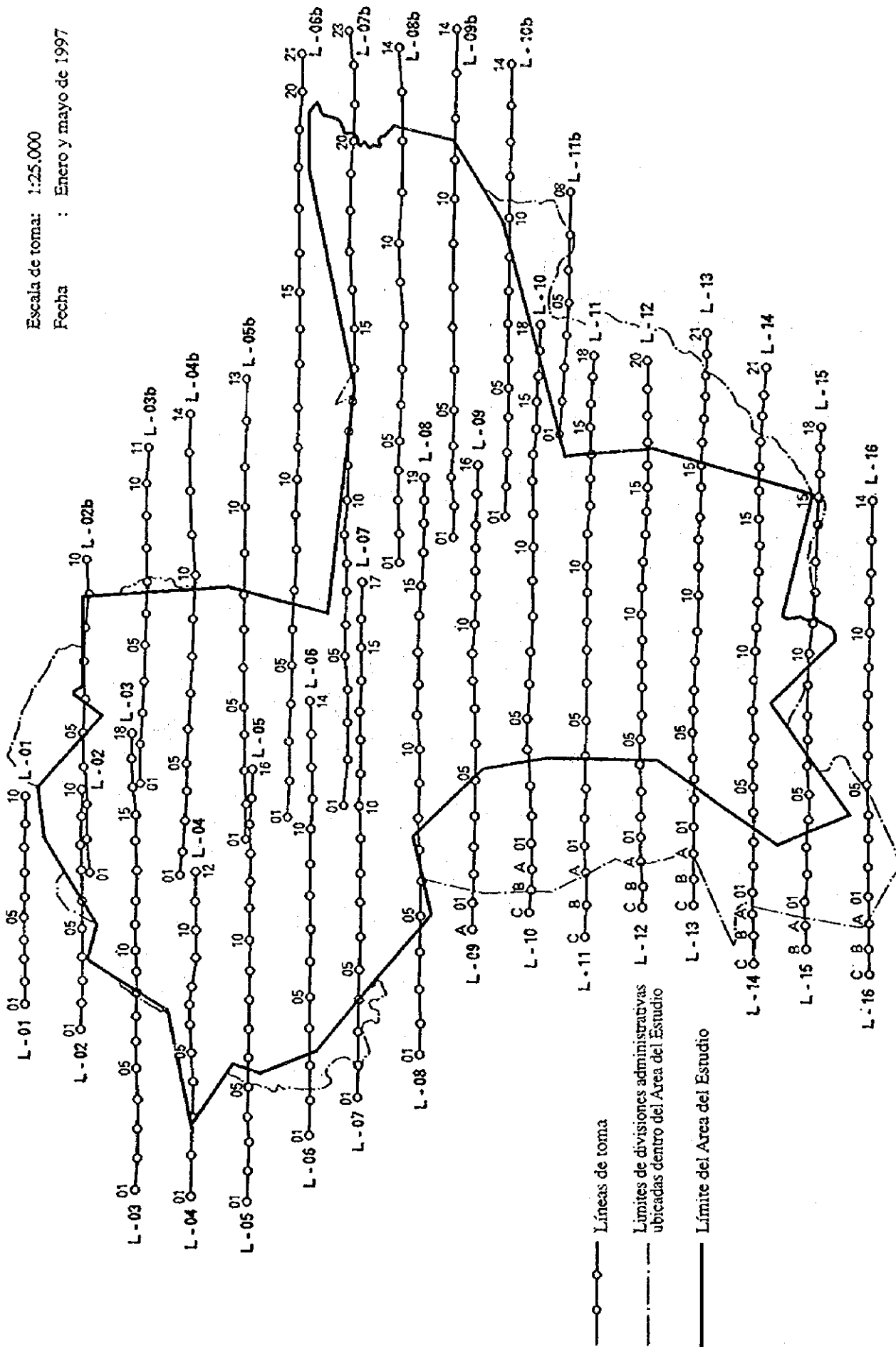


Figura 2-1-1 Plano de las Líneas de Toma de Fotografías Aéreas

Frente a esta situación, se prolongó el plazo del contrato hasta el 17 de marzo, esperando que la condición meteorológica mejorara y permitiera realizar la toma, sin embargo, ésta no mejoró y un 30% del trabajo quedó sin terminar dentro del plazo establecido.

Sin embargo, en mayo del mismo año después de la terminación del contrato, SIGSA tomó voluntariamente las fotografías del área que no se había logrado cubrir hasta entonces. Por consiguiente, la JICA compró los negativos, copias en contacto y copias ampliadas en 200%, de tal manera que se logró realizar la restitución y elaboración del Mapa de Uso del Suelo y Vegetación conforme al programa original.

Cuadro 2-1-1 Número de las Fotografías Aéreas Tomadas

Líneas de vuelo	Número de las fotos tomadas	Líneas de vuelo	Número de las fotos tomadas
L-01	10	L-02 b	10
L-02	10	L-03 b	11
L-03	18	L-04 b	14
L-04	12	L-05 b	13
L-05	16	L-06 b	21
L-06	14	L-07 b	23
L-07	17	L-08 b	14
L-08	19	L-09 b	14
L-09	17	L-10 b	14
L-10	21	L-11 b	8
L-11	21		
L-12	23		
L-13	24		
L-14	24		
L-15	20		
L-16	17		
		Total	425

2-2 Preparación del Mapa Topográfico

(1) Preparación del Mapa del Área del Estudio

① Metodología de la Preparación del Mapa Topográfico

Se preparó el mapa topográfico que sirva de base para la preparación del Mapa de Uso del Suelo y Vegetación (1:25,000) del Área del Estudio. Este mapa se utilizó también como base cartográfica en la elaboración del Mapa de Suelos (de 1:25,000) del Área Modelo. A continuación se resumen los procedimientos de la preparación del Mapa Topográfico.

En primer lugar, se amplificó en 200% el mapa topográfico de 1:50,000 preparado por el INEGI en la temporada de 1984 -1987, y se transcribieron los elementos como curvas de nivel, ríos, obras terrestres, etc. También fueron renovados los caminos y poblaciones, en base a la interpretación de las fotografías aéreas nuevas. Subsiguientemente, estos planos fueron compilados y dibujados en limpio. Inicialmente, en el Alcance de Trabajo (S/W) se había definido que la elaboración del Mapa Topográfico se realizaría para el Area del Estudio de 160,000 ha aproximadamente. Sin embargo, por las razones mencionadas en el acápite "1-3 Area del Estudio", la superficie a cubrirse con el Mapa de Uso del Suelo y Vegetación fue modificada agregando algunas partes necesarias y, finalmente, el mismo resultó cubrir unas 190,000 ha.

② Distribución de las Hojas del Mapa

Las hojas del Mapa Topográfico de 1:25,000 fueron distribuidas como se indica en la Figura 2-2-1, procurando mantener la coherencia con la distribución del mapa topográfico de 1:50,000 del INEGI.

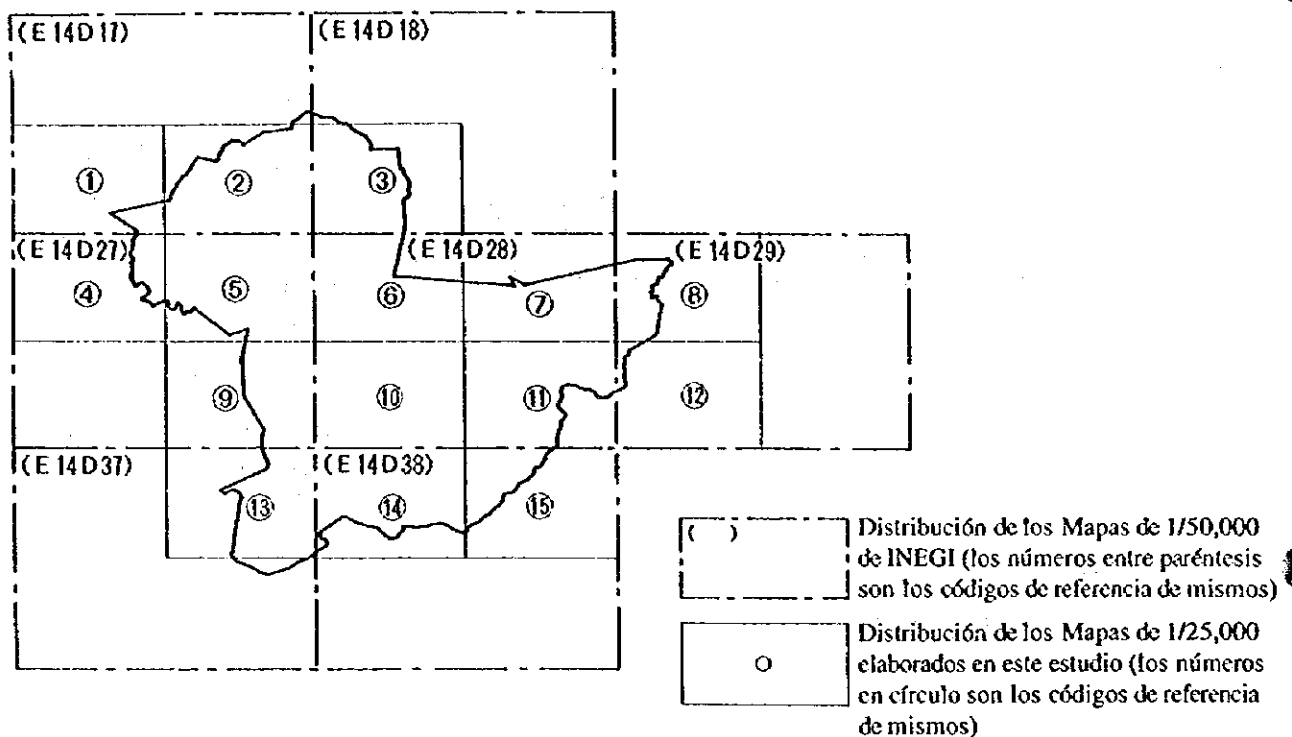


Figura 2-2-1 Distribución de Hojas del Mapa Topográfico

(2) Preparación del Mapa del Area Piloto

Se prepararon los mapas topográficos para las 20,000 ha aproximadamente que corresponden a las comunidades del Area Piloto, a una escala de 1:10,000. El trabajo fue consignado a SIGSA que realizó la toma de fotografías aéreas en la Primera Etapa. La preparación de los mapas consistió en el levantamiento terrestre y la restitución, que se describen a continuación:

① Levantamiento Topográfico Terrestre

El levantamiento terrestre fue ejecutado con el fin de establecer los puntos de control necesarios para realizar la restitución a la escala 1:10,000. Debido a la falta de los puntos existentes en el Area, se establecieron 2 puntos nuevos secundarios dentro de la misma aprovechando los 3 puntos existentes ubicados fuera del Area como puntos principales dados. En este levantamiento, fueron determinados un total de 40 puntos. En la nivelación con la cual se determinan las altitudes, se utilizaron los 5 puntos de control vertical instalados a lo largo de las carreteras cercanas. Estos fueron incorporados en la red de observación y el cálculo fue realizado por el método de ajuste de red. Todos los puntos levantados fueron marcados con agerillos sobre las fotografías aéreas de escala 1:25,000.

② Restitución

a. Triangulación Aérea

Para la triangulación aérea se utilizaron 118 fotografías. Los 575 puntos de control aerofotogramétrico (en 91 modelos) fueron observados utilizando el aparejo de restitución analítica WILD AVIOLYT AC-1; se realizó el ajuste por bloque aplicando el método de "bundle" para calcular las coordenadas en tres dimensiones.

b. Restitución

La topografía y otros elementos fueron observados y trazados en base a las fotografías aéreas utilizando el aparejo de restitución WILD B-8. Todos los datos observados fueron digitalizados mediante el codificador de señales instalado al aparejo de restitución, a fin de tener los datos básicos para el mapeo digital computarizado. Todas las informaciones cartográficas fueron corregidas y compiladas mediante el sistema computarizado; después de adicionar la anotación (nombres de lugares, etc.), se imprimieron en material "Myler base (polyester)" utilizando el graficador, en base a la distribución de las hojas que se muestra en la Figura 2-2-2. De esta manera, se prepararon los mapas originales topográficos.

Escala de mapas originales: 1:10,000

Intervalo de curvas de nivel: 20m

Formato interior de hoja: 100 cm×80 cm (en total 8 hojas)

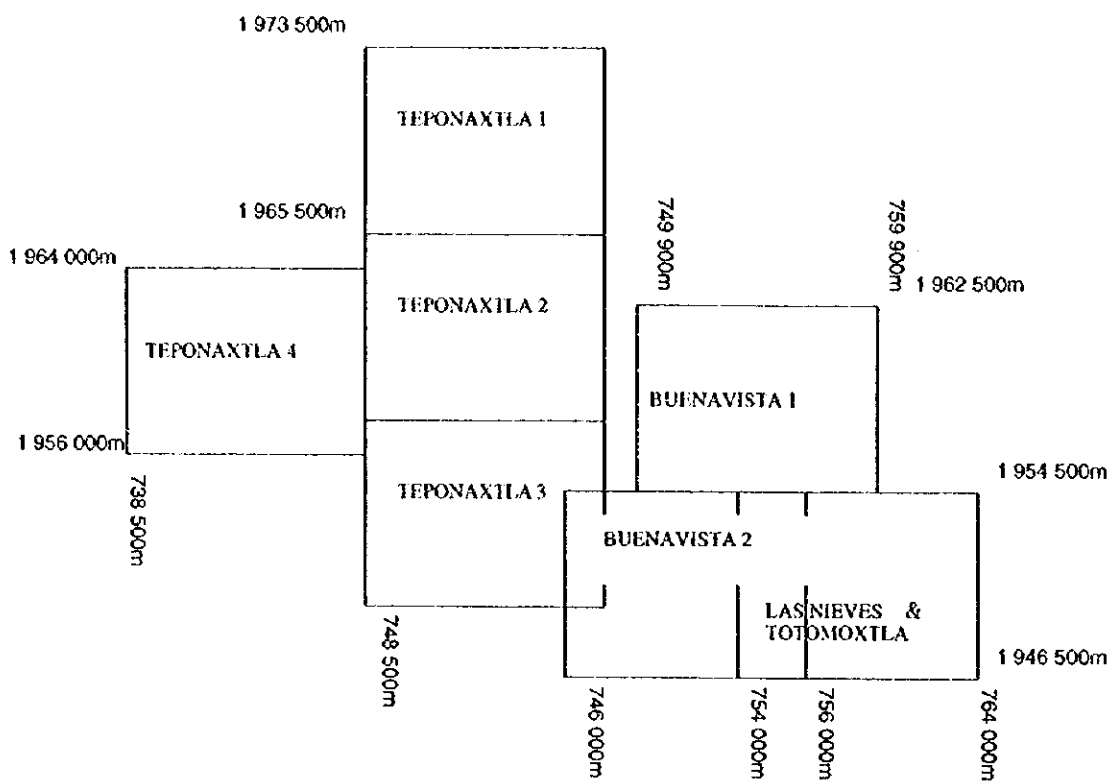
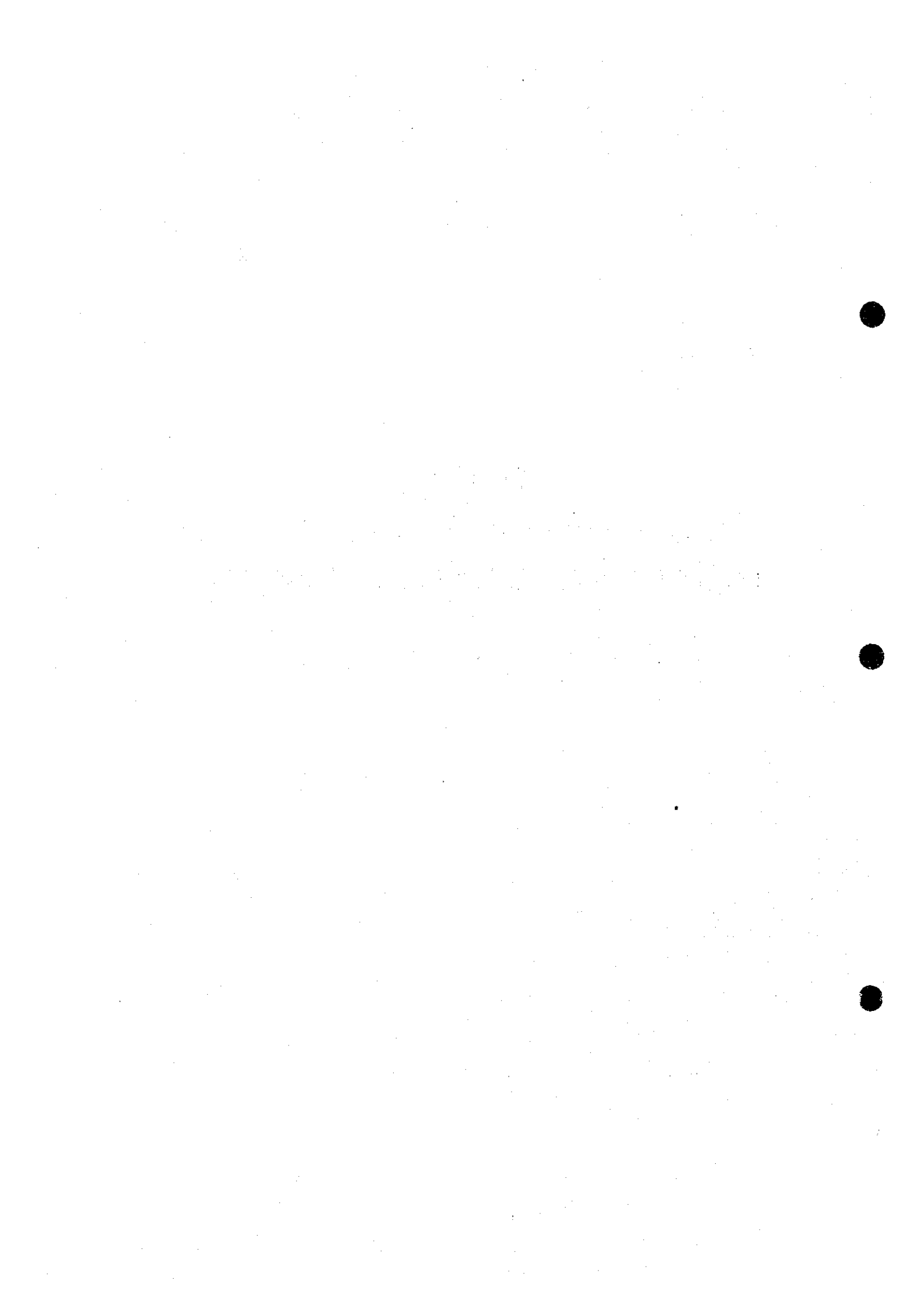


Figura 2-2-2 Distribución de las Hojas Cartográficas

CAPITULO 3
PLAN DE FOMENTO DEL DESARROLLO
FORESTAL SOSTENIBLE (PLAN MAESTRO)



CAPITULO 3 PLAN DE FOMENTO DEL DESARROLLO FORESTAL SOSTENIBLE (PLAN MAESTRO)

3-1 Característica del Plan de Fomento del Desarrollo Forestal Sostenible

El Area del Estudio se sitúa en la Región de Sierra Norte del Estado de Oaxaca, donde muchas comunidades cuentan con recursos forestales de alta productividad produciendo las maderas de Pino de buena calidad. Mayor parte de esta región está cubierta con la topografía montañosa accidentada y, por eso, las comunidades no cuentan con otros recursos naturales considerables más que los recursos forestales. En consideración a esta situación, el manejo adecuado de los recursos forestales y el desarrollo de la silvicultura son la tarea de primordial importancia para el desarrollo de las comunidades.

En general, las tareas para el desarrollo de las zonas rurales pueden concurrir a los tres factores siguientes:

- (1) Desarrollo de las infraestructuras sociales que ofrezcan las condiciones de vida rural
- (2) Incremento de ingreso y mejoramiento de condición laboral
- (3) Creación de la iniciativa propia de la población local como responsable del desarrollo rural

Para lograr la realización de estos factores, el desarrollo de silvicultura a través del uso de los recursos forestales de las comunidades podrá contribuir de las siguientes maneras:

- (1) Desarrollar las infraestructuras sociales comunales a través de las utilidades obtenidas por la administración silvícola
- (2) Incrementar el ingreso y oportunidad de empleo a través de la participación en las actividades productivas silvícolas
- (3) A través de la participación en la administración silvícola, fomentar las acciones basadas en las metas definidas por la propia decisión de la comunidad e intentar la elevación del potencial de autodesarrollo de la comunidad para integrar después la conciencia de la región en conjunto

El uso de los bosques se determina según las condiciones de localización de los bosques y la naturaleza de sus recursos. Por otro lado, el grado del desarrollo de las infraestructuras sociales también varía dependiendo del nivel de uso de los bosques. Por ejemplo, las

comunidades que disponen tanto de los recursos de Pino de alto potencial comercial como de fácil acceso a la carretera federal, desarrollan activamente la producción forestal, cuyos beneficios han sido invertidos para el mejoramiento de las infraestructuras sociales. Pero, aunque disponen de los recursos de Pino, cuando su manejo sea insuficiente o no tengan condición favorable de caminos, el desarrollo de la silvicultura se detiene en un nivel bajo y, como consecuencia, las infraestructuras sociales se encuentran poco desarrolladas. No obstante, estas comunidades también tienen potencial para su desarrollo, siempre y cuando se logre reactivar la producción forestal.

Estas comunidades pueden desarrollar aún más a través del fomento de la administración silvícola y pueden ser consideradas como zona con potencial de fomento silvícola, en que se debe promover activamente la silvicultura. Por consiguiente, el objetivo del presente plan consiste en pretender elevar el nivel de vida de las comunidades, que se ubican en el Area del Estudio de la zona montañosa, a través tanto del fomento de la silvicultura con el uso eficiente y sostenible de los recursos forestales como del fortalecimiento de las funciones forestales del beneficio público. Este plan señala las estrategias necesarias para lograr este objetivo considerando las condiciones naturales y socioeconómicas locales del Area del Estudio.

Las tareas para el fomento de la producción forestal de las comunidades varían dependiendo de: el volumen de recursos forestales comerciales, la disponibilidad de recursos de madera y leña de uso familiar, etc. También, éstas son distintas entre las comunidades que ya están desarrollando activamente la producción forestal y otras que están tratando de impulsarla en el futuro.

Por lo tanto, el presente plan indica una serie de orientaciones para intentar el fomento de silvicultura de las comunidades, respetando el principio del manejo forestal que garantice la sostenibilidad de las funciones públicas y económicas dotadas por los bosques. También se tomaron en cuenta las diferentes condiciones de cada comunidad, tales como localización, disponibilidad de recursos forestales, nivel de desarrollo de la producción forestal, etc. Este plan servirá también como modelo en las actividades de extensión en materia forestal que será realizada por las dependencias públicas, incluso en las comunidades de otras regiones similares fuera del Area del Estudio. Además, este plan tiene por objetivo dar a entender a las comunidades cómo deben desarrollar las actividades silvícolas, así como mostrar un modelo para su administración silvícola de cada una de ellas.

3-2 Situación General del Area del Estudio

(1) Situación General del Uso del Suelo y Vegetación

① Superficies según Uso del Suelo y Vegetación

En el Cuadro 3-2-1, se presentan las superficies según uso del suelo y vegetación del Area del Estudio. Estas superficies se obtuvieron a través de la planimetría realizada con el uso del Mapa de Uso del Suelo y Vegetación (de la escala de 1:25,000), el cual se había preparado en este estudio en base al criterio del Cuadro 3-2-2. Sin embargo, el mismo mapa se elaboró mediante la fotointerpretación de las fotografías aéreas que se habían tomado en el periodo de enero a marzo y en mayo de 1997. Por consiguiente, esta distribución superficial es de la condición anterior al incendio grande que ocurrió en mayo de 1998.

Cuadro 3-2-1 Superficies según Uso del Suelo y Vegetación

Categorías	Símbolos	Area (ha)	Porcentaje (%)
<Areas con Bosques>			
Bosques de Pino		(9,295)	(4.8)
Bosques cerrados	P(c)	5,007	2.6
Bosques abiertos	P(a)	791	0.4
Bosques jóvenes	P(j)	3,497	1.8
Bosques de Pino-Quercus		(76,544)	(39.8)
Bosques cerrados	PQ(c)	73,400	38.2
Bosques abiertos	PQ(a)	3,144	1.6
Bosques de Quercus	Q	10,076	5.2
Selva Baja (bosques bajos de latifoliadas)	Sb	13,776	7.1
Bosques Mesófilos de Montaña	Me	40,643	21.1
Bosques Secundarios en el Area del Bosque Mesófilo de Montaña	Bs	9,726	5.0
Subtotal (Areas con Bosques)		160,060	83.0
<Areas sin Bosques>			
Tierras de Cultivo	Ag	14,767	7.7
Tierras de Cultivo Abandonadas (incluyendo los barbechos)	Ag(a)	5,163	2.7
Pastizales	Pz	274	0.1
Tierras Arbustivas	Ab	4,073	2.1
Chaparral	Ch	935	0.5
Ríos	R	551	0.3
Tierras Derrumbadas	D	19	0.0
Asentamientos Humanos	Hu	640	0.3
Subtotal (Areas sin Bosques)		26,422	13.7
Area Cubierta por Nubes		5,300	2.8
Area sin Fotos		1,029	0.5
Subtotal (Areas sin Fotointerpretación)		6,329	3.3
Total		192,811	100.0

* La superficie y porcentaje de "Bosques de Pino" corresponde al valor sumado de P(c), P(a) y P(j).

** La superficie y porcentaje de "Bosques de Pino-Quercus" corresponde al valor sumado de PQ(c) y PQ(a).

Cuadro 3-2-2 Categorías de Uso del Suelo y Vegetación

Categorías	Símbolos	Descripción
< Áreas con bosques >		
Bosques de Pino		Bosques con predominancia de Pinos con % de mezcla más de 75% aproximadamente.
Bosques cerrados	P(c)	Bosques de Pino con densidad de copas más de 40%.
Bosques abiertos	P(a)	Bosques de Pino con densidad de copas menos de 40%.
Bosques jóvenes	P(j)	Bosques de Pino regenerados natural y/o artificialmente después de haber sido aprovechados, incendiados, atacados por plaga o enfermedades, o explotados con fines agrícolas. Los árboles son de menos de 10 m. De altura aproximadamente.
Bosques de Pino - Quercus		Bosques en que se mezclan los Pinos y Quercus. Los porcentajes de mezcla de ambas son más de 25%.
Bosques cerrados	PQ(c)	Bosques de Pinos y Quercus con densidad de copas más de 40%
Bosques abiertos	PQ(a)	Bosques de Pino y Quercus con densidad de copas menos de 40%
Bosques de Quercus	Q	Bosques con predominancia de Quercus con % de mezcla más de 75%.
Selva Baja (bosque bajo de latifoliadas)	Sb	Bosques bajos de latifoliadas crecidos principalmente en las zonas áridas a lo largo del Río Grande, con predominancia de las especies caducifolias.
Bosques Mesófilos de Montaña	Me	Bosques nublados desarrollados por las cimas de cordilleras a efectos de la neblina y nubes producidas por la masa de aire húmedo que llega desde el Golfo de México. En esta categoría se incluyen parcialmente las Selvas Altas y Medianas que se componen por especies distintas al Bosque Mesófilo. Las mismas distribuyen generalmente por las zonas más bajas que los Bosques Mesófilos.
Bosques Secundarios del Área del Bosque Mesófilo de Montaña	Bs	Bosques regenerados en el área del Bosque Mesófilo de Montaña después de haber sido cortados para fines agrícolas y otros.
< Áreas sin bosques >		
Tierras de Cultivo	Ag	Tierras de cultivo de frijoles, maíz, papas, etc. Se incluyen también los frutales.
Tierras de Cultivo Abandonadas (incluyendo los barbechos)	Ag(a)	Los barbechos o tierras de cultivo abandonadas que pueden ser labradas nuevamente en un futuro.
Pastizales	Pz	Pastizales aprovechados para el pastoreo.
Tierras Arbustivas	Ab	La mayoría de éstas eran tierras cultivadas; actualmente crecen los arbustos.
Chaparral	Ch	Principalmente, áreas cubiertas con la vegetación herbácea y arbustiva por las cimas de los montes altos.
Ríos	R	El Río Grande y otras corrientes fluviales. También se incluyen las tierras arenosas sin cobertura vegetal, donde se inundan en la época de lluvia.
Tierras derrumbadas	D	Tierras derrumbadas sin cobertura vegetal.
Asentamientos Humanos	Hu	Poblaciones, etc. (se incluyen también los solares de aserraderos, etc.)

② Características del Uso del Suelo y Vegetación

Dado que la distribución de la vegetación en el Area del Estudio se refleja de las condiciones naturales tales como temperatura, precipitación, suelo, topografía, etc., la vegetación puede servir como indicador de las condiciones naturales. Sin embargo, se debe recordar que queda poca superficie de vegetación natural no explotada, puesto que las influencias humanas sobre los bosques, tales como desarrollo agrícola, quema, incendios forestales, etc., se han venido ejerciendo por los grupos indígenas desde hace antiguas épocas en estas zonas. Además, se vienen realizando ampliamente las cortas comerciales en las últimas décadas. Sin embargo, en el caso del Area del Estudio, las características del medio ambiente natural que inciden a la formación de la vegetación varían marcadamente de acuerdo con las condiciones topográficas, tales como altitud, etc. y la distribución de vegetación también se refleja muy coherentemente con esta variación ambiental. Por lo tanto, observando la vegetación aun regenerada o residual, se pueden deducir, con una cierta precisión, las características ambientales naturales de cada lugar.

En la Figura 3-2-1, se muestra el diagrama esquemático de la relación entre las altitudes, topografías y distribución de vegetación en el trayecto que pasa San Miguel Maninaltepec, San Martín Buenavista, Cerro San Martín y Cerro Hueso, como un ejemplo de la distribución típica de la vegetación en el Area del Estudio.

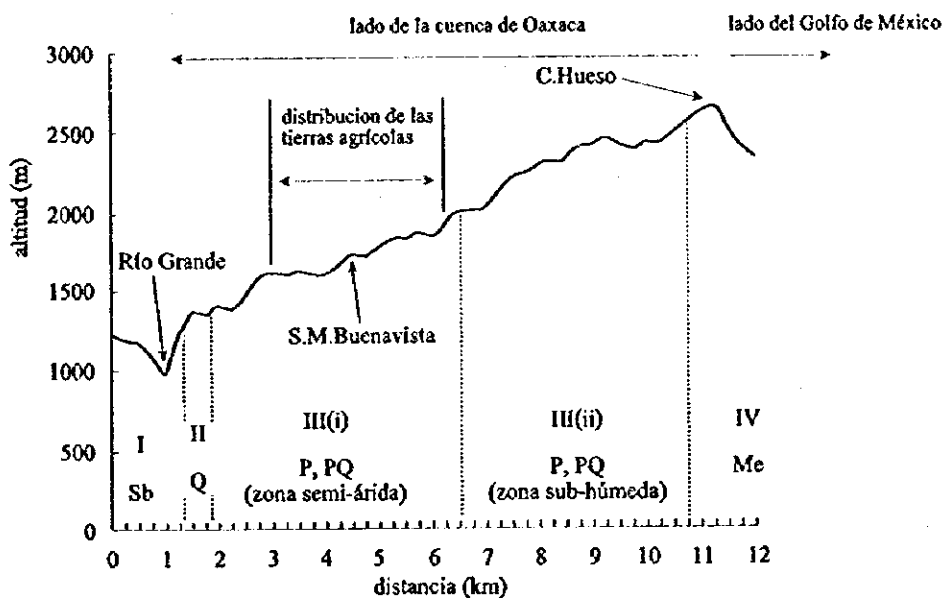


Figura 3-2-1 Diagrama Esquemático de la Altitud y la Distribución de Vegetación del Area del Estudio

La distribución de vegetación que se muestra en este diagrama varía, en alguna medida, según las condiciones locales como altitud de cresta, ubicación geográfica, exposición de las laderas, etc. Sin embargo, se identifica una característica común en todo el Area del Estudio que se describe a continuación:

Al Sur de la cresta que pasa C. Manta, Dos Escaleras, C. Hueso, C. Zacate, C. Pelón y Mirador (en el lado de la cuenca de Oaxaca), presenta menor influencia de la masa de aire húmedo que llega desde el Golfo de México y se observan las siguientes características:

- La temperatura es alta y la humedad es baja en las tierras relativamente bajas dentro del Area del Estudio (con altitud que varía entre 800 y 1,000 m.s.n.m aproximadamente a lo largo del Río Grande). El suelo es, en general, poco profundo y pobre.
- La humedad aumenta a medida que sube la altitud, mejorando las condiciones del suelo.
- Por estas condiciones meteorológicas y del suelo, las tierras bajas a lo largo del Río Grande se hallan cubiertas predominantemente por los bosques bajos de Pino - Quercus o la vegetación arbustiva. A veces los bosques se ven muy ralos.
- En las tierras altas prevalecen los bosques altos y densos, con mayor variación de especies y abundancia de materia orgánica en el suelo.

Mientras tanto, en las laderas expuestas al Golfo de México se presentan las siguientes características:

- En las tierras altas por las cimas de montañas, se desarrollan los Bosques Mesófilos de Montaña y las partes más bajas están cubiertas por las Selvas Tropicales Húmedas.

(2) Situación Social

En el Area del Estudio, se encuentran 25 comunidades y 2 ejidos, en los cuales habitan, en total, 23,000 habitantes aproximadamente (1996). En esta zona sobresale la tasa de la población indígena aun en el Estado de Oaxaca y el régimen tradicional que permita la autonomía de indígenas está bien mantenido. Se hablan varias lenguas étnicas, tales como Zapoteco, Chinanteco y Cuicateco; sin embargo, actualmente no existen conflictos étnicos.

Las poblaciones de comunidades varían entre 74 y 2,479 habitantes; pero, generalmente no son muy grandes ya que unos 68% de éstas tienen las poblaciones menores a 1,000.

Por otro lado, más de la mitad de las comunidades tienen las superficies menores a 5,000 ha.

Cuadro 3-2-3 Población, Superficie, Porcentaje de la Población Indígena según las Comunidades del Area del Estudio

Municipio	Comunidades y Ejidos	Población (1990)	Superficie (ha)	% de la población indígena (%)
Abejones	Abejones	(3,000) 1,402	6,546	100.0
S.J. Atepec	San Juan Atepec	(4,000) 1,841	13,183	100.0
S.J. Quiotepec	San Juan Quiotepec	1,822	3,608	100.0
	San Miguel Maninaltepec	(650) 399	13,743	
	Santa María Las Nieves	141	930	
	Santa María Totomoxtla	(315) 187	1,088	
	Santiago Cuasimulco	74	1,795	
S.M. Aloapan	San Miguel Aloapan	(2,100) 2,479	13,518	100.0
S.P. Macuilianguis	San Pablo Macuilianguis	(2,000) 678	9,703	99.4
	San Juan Luvina	804	4,224	
S.P. Yolox	San Francisco la Reforma	386	1,929	100.0
	San Martín Buenavista	(1,000) 440	5,358	
	San Pedro Yolox	(1,550) 1,777	8,178	
	(E) Nuevo Rosario	169	1,231	
	Temextitlan			
S. Comaltepec	Santiago Comaltepec	1,685	18,366	100.0
	Soledad Tectitlan	(565) 276	519	
S.J. Tepeuxila	San Juan Tepeuxila	575	6,442	100.0
	San Andrés Pápalo	(550) 445	1,897	
	San Juan Teponaxtla	(940) 783	10,716	
	San Pedro Cuyaltepec	618	1,747	
	San Sebastián Tlacolula	597	3,210	
S.P. Sochiapan	San Pedro Sochiapan	1,459	2,796	99.0
	(E) San José Retumbadero	123	1,886	
	San Juan Zapotitlan	1,020	3,630	
	San Juan Zautla	856	1,681	
	Santiago Quetzalapan	373	2,947	
Santa María Pápalo	Santa María Pápalo	(2,000) 1,801	5,838	100.0

Nota: Las cifras entre () se basan sobre las encuestas realizadas en el periodo de enero a marzo de 1997.
Fuente: "OAXACA Datos por Ejido y Comunidad Agraria" INEGI, 1996

A continuación, se muestran los principales índices sociales del Area del Estudio. Según estos índices, no se puede decir que el nivel de vida del Area del Estudio se vea detenido muy bajo en comparación con otras regiones. Sin embargo, enfocando a la diferencia entre los géneros, generalmente los índices de las mujeres se ven más bajos que los promedios del Estado de Oaxaca.

Cuadro 3-2-4 Índices Sociales Principales del Area del Estudio según Municipios (1990)

Región	Número de componentes de familias	Alfabetismo			Tasa de escolaridad a la secund.	Tasa de viviendas c/ drenaje	Tasa de viviendas c/ energ. eléct.	Tasa de viviendas c/ agua entub.	Grado de marginación	
		Total	Masc.	Femen.						
Todo el Estado de Oaxaca	4.9	76.8	83.2	70.9	67.7	11.0	65.7	36.4		
Ixtlán	Abejones	5.8	68.3	84.8	51.6	62.2	0.7	97.3	1.9	3
	San Juan Atepec	3.7	79.5	85.7	74.0	55.0	21.3	87.7	91.3	3
	San Juan Quiotepec	5.6	58.5	72.1	46.9	71.6	38.9	61.7	36.3	3
Cuicatlán	San Juan Tepeuxila	4.2	86.2	91.4	80.6	73.8	1.3	58.5	32.2	3
	San Miguel Aloapan	5.4	74.3	87.0	61.8	76.7	20.9	93.4	59.0	4
	San Pablo Macuilianguis	4.4	80.8	87.4	74.6	57.4	34.7	70.4	36.1	2
	San Pedro Sochiapam	6.4	62.0	71.6	53.3	85.4	11.8	2.4	38.4	3
	San Pedro Yalox	5.8	67.1	80.5	54.3	70.3	9.3	73.2	21.7	3
	Santa María Pápalo	4.9	75.4	83.4	66.9	89.5	0.3	59.3	10.9	3
	Santiago Comaltepec	4.8	80.2	89.4	71.8	46.2	47.8	83.3	63.3	3

Nota: - La tasa de alfabetismo y escolaridad a la secundaria son porcentajes con respecto a la población de los mayores a 15 años de edad.

- El grado de marginación se define en base a la condición de servicios sociales otorgados.

1: suficiente, 2: normal, 3: no suficiente, 4: muy escaso

Fuente: - INEGI, 1996 "OAXACA Datos por Ejidotes y Comunidades Agrarias"

- INI, 1993 "Indicadores Socioeconómicos de los Pueblos Indígenas de México 1990"

(3) Situación Económica

Al observar la economía del Area del Estudio se debe clasificar en tres áreas. La primera corresponde a la Región Cuicatlán, en la parte Norte del Area del Estudio donde se producen las frutas y el café; la segunda corresponde a la parte Sur, donde cuentan con los recursos forestales; y la tercera es la parte central donde no se disponen de suficiente potencial de recursos forestales ni agrícolas. (Las dos últimas, se ubican dentro de la Región Ixtlán). En el Cuadro 3-2-5 se presentan las situaciones actuales de uso del suelo de cada región, según el cual, la Cañada que abarca la Cuicatlán se caracteriza por su alto porcentaje de tierras agrícolas, mientras que la Sierra Juárez destaca por su alto porcentaje del área boscosa. En cuanto a los tipos de producto, la Región de Cuicatlán se caracteriza por contar con mayor producción de cultivos comerciales como café, mientras que en la Región de Ixtlán se produce principalmente el maíz para autoconsumo.

Los factores importantes que inciden substancialmente a la economía de cada municipio del Area del Estudio, son la accesibilidad a los caminos principales y la disponibilidad de los recursos forestales de alto valor económico (en adelante se denomina como "recursos forestales económicos"). La carretera federal, que atraviesa la parte Sudeste del Area del Estudio, es la arteria de la región y la economía regional se ha venido desarrollando a su alrededor.

Cuadro 3-2-5 Uso del Suelo según Regiones (1955)

	Agricultura		Pasto		Bosque		Otros		Total	
Todo el Estado de Oaxaca	1,103,284	(11.6)	2,344,514	(24.6)	3,895,257	(40.8)	2,193,345	(23.0)	9,536,400	(100.0)
Región										
MIXTECA	144,727	(7.4)	357,210	(18.2)	763,746	(39.0)	692,579	(35.4)	1,958,262	(100.0)
VALLES CENTRALES	183,954	(11.3)	270,198	(16.7)	1,089,035	(67.1)	80,172	(4.9)	1,623,359	(100.0)
COSTA	240,223	(19.2)	275,139	(22.0)	180,949	(14.5)	553,868	(44.3)	1,250,179	(100.0)
ISTMO	252,265	(10.2)	780,537	(31.5)	815,594	(33.0)	626,319	(25.3)	2,474,715	(100.0)
SIERRA JUAREZ	64,710	(6.9)	253,691	(27.1)	615,537	(65.9)	858	(0.1)	934,796	(100.0)
CAÑADA	79,940	(18.7)	6,000	(1.4)	163,885	(38.4)	177,449	(41.5)	427,274	(100.0)
TUXTEPEC	137,465	(15.8)	401,739	(46.3)	266,511	(30.7)	62,100	(7.2)	867,815	(100.0)

Nota: Los números entre los paréntesis son los porcentajes respectivos.

Fuente: INEGI, 1996 "Anuario Estadístico del Estado de OAXACA 1996"

Las utilidades generadas por el aprovechamiento forestal benefician directamente a los habitantes dando los ingresos económicos; por otro lado, ellas contribuyen indirectamente a los habitantes como fondo económico para mejoramiento de las infraestructuras sociales. Las encuestas pusieron de manifiesto que los niveles de disponibilidad económica difieren entre las comunidades dependiendo de la disponibilidad y el nivel de uso de los recursos forestales económicos, hecho que refleja también en las condiciones de infraestructuras sociales de cada comunidad.

El potencial de los recursos forestales económicos inciden también a su estabilidad de la vida local del futuro; por ejemplo en algunas comunidades con mayor potencial de recursos forestales económicos, las unidades de producción forestal se han integrado al sistema de Seguro Social, dando pensiones a sus socios.

Por otra parte, se considera que las comunidades con alto potencial de recursos forestales económicos están ejerciendo muy pocas influencias a las zonas aledañas.

Para la población del Area del Estudio, la emigración laboral es una de las alternativas importantes para obtener ingresos económicos. Las tasas de la población de emigrantes laborales en las 12 comunidades encuestadas varían de 5 a 65%, y en 9 de ellas superan el 30%. Las comunidades que presentan tasas bajas son pocas. El efecto económico de la emigración laboral incide positivamente tanto a la familia del propio emigrante como a la comunidad, siempre y cuando los recursos obtenidos sean destinados adecuadamente.

3-3 Principio Básico del Uso del Suelo y Bosque

(I) Principio del Uso del Suelo

El uso del suelo está influido por una serie tanto de factores naturales tales como topografía, suelos, clima, cuencas hidrográficas, etc., como de factores socioeconómico y culturales tales como disposición legal, tenencia de la tierra, industrias, población, medio de transporte, estilos de vida, etc. Lo ideal sería dar el uso óptimo a las tierras, a fin de generar mayor beneficio para la sociedad regional, analizando integralmente todos estos factores. Sin embargo, en la realidad, no siempre el sistema de uso del suelo está establecido de manera racional, dado que hasta ahora las tierras no siempre han sido utilizadas de manera planificada, ni tampoco es posible modificar y reestructurarlo. Tomando en cuenta esta realidad, se presenta a continuación un diagnóstico de uso del suelo del Area del Estudio desde el punto de vista de la condición natural, socioeconómica y cultural.

① Uso del Suelo en Base a las Condiciones Naturales

Las tierras son los medios de producción tanto para la agricultura como para la silvicultura y las producciones dependen mucho de la condición de ellas. Por lo tanto, es de suma importancia realizar un diagnóstico de aptitud de uso del suelo. Es decir, debería calificarse la productividad de la tierra en base a sus condiciones naturales, a fin de elevar la eficiencia del uso del suelo. En esta calificación basada en las condiciones naturales, se analiza el rendimiento laboral (grado de dificultad del cultivo en el caso de la agricultura; grado de dificultad de labores de manejo o cuidado forestal en el caso de la silvicultura; y grado de dificultad de labores de manejo en el caso del pastizal) y la aptitud del suelo para el crecimiento vegetal (factores para crecimiento). Por lo tanto, el estudio sobre la aptitud de uso del suelo consistirá en evaluar de manera integral los factores naturales tales como pendiente, tipo de suelo, altitud y otros componentes naturales que incidan al rendimiento laboral y a la aptitud para el crecimiento de seres vivos.

Las tierras del Area del Estudio están cubiertas en su mayoría por la masa boscosa y las tierras agrícolas se distribuyen alrededor de los asentamientos humanos. En cuanto a sus condiciones naturales, el Area del Estudio se extiende entre las elevaciones de 500 a 3,000 m.s.n.m. aproximadamente, formando relieves acentuados con una diferencia de alturas de 2,500 m aproximadamente.

bosques deben ser coexistentes con una perpetua armonía, sin que se de la prioridad a ninguna de ellas.

Sin embargo, no es posible hacer revelar simultáneamente todas las funciones forestales al máximo grado y, por eso, es importante categorizar los bosques según las funciones que deben ser reveladas prioritariamente por cada uno de ellos. Concretamente, se debe establecer un sistema de manejo forestal en que los bosques sean divididos en zonas de producción y de protección, y subdivididos en diferentes categorías según las funciones prioritarias que se esperen manifestar por cada uno de ellos, estableciendo las normas de manejo adecuadas para cada categoría. No obstante, cabe la posibilidad de realizar algunas actividades productivas aun dentro de las zonas de conservación con la condición de que se tomen debidas medidas de conservación; de la misma manera, se deben considerar las funciones de interés público en las zonas de producción también. Por lo tanto, es importante establecer un sistema de manejo forestal que posibilite cultivar los bosques sanos así como compatibilizar las actividades productivas y la conservación de los beneficios públicos.

Por otro lado, también es necesario definir las zonas de restauración en las áreas donde se haya perdido la vegetación forestal, cuando su recuperación por la evolución natural se vea difícil. En estas zonas, se debe procurar restaurar e incrementar la masa boscosa para recuperar sus funciones originales.

① Funciones Esperadas y Categorización de los Bosques

Los bosques existen en estrecha relación con la economía regional y la vida de las comunidades. Algunos de ellos requieren de ciertas pautas de manejo de acuerdo con las condiciones actuales, puesto que las funciones que se cumplen por cada uno de ellos varían según su uso; algunos son utilizados para la producción de madera, y otros deben ser conservados por ser zonas de fuente de agua o para controlar la degradación de suelo. Por lo tanto, al definir las categorías forestales de acuerdo con las funciones inherentes de cada uno de los bosques, es necesario comprender las condiciones actuales, así como considerar debidas medidas restrictivas.

Desde este punto de vista, las funciones requeridas para los bosques del Area del Estudio son las siguientes:

- Bosques utilizados para la producción de madera
- Bosques utilizados para la producción de madera de uso doméstico
- Bosques utilizados para la producción de leña

- Bosques de fuente de agua
- Bosques de protección de las cuencas hidrográficas
- Bosques en que se requiere la conservación y/o recuperación de suelos
- Bosques para la conservación de la biodiversidad cuya recuperación se ve muy difícil una vez destruida
- Bosques que deben ser protegidos por el sentido de respetar la religión y costumbres de las comunidades
- Bosques que deben ser restaurados, donde su vegetación forestal se ha perdido y se ha provocado la pérdida de la fertilidad del suelo
- Bosques donde se requiere mantener y/o incrementar la vegetación

La mayoría de los bosques están destinados a fines complejos arriba mencionados, aunque algunos, a único fin.

② Categorización de los Bosques

Teniendo en cuenta estas realidades, los bosques del Area del Estudio se clasifican en las siguientes categorías, según las funciones principales atribuidas.

Cuadro 3-3-1 Categorías de los Bosques

Zonas	Categorías		Descripción
Zona de Producción	Bosques de Producción de Madera	Bosques de Producción Comercial	Son aquellos en que se puede ejecutar activamente la producción de madera.
		Bosques de Producción no Comercial	Son aquellos en que no se puede ejecutar activamente la producción de madera, sino que se puede producir la madera principalmente de uso doméstico.
	Bosques de Producción de Leña		Son aquellos en que se puede realizar la producción de leña.
Zona de Protección	Bosques de Preservación Natural		Son aquellos que deben ser preservados para mantener su existencia en sí o para la protección de la naturaleza.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua		Son aquellos en que se requiere conservar la fuente de agua y las cuencas hidrológicas.
	Bosques de Conservación de Suelo		Son aquellos que contribuyen a la prevención y control de erosión y arrastre del suelo.
	Bosques de Conservación de Otro Objetivo		Son aquellos que cuentan con poca vegetación por razones climáticas, etc., cuya vegetación debería ser conservada e incrementada.
Zona de Restauración			Son aquellas zonas en que la pérdida de vegetación forestal ha provocado la degradación de la fertilidad del suelo y se requiere restaurar la vegetación forestal. En el futuro, serán categorizadas como Zonas de Producción o de Conservación.

3-4 Situación Actual de los Recursos Forestales y el Lineamiento de Manejo

(I) Situación Actual de los Recursos Forestales

A continuación, se resume la situación actual de los recursos forestales del Area del Estudio según tipo de bosques.

① Bosques de Pino (P) y de Pino-Quercus (PQ)

Los Pinos son los recursos maderables de más alto valor comercial entre los recursos forestales del Area del Estudio. Diferentes especies de Pino se distribuyen dependiendo de las condiciones naturales tales como topografía, clima, suelos y otras, y la utilidad de los bosques también varían dependiendo de las mismas. Por otro lado, los Quercus que crecen en los Bosques de Pino-Quercus son aprovechados como leña de consumo familiar por los habitantes locales. Las zonas donde se desarrollan los Bosques de Pino y de Pino-Quercus dentro del Area del Estudio se clasifican en dos grandes tipos, cuyas utilidades se difieren como se describe a continuación:

a. Bosques de Pino y de Pino-Quercus de la Zona Semiárida

En cuanto a la distribución vertical en general, éstos se desarrollan inmediatamente arriba de las Selvas Bajas y los Bosques de Quercus; se componen con predominancia de las variedades de Pino aptas al clima árido. Generalmente, los árboles son bajos con alturas de 20 m o menos, y tampoco es lento su crecimiento diamétrico. Muchos de estos bosques cuentan con poco valor comercial como madera por su calidad, puesto que presentan curvaturas y otros defectos.

La densidad de los bosques es baja y su composición forestal es simple. Un elevado número de los asentamientos humanos del Area del Estudio se encuentran en estas zonas junto con las tierras agrícolas actuales y abandonadas. La producción agrícola se destina predominantemente al autoabastecimiento y no existen grandes tierras agrícolas que se abrieron por la explotación forestal. Por lo tanto, la situación de conservación de los bosques se ve relativamente buena.

b. Bosques de Pino y de Pino-Quercus de la Zona Subhúmeda

En cuanto a la distribución vertical, estos bosques se hallan arriba de los Bosques de Pino y de Pino-Quercus de la zona semiárida. Gracias a los suelos húmedos y de buena calidad, se favorece el crecimiento en altura de los Pinos, cuya altura oscila entre 25 y 35 m. Las maderas son de valor alto en el sentido tanto de forma como

de calidad. Son los únicos bosques que se aprovechan comercialmente dentro del Area del Estudio.

En el Area del Estudio, los bosques de este tipo han sido, casi en su totalidad, explotado durante unos veinte años entre 1960s y 1980s. El método aplicado en los aprovechamientos ha sido la corta selectiva. Sin embargo, existen, en grandes extensiones, aquellos bosques en que el crecimiento de los Pinos sucesores no se ve adecuado, debido a que la regeneración no ha sido adecuada o no se han realizado los trabajos de cuidado. El estrato superior de estos bosques suele estar constituido por los árboles sobremaduros que se habían dejado como árboles semilleros, mientras que el estrato inferior está constituido por los árboles de latifoliadas (principalmente de Quercus) y arbustivos densos con poca existencia de Pinos. No obstante, el potencial productivo es alto, teniendo posibilidad de formar los bosques de alta calidad con un considerable volumen, con tal de que se les de un manejo adecuado.

② Bosques de Quercus (Q)

En cuanto a la distribución vertical, estos bosques se hallan arriba de las Selvas Bajas. Sin embargo, éstos se encuentran también como bosques secundarios regenerados en las tierras agrícolas abandonadas de la zona de los Bosques de Pino-Quercus, o se forman como consecuencia de la insuficiente regeneración de Pinos después de la corta de los Pinos. Por lo general, los árboles son de baja altura y la composición forestal es simple. Los Quercus son utilizados como leña de consumo familiar y se regeneran por rebrotes o por la siembra natural después de la corta de leña. Crecen densos en algunos casos.

③ Selvas Bajas (Sb)

Son bosques bajos de latifoliadas que se desarrollan en el clima árido. Se mezclan las especies espinosas y cactáceas. Muchos de ellos se desarrollan sobre suelos poco fértiles y ofrecen muy escasos recursos aprovechables. Los árboles de 4 a 8 m de altura crecen de manera dispersa, y su estrato inferior está formado por las especies arbustivas y herbáceas. Son los bosques de poca productividad presentando densidad baja, composición forestal simple y vegetación pobre.

④ Bosques Mesófilos de Montaña (Me)

Son los bosques nublados que se forman a efectos del aire húmedo proveniente del Golfo de México. Los suelos son profundos con abundantes materias orgánicas. En

el caso específico del Area del Estudio, estos bosques componen de los árboles con alturas alrededor de 25 m. La diversidad de las especies componentes es alta y la mayoría de ellas son latifoliadas, salvo pocas coníferas como *P. chiapensis*. También crecen las especies comerciales como *Cedrela* spp. Pero su aprovechamiento es limitado por su distribución dispersa principalmente en la laderas abruptas de difícil acceso. Estas apenas se utilizan como madera de uso familiar por los habitantes locales. Cuentan con la biodiversidad rica constituyendo un importante hábitat para las especies valiosas de la flora y fauna. Por otra parte, éstos se desarrollan en las zonas de alta precipitación. Por sus características de vegetación y suelo, tienen alta función de retención de agua, desempeñando un importante papel para la conservación de agua.

En la zona de este tipo de bosque dentro del Area del Estudio, existen en considerables extensiones tanto las tierras agrícolas actuales como las áreas arbustivas y bosques secundarios que regeneraron en las tierras agrícolas abandonadas.

⑤ Selvas Alta y Mediana (Sam)

Estos bosques presentan características semejantes a los Bosques Mesófilos de Montaña, pero se desarrollan a elevaciones menores a ellos. En comparación con los Bosques Mesófilos, los árboles crecen más altos en cierta medida y la composición forestal se ve poco diferente. Las condiciones actuales de los recursos forestales y del uso del suelo se asemejan a las de los Bosques Mesófilos de Montaña.

(2) Zonas según las Categorías

① Condiciones Actuales de Uso del Suelo y Vegetación Según las Categorías de los Bosques

En base al concepto de la categorización que se mencionó en el acápite "3-3-(2) Principio del Uso de los Bosques", la situación actual de los recursos forestales y uso del suelo de cada categoría se resume como el Cuadro 3-4-1.

Cuadro 3-4-1 Condiciones Naturales, Uso del Suelo y Vegetación según las Categorías de los Bosques

Categorías		Principales uso del suelo y vegetación del Area del Estudio					Observaciones
		Áreas con Bosque				Áreas sin Bosque	
		Sb	Q	P, PQ Semi- áridos	P, PQ Sub- húmedos	Me Sam	
<Zona de Producción>							
Bosques de Producción de Madera	Producción Comercial				○		
	Producción No Comercial			○			
Bosques de Producción de Leña			○	○			
<Zona de Protección>							
Bosques de Preservación Natural					○		Corresponden principalmente los bosques Me y Sam. Sin embargo, se deben incluir también las áreas designadas legalmente, independientemente al tipo de uso del suelo y vegetación.
Bosques de Conservación de Fuente de Agua				○	○		Corresponden principalmente los Bosques P y PQ subhúmedos, Me y Sam. Pero, dependiendo de las funciones requeridas, todos los tipos de uso del suelo y vegetación se pueden incluir.
Bosques de Conservación de Suelo		○	○	○	○		Corresponden las zonas con mayor necesidad de conservación del suelo, independientemente al tipo de uso del suelo y vegetación.
Bosques de Conservación de Otro Objetivo		○					
<Zona de Restauración>						○	Corresponden los lugares que deberán ser restaurados, independientemente del tipo de uso del suelo y vegetación. En el caso del Area del Estudio, se corresponderán las tierras agrícolas abandonadas, terrenos incendiados, etc.

② Zonas de Cada Categoría Forestal

El Area del Estudio se divide en las siguientes zonas, según las condiciones naturales y de uso del suelo de cada categoría descrita anteriormente.

a. Zona de Producción

(a) Bosques de Producción de Madera

i. Bosques de Producción Comercial

Son aquellos bosques de Pino y de Pino-Quercus con alta productividad, cuya finalidad principal de uso es comercial. En términos generales, son los

Bosques de Pino y de Pino-Quercus de la zona subhúmeda que distribuye entre las altitudes aproximadas de 2,000 a 3,000 m.s.n.m. en la parte Sur del filo que pasa por C.Manta, C.Hueso, C.Zacate, C.Pelón y Mirador (en el lado de la Cuenca de Oaxaca).

ii. Bosques de Producción No Comercial

Son aquellos bosques de Pino y de Pino-Quercus de baja productividad, en que no se puede realizar activamente la producción de madera. Sin embargo, se puede realizar la producción de madera de uso doméstico. En términos generales, son los Bosques de Pino y de Pino-Quercus de la zona semiárida que distribuye entre las altitudes aproximadas de 1,500 a 2,500 m.s.n.m. (sin embargo, al realizar la categorización por cada comunidad, es necesario tomar en cuenta las condiciones actuales de los recursos forestales, demanda de madera y leña, etc.)

(b) Bosques de Producción de Leña

Son aquellos bosques donde se propone producir principalmente la leña, siendo seleccionados dentro de los Bosques de Pino-Quercus y de Quercus, donde crecen los Encinos (*Quercus* spp.) aptos como material combustible. Para su selección se tomarán en cuenta los factores locales como accesibilidad, uso del suelo actual, etc. Corresponden una parte de los Bosques de Pino-Quercus semiáridos desarrollados entre altitudes aproximadas de 1,500 y 2,500 m.s.n.m. y los Bosques de Quercus distribuidos por más abajo de 1,500 m.s.n.m. en la parte Sur de la cresta mencionada en el párrafo precedente (en el lado de la Cuenca de Oaxaca). En las zonas que disponen de escasa reserva de leña de Encinos, también se utilizarán como material combustible otras especies latifoliadas y los Pinos de poca importancia para producción de madera.

b. Zona de Protección

(a) Bosques de Preservación Natural

Son de las zonas donde se debe conservar el medio ambiente natural actual y futuro a fin de: mantener la ecología importante virgen o semivirgen, proteger el hábitat de las especies valiosas de la flora y fauna, preservar los recursos genéticos, proteger los bosques valorados por los habitantes locales por razones culturales, rituales, religiosas y/o ecológicas. También se incluyen las zonas designadas como áreas protegidas legalmente.

En el Area del Estudio, corresponden las áreas conservadas dentro de los Bosques Mesófilos de Montaña y las Selvas Tropicales Húmedas, que se encuentran al Norte de la cresta mencionada anteriormente (hacia el lado del Golfo de México). Además, actualmente se está haciendo las tramitaciones necesarias para designar como área protegida una parte Oeste del Area del Estudio (está denominada como Reserva Biológica de Tehuacán - Cuicatlán). Asimismo, el Area del Estudio incluye las zonas donde los habitantes locales atribuyen especial importancia por razones culturales, rituales, religiosas y/o ecológicas, las cuales deberán tomarse en cuenta al elaborar los planes de manejo forestal de cada comunidad.

(b) Bosques de Conservación de Fuente de Agua

Son aquellos bosques desarrollados por la parte más arriba de la toma de agua de los pueblos; ellos desempeñan un papel importante para la conservación de los recursos de agua demandados por los habitantes. (Por lo general, las fuentes de agua se ubican en las zonas húmedas en las partes altas y corresponden a esta categoría los Bosques de Pino y de Pino-Quercus Subhúmedos y los Bosques Mesófilos de Montaña).

(c) Bosques de Conservación de Suelo

Son aquellos bosques propensos a la devastación por erosión o deslizamientos de tierra, así como son aquellos bosques desarrollados sobre las laderas con pendientes mayores a 100%.

(d) Bosques de Conservación de Otro Objetivo

Son de las zonas con severas condiciones naturales (en el sentido de clima, suelo, etc.) donde la recuperación de vegetación es difícil, una vez perdida, y el potencial productivo es sumamente bajo. Por lo tanto, debe conservarse la cobertura vegetal actual. Corresponden principalmente las Selvas Bajas a lo largo del Río Grande.

c. Zona de Restauración

Las tierras de cultivo abandonadas, áreas arbustivas, tierras afectadas por incendios, etc. que deberán ser reforestadas; en el futuro se destinarán con fines de producción de madera, conservación ambiental, etc.

(3) Lineamiento del Manejo Forestal según las Categorías

① Forma Propuesta de los Bosques según las Categorías

En el siguiente cuadro, se resumen las características que se proponen revestir para cada categoría.

Cuadro 3-4-2 Forma Propuesta según las Categorías

Zonas	Categorías		Forma Propuesta
Zona de Producción	Bosques de Producción de Madera	Producción Comercial	Bosques formados sobre el suelo apto para el desarrollo forestal, contando con la densidad apropiada, maderas de buena calidad y predominancia de las especies útiles.
		Producción No Comercial	Bosques que se componen principalmente de Pinos, teniendo una densidad adecuada.
	Bosques de Producción de Leña		Bosques con predominancia de las especies aptas para leña.
Zona de Protección	Bosques de Preservación Natural		Bosques que pueden mantener la biodiversidad y la vegetación actual.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua		Bosques formados sobre los suelos migajosos con alto grado de porosidad que permiten buen desarrollo del sistema radicular. Presentan buen desarrollo forestal con sotobosque bien desarrollado y alta densidad de copas.
	Bosques de Conservación del Suelo		Bosques con buen desarrollo vertical y horizontal del sistema radicular y con abundancia de sotobosque por efecto de buena penetración de la luz solar.
	Bosques de Conservación de Otro Objetivo		Bosques con más vegetación que la actual.
Zona de Restauración			Bosques capaces de revelar al máximo las funciones requeridas para cada zona respectiva.

② Lineamiento de Manejo Forestal según Categoría

Si bien es cierto que lo idóneo sería definir los métodos concretos y específicos de manejo forestal para cada uno de los bosques, dado que cada uno presenta propias características y condiciones. Sin embargo, para estandarizar los métodos de manejo forestal, estos se establecen por cada una de las categorías, ya que dentro de la misma categoría, los lineamientos de manejo son comunes. Con el fin de lograr las formas propuestas para cada categoría, se propone el siguiente lineamiento de manejo forestal, enfocando básicamente a la corta y regeneración.

Cuadro 3-4-3 Lineamiento del Manejo Forestal según las Categorías

Zonas	Categorías		Lineamiento del Manejo Forestal
Zona de Producción	Bosques de Producción de Madera	Producción Comercial	El manejo de los Bosques de Pino y de Pino-Quercus consistirá en la corta total con árboles padres y la regeneración natural. Según la necesidad, se realizarán los trabajos auxiliares de regeneración, limpieza de malezas, preaclareo y aclareo. Básicamente, los árboles padres serán cortados en el primer aclareo, sin embargo, según la condición pueden ser cortados en los aclareos posteriores o en el siguiente corta final. Los bosques, cuya productividad puede ser elevada por un cuidado especial, serán considerados como bosques a mejorarse. El manejo de los bosques de Quercus útiles consistirá en la corta selectiva y regeneración natural.
		Producción No Comercial	Por principio, se dejarán en la evolución natural. Exclusivamente para uso doméstico, se puede ejecutar el aprovechamiento por la corta selectiva. Dentro de un periodo largo, se puede realizar el aprovechamiento comercial, siempre y cuando los árboles crezcan a llegar tener los diámetros aprovechables en forma masiva. El método de manejo será conforme al de los bosques de producción comercial.
	Bosques de Producción de Leña		El manejo consistirá en la corta selectiva y regeneración por rebrote o por siembra natural.
Zona de Protección	Como regla general, los bosques no serán utilizados con fines productivos de madera. En el caso de efectuar la corta para obtener el material de subsistencia de los habitantes locales, se deben cumplir las siguientes normas:		
	Bosques de Preservación Natural	Se permitirá efectuar la corta selectiva ligera sólo para obtener el volumen mínimo necesario de madera y leña para la subsistencia de los habitantes locales. Se aplicará la regeneración natural.	
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	Se permitirá efectuar la corta selectiva o corta total ligera en pequeñas áreas. Se aplicará la regeneración natural.	
	Bosques de Conservación de Suelo	Se permitirá efectuar la corta selectiva ligera. En las laderas con grandes pendientes y sin cobertura vegetal, como regla general, se prohibirá la corta.	
	Bosques de Conservación de Otro Objetivo	Se permitirá efectuar la corta selectiva ligera sólo para obtener el volumen mínimo necesario de material de subsistencia de los habitantes locales.	
Zona de Restauración	Se recuperarán los bosques mediante la regeneración natural o artificial. En el caso necesario, se efectuarán la limpieza de malezas, preaclareo y aclareo.		

(4) Prácticas de Manejo Forestal

① Corta

Dado que la corta es un manejo importante que determina el manejo forestal posterior, es necesario definir las áreas, volúmenes, método de corta y método de regeneración en base a un cuidadoso diagnóstico y análisis de los bosques, presuponiendo el crecimiento posterior de los bosques sucesores. En los bosques de producción comercial, se definirán el diámetro y la edad de corta considerando las metas de producción y, al mismo tiempo, se determinará el volumen normal de corta, limitándolo en menor al volumen de incremento. El volumen anual de corta será definido en base al volumen normal de corta. En el caso de realizar la corta en las zonas de conservación, no se deben afectar las funciones asignadas.

a. Zona de Producción

(a) Bosques de Producción de Madera

i. Bosques de Producción Comercial

Tomando en cuenta que la producción de las maderas requiere de un tiempo bastante largo, se debe definir el volumen de corta y la meta de producción para poder asegurar la sostenibilidad de los recursos. En principio, se aplicará el método de corta total con árboles padres para asegurar la regeneración de los Pinos.

• Diámetro Propuesto y Edad de Corta Propuesta

El diámetro propuesto será definido considerando el uso, crecimiento medio, rendimiento económico, etc. La edad de corta es la base para definir la edad, a la cual se realiza la corta en cada bosque a ser aprovechado, y ésta coincide con la edad forestal en la que los árboles alcancen el diámetro propuesto. Por lo general, el diámetro propuesto de producción de madera de Pino se define en 40 a 50 cm, lo que corresponde a los 60 años de edad.

• Volumen Estándar de Corta

El volumen estándar de corta se establece con el fin de asegurar la producción sostenible y el suministro estable de las maderas. Este no deberá superar el volumen de incremento de los bosques productivos durante el período del plan de manejo forestal. También, esto se determinará tomando en cuenta el comportamiento de la demanda de las maderas.

Se aplicará la siguiente ecuación matemática, en el caso de que el área del manejo cuente con muchos bosques que hayan alcanzado la edad de corta final por no haber sido explotados en el pasado.

$$E = \frac{Ip}{2} + \frac{Vp}{T}$$

Donde,

E: Volumen permisible anual de aprovechamiento

Ip: Incremento anual actual

Vp: Volumen actual

T: Edad de corta

Sin embargo, cuando el área del manejo cuente con muchos bosques que ya se hayan aprovechado en el pasado, el volumen de árboles aprovechables no llegará al volumen de incremento. Por consiguiente, no se podrá aplicar la ecuación arriba indicada y se obliga que las maderas se produzcan sólo a través de la ejecución de aclareo y mejoramiento forestal.

- Método de Corta

Corta total con árboles padres:

Como árboles padres a dejarse sin cortar, se deben seleccionar los árboles de buena calidad. Se dejarán entre 10 y 16 árboles padres por ha (las distancias entre los árboles padres serán de 20 a 30 m aproximadamente), definiéndose según las condiciones topográficas, pendientes, exposición de laderas, situación de regeneración, etc. Para asegurar la regeneración de los árboles sucesores de Pino, se cortarán, a lo posible, otras especies fuera de Pino dentro de la medida en que esta práctica no altere el equilibrio del bosque. La superficie máxima de una parcela de corta deberá ser menos de 5 ha, y se procurará no explotar en las parcelas continuas. Para realizar un manejo más seguro, se debe espaciar, según la condición geográfica, una distancia equivalente a una parcela de corta aproximadamente entre las parcelas en que se ejecute la corta.

- Sitios de Corta y Volúmenes de Corta por Cada Sitio

Los sitios de corta y sus respectivos volúmenes de aprovechamiento se deben determinar planificadamente. Aun en los bosques productivos, se deben efectuar el manejo forestal planificada y racionalmente, considerando integralmente la protección de los bosques sucesores, conservación de fuente

de agua y otros factores necesarios. Si se ejecute la corta simplemente en base a la norma cuantitativa, no se puede realizar el manejo adecuado de los bosques.

ii. Bosques de Producción No Comercial

Por principio, el desarrollo de los bosques se dejará en el proceso natural. Según la necesidad, se podrá realizar exclusivamente el aprovechamiento de madera de uso doméstico, a condición de que la fisonomía de los bosques no se altere drásticamente. En estos bosques, no se puede realizar el mismo manejo que los Bosques de Producción Comercial, debido al lento crecimiento. Sin embargo, cuando una cierta cantidad de árboles lleguen a tener, de una manera masiva, diámetros útiles comercialmente después de haber pasado un largo tiempo, se podrá ejecutar aprovechamiento comercial conforme al manejo de los Bosques de Producción Comercial.

(b) Bosques de Producción de Leña

Los Encinos se regeneran fácilmente por siembra natural y por rebrotes. Por lo tanto, pueden ser aprovechados los bosques, cuando los árboles hayan alcanzado un determinado diámetro (DAP de 20 cm aproximadamente). El volumen anual de corta será definido aplicando los mismos criterios que los Bosques de Producción de Madera, sin exceder a la tasa anual de crecimiento de cada bosque. Asimismo, se recomienda evitar la corta total y realizar la corta selectiva con que no se altere la estructura de bosque. Sin embargo, a fin de asegurar un manejo controlado y sostenible de los recursos de leña, no se debe permitir la corta libre en la totalidad de las áreas correspondientes, sino que éstas deben ser definidas cada año para poder realizar la corta y regeneración de manera planificada.

b. Zona de Protección

Sólo cuando no existan otros bosques aprovechables, se permitirá efectuar el aprovechamiento de los bosques de las zonas de protección, de acuerdo con las siguientes normas:

(a) Bosques de Preservación Natural

Se permitirá solamente realizar la recolección de los árboles muertos o ramas secas, así como la corta selectiva sólo para obtener el volumen mínimo necesario de leña y madera de consumo familiar. Sin embargo, cuando las áreas

estén asignadas legalmente como áreas protegidas, se respetan las disposiciones legales.

(b) Bosques de Conservación de Fuente de Agua

Se permitirá realizar la corta total en pequeñas áreas o corta selectiva, sin alterar drásticamente la estructura forestal, de tal manera que se puedan mantener siempre las funciones forestales como fuente de agua.

(c) Bosques de Conservación de Suelo

Se permitirá realizar la corta selectiva ligera sin alterar la función forestal de conservación de suelo. Sin embargo, se prohibirá definitivamente la corta en las laderas con grandes pendientes y los terrenos sin cobertura vegetal.

(d) Bosques de Conservación de Otro Objetivo

Son los bosques donde se da prioridad a realizar el incremento de la vegetación; por eso, se deben básicamente aprovechar con fines productivos. Sin embargo, se permitirá realizar la corta selectiva sólo para obtener el volumen mínimo necesario de madera y leña de consumo familiar para la subsistencia de los habitantes locales.

c. Zona de Restauración

Es la zona donde se procura restaurar la vegetación boscosa, por lo que por principio no se permite la corta hasta que se logre esta meta. Después de lograr esta meta, se clasificará en alguna categoría forestal según su función y se dará un manejo apropiado.

② Regeneración y Cuidado de Bosque

a. Regeneración Natural

Normalmente, la regeneración natural de Pino se logra fácilmente, puesto que ellos son capaces de desarrollarse sobre los suelos poco fértiles, donde se crece poca vegetación. Esto significa que el crecimiento de Pinos regenerados no se afecta mucho por las malezas. Además, se ve otra ventaja de que el crecimiento de las plantas regeneradas de Pino es más rápido en comparación con la mayoría de otras especies.

Tomando en cuenta estas características, se aplica, en el Área del Estudio, el método natural para la regeneración de casi todos los Bosques de Pino, y se considera que es el método más idóneo técnica y económicamente.

Dado que la regeneración natural depende de las condiciones naturales, no siempre se puede obtener una suficiente cantidad de plantas regeneradas al pasar dos ó tres años después de la corta de regeneración. Además, su distribución suele ser irregular. A fin de obtener mayor volumen de producción de madera consiguiendo simultáneamente el crecimiento diamétrico de fustes, se recomienda que haya por lo menos unas 1,250 plantas regeneradas por ha (12 o 13 árboles en el cuadro de 10 m x 10 m) con distancias uniformes.

En la regeneración de Pino, se requiere realizar el acondicionamiento del suelo, cuando los suelos estén cubiertos por el sotobosque y la capa de hojas caídas para facilitar que las semillas caídas se prendan al suelo y, de esta manera, se trata de asegurar la regeneración adecuada.

El acondicionamiento del suelo se realiza a través de la limpieza de las ramas residuales y malezas, escarificación de tierra, etc. Estas labores serán realizadas antes o después de la corta final dependiendo de las condiciones del suelo forestal. Cuando se falte el número de las plantas regeneradas también se deben realizar para complementarlas. Para realizar las labores de fomento de regeneración de manera eficiente, se recomienda hacer una predicción de la fructificación en base al monitoreo previo.

b. Regeneración Artificial

Este método de regeneración se aplicará en los bosques donde se vea difícil la regeneración natural. Sin embargo, es un método costoso en comparación con la regeneración natural, por necesitar la preparación del suelo, trabajo de plantación y producción de plantas.

En el Área del Estudio, la situación actual de la regeneración natural de los Pinos se halla favorable. Sin embargo, se deberá aplicar el método de la regeneración artificial en los siguientes casos: no existen los árboles padres de la especie propuesta; se pretende modificar la composición de las especies para elevar la productividad de los bosques; es difícil la regeneración natural por algunos factores limitantes; se reforesta en los lugares sin vegetación arbórea como tierras agrícolas abandonadas; etc. Los árboles a ser plantados básicamente deben ser de especies

apropiadas para el lugar propuesto. En los Bosques de Producción de Madera, las especies idóneas son del Pino, pero es necesario tomar en cuenta que las especies apropiadas varían según las condiciones naturales como altitud, etc. El número de plantas a plantarse oscila normalmente entre 2,000 y 2,500 por ha.

c. Limpieza de Malezas y Preamplareo

En el caso de que las plantas regeneradas compiten con otra vegetación, es necesario efectuar la limpieza de malezas para facilitar el crecimiento de las especies propuestas. En el caso de que algunos años después de la limpieza de malezas, crezcan las especies que impidan el crecimiento de las especies propuestas, se realizará el preaclareo. Asimismo, en el caso de que las plantas regeneradas propuestas crezcan con densidad excesiva, compitiéndose entre ellas en sí, también es necesario realizar el preaclareo (aunque sea antes de la temporada de aclareo), para cultivar un bosque vigoroso de alta calidad.

③ Aclareo

El aclareo es un tipo de corta que se efectúa en los bosques que deben regular su densidad antes de llegar a la edad de la corta final. Este tratamiento no requiere de realizar la regeneración. Es necesario, previamente al aclareo, determinar el volumen, la calidad y el diámetro de los árboles del bosque correspondiente. Asimismo, se deben tomar las consideraciones y medidas necesarias para criar los bosques vigorosos y de alto valor. Las prioridades en la selección de los árboles a eliminarse son los siguientes:

- Árboles perjudicados por algunos daños
- Árboles de diámetro mediano de mala formación y los del estrato inferior que obstaculizan el crecimiento de las plantas regeneradas
- Árboles de especies no propuestas que compiten con los árboles del estrato superior
- Árboles de mala formación del estrato superior
- Árboles padres no cortados en la corta final anterior
- Árboles sanos

En el caso de que se efectúe la corta final a los 60 años de edad, las temporadas de aclareos se definen como lo siguiente: El primer aclareo se realiza al momento en que se cierre el dosel de copas (a los 15 a 25 años después de la regeneración) y el segundo aclareo se realiza al momento en que se cierre otra vez el dosel de copas

después del primer aclareo (a los 30 a 40 años después de la regeneración). Cuando el bosque se encuentre excesivamente denso, se debe tomar medidas necesarias, por ejemplo, aplicación de un método de que se realicen aclareos ligeros en varias veces.

La intensidad del aclareo, normalmente se define en menos de 30% con respecto al volumen del bosque, tomando en cuenta prioritariamente la vigorosidad del bosque. En los bosques normales de Pino, se puede realizar el aclareo en base a un criterio de que las distancias entre los árboles posteriormente al aclareo se queden como una cuarta o tercera parte de la altura de los arboles.

④ Mejoramiento Forestal

En muchos de los bosques existentes, crecen excesivamente las especies no propuestas como Encino; esto se debe a la falta de la regeneración de Pino después de la corta final tanto selectiva como total. La mayoría de los Encinos no tienen otra utilidad más que leña y su demanda se halla sólo dentro de las comunidades. La posibilidad de ampliar el mercado en el futuro se ve muy reducida. Por lo tanto, dentro de los Bosques de Producción de Madera, en aquellos bosques en que se encuentra la presencia excesiva de Encinos, se eliminarán éstos a fin de elevar el porcentaje y el volumen de Pino, de tal manera que se pretenda realizar el uso de los bosques más eficiente.

Especialmente, en las comunidades que están realizando activamente la producción forestal, es necesario fomentar el desarrollo de los bosques de excelente calidad mediante el mejoramiento de la composición forestal, a fin de desarrollar aún más la silvicultura. En este caso, el mejoramiento será iniciado prioritariamente en los bosques que se hallan vigorosos situándose en los sitios favorables.

Se debe señalar que las prácticas de mejoramiento forestal no traen beneficios inmediatos a las comunidades y, además, el requerimiento de una cantidad considerable de mano de obra para este trabajo constituye un factor limitante. Por lo tanto, se recomienda dar algunos incentivos, por ejemplo, se permite conceder la leña a los participantes de la labor comunitaria de mejoramiento forestal, para dar también mayor utilidad a los recursos. Otra alternativa sería concientizar a los habitantes sobre el concepto de "reserva de labores", que consiste en invertir la mano de obra excedente, con miras a incrementar la producción hacia el futuro. Los tratamientos de mejoramiento del bosque consistirán en lo siguiente:

a. Bosques de Pino-Quercus

Se debe efectuar la eliminación de Encinos que estorban el crecimiento de los Pinos para estimular su crecimiento. Este tratamiento se hará en el sentido de preaclareo o aclareo. En el caso de que se queden grandes espacios libres después de eliminar los Encinos, se llevará a cabo la escarificación del suelo y otras prácticas complementarias para estimular la regeneración de Pino o se plantarán directamente las plantas.

b. Bosques de Quercus

Se deben eliminar los Encinos mediante la corta total o la corta en grupo y se plantarán los Pinos en su lugar. Cuando existan numerosos árboles de Pino, que pueden servir de semilleros, se puede aplicar el método de siembra natural. En el caso de efectuar la corta total, se puede aplicar temporalmente el sistema agroforestal, como otra alternativa. En este caso, las tierras desmontadas se destinarán al cultivo de maíz, frijoles, etc. por un determinado tiempo para después plantar los Pinos.

3-5 Administración Forestal

El principio fundamental del manejo forestal es dar tratamientos adecuados a los bosques, definiendo los métodos, magnitudes, áreas de manejo, etc. para cada categoría de los bosques, considerando tanto el lineamiento de uso y administración sostenible de los bosques como la maximización de las funciones forestales asignadas. Estos componentes del manejo forestal se redactan en un plan de manejo forestal.

Los modos adecuados de uso y producción forestal se diferencian dependiendo de: las condiciones locales, composición de especies, edades forestales, dimensión de los bosques y otros factores que caracterizan los recursos forestales de las comunidades; así como dependen también de las intenciones y experiencias de los habitantes en relación con: el manejo de los recursos forestales, silvicultura y uso de las tierras en general. Las tareas a encarar se diferencian según el nivel de desarrollo de la producción forestal que han alcanzado las comunidades. Estas tareas son distintas también entre las comunidades. Hay aquellas comunidades que tienen alto grado de dependencia y fuerte expectativa a los recursos forestales para elevar el nivel de vida de los habitantes, y otras que no. Es decir, el manejo y mejoramiento forestal debe conformarse con las condiciones y realidades de cada comunidad y el plan de manejo forestal conducirá al desarrollo de una silvicultura verdaderamente beneficiosa, siempre y cuando se tomen en cuenta estas condiciones y antecedentes particulares.

En todo caso, el uso de los bosques es un asunto particular de cada comunidad y esto influye directamente al mejoramiento de la vida de los habitantes y al desarrollo regional. Por lo tanto, se debe elaborar e implementar el plan de manejo forestal, en base a pleno acuerdo de los habitantes sobre el lineamiento de uso y mejoramiento de los bosques.

A continuación, se menciona una serie de pautas sobre la administración forestal en el Area del Estudio, en base al enfoque de fomento de silvicultura que es el principal tema del presente Estudio.

(1) Período del Plan de Manejo Forestal

Dado que el crecimiento del bosque requiere de muy largo tiempo, el período para un plan de manejo forestal es más largo que otros sectores industriales. Normalmente, un plan de manejo forestal tiene período de 5 a 10 años. Sin embargo, los factores indefinidos son mayores cuanto más largo se establezca el periodo del plan. Por consiguiente, se debe definir un plazo del plan, para el cual se pueda proyectar su implementación con una cierta precisión, teniendo en cuenta las condiciones de los recursos forestales disponibles, condiciones locales y socioeconómicas, etc. Evidentemente, el manejo forestal no puede ser finalizado al cabo de un tiempo determinado. Por lo tanto se debe elaborar un plan con perspectiva para el futuro posterior al actual período, ya que la administración forestal debe tener sostenibilidad y las funciones forestales siempre deben ser fortalecidas. Además, según la necesidad, el plan debe ser complementado con las predicciones a largo plazo. En ciertos casos, el plan debe ser revisado cada determinado tiempo para someterse a un ajuste conforme al cambio de la situación socioeconómica y a la evolución de la estructura de los bosques.

(2) Rodalización del Bosque

Cuando el bosque a ser manejado abarque una gran extensión, normalmente se realiza la rodalización dividiendo en varias parcelas de dimensiones adecuadas para facilitar el manejo y administración forestal. Por lo general, los bosques se dividen en rodales, y subdivididos en subrodales.

Cuando el bosque abarque una gran extensión haciendo difícil formular e implementar el manejo forestal, éste se divide en rodales de determinadas superficies. Su objetivo es identificar la ubicación de los bosques y, de tal manera, facilitar la planificación y el manejo forestal. Los rodales son unidades forestales fijas y delimitados mediante las líneas naturales (crestas claras, ríos, etc.) o artificiales (caminos, etc.).

Un rodal se divide en subrodales, según los métodos de manejo, especies y edades forestales, etc. A diferencia de los rodales, la delimitación de los subrodales puede cambiarse al modificar los tipos de manejo o dependiendo de las consecuencias de la ejecución del plan. Cada vez que se elabore un nuevo plan de manejo forestal, se deben revisar sus delimitaciones.

(3) Administración Forestal en la Zona de Producción

Tal como se ha descrito anteriormente, es casi común, entre todas las comunidades, que la vegetación forestal varía según las condiciones ambientales; es decir, la fisonomía forestal cambia radicalmente, dependiendo de las alturas bajando desde 3,000 m.s.n.m. hasta 1,000 m.s.n.m. de la cercanía del Río Grande. Esta variación constituye un factor decisivo en la administración forestal. Las tierras altas se caracterizan por la formación de los bosques de alta productividad con abundantes recursos maderables de alto valor comercial. En las laderas medias donde el clima es semiárido, se reduce tanto la productividad forestal como la calidad de las maderas para el uso comercial. Sin embargo, su potencial como fuente de leña y madera para uso doméstico de los habitantes locales es suficiente. Muchos de los asentamientos humanos y las tierras agrícolas se encuentran en esta zona. A altitudes inferiores a las anteriores, no se distribuyen los bosques productivos; tampoco no dotan de productividad agrícola ni forestal. El modo de uso de los bosques de cada comunidad varía dependiendo de estas condiciones, es decir, las modalidades de administración forestal son variables según los propósitos de su uso, tal como comercial o doméstico.

La Figura 3-5-1 muestra un diagrama conceptual de lo descrito en el párrafo precedente. Los valores de 0 a V indican los niveles de la utilidad de los bosques. Los bosques I son utilizados exclusivamente como subsistencia de vida de los habitantes locales. El grado de uso comercial se eleva a medida que se aumente el valor. Cuando se llegue al nivel V, se no se realiza la producción para autoabastecimiento. Como término medio, corresponden los bosques de II a IV; y en el diagrama está indicado la importancia de las dos modalidades de uso en cada nivel.

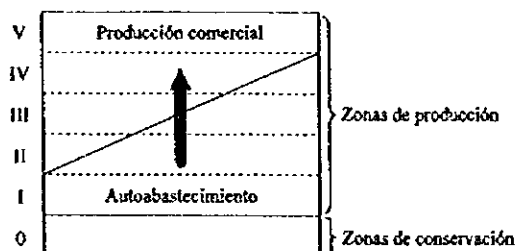


Figura 3-5-1 Niveles de Uso Forestal

Aún entre los bosques categorizados como zonas de producción, no todos deben ser administrados de misma manera, sino que es necesario determinar la utilidad que se debe dar a cada uno de ellos, clasificando en áreas a aprovecharse con fines comerciales y en áreas prioritariamente para autoabastecimiento. El manejo forestal se debe realizar de acuerdo con la utilidad asignada.

(4) Manejo de los Bosques de Producción de Madera (Producción Comercial)

El Bosque de Producción de Madera es la fuente más importante de ingresos económicos. Al considerar la forma adecuada de su manejo, las comunidades que ya están desarrollando activamente la producción forestal requieren madurar aun más la organización forestal, procurando intensificar el manejo, elevar la productividad, etc. en busca de incrementar el potencial y la rentabilidad. Aunque sea difícil determinar el grado adecuado de intensificación de producción, se recomienda, por lo menos: mejorar la calidad de los bosques elevando el porcentaje de mezcla de los Pinos para incrementar el rendimiento productivo (p.e. producción por cada hectárea); realizar oportunamente el aclareo para obtener maderas de mejor calidad y de mayor diámetro; y optimar el sistema de trabajo con miras a elevar el rendimiento de operación de los equipos costosos tal como grúas para extracción de rollos.

Tal como se ha señalado en el párrafo precedente (3), el Bosque de Producción de Madera puede ser destinado a la producción comercial o a la producción no comercial (uso doméstico), dependiendo de su productividad. Como se menciona en el acápite de "Situación Actual de los Recursos Forestales y el Lineamiento de Mejoramiento", los métodos de manejo deben ser diferentes entre los bosques de producción comercial y no comercial, con el fin de desarrollar la administración forestal estable.

Para aquellas comunidades que recién iniciarán la producción forestal, será difícil alcanzar inmediatamente el nivel de desarrollo de las comunidades que ya están realizando activamente la producción forestal. Por lo tanto, conviene definir primero el lineamiento del manejo y administración forestal, de acuerdo con las condiciones de los recursos disponibles y, después, identificar las actividades productivas viables y prever la forma de desarrollo para el futuro en base a estas realidades. Para tal fin, la producción debe iniciarse desde las actividades relativamente sencillas, ahorrando los ingresos para desarrollar en un futuro una administración más activa. Algunas comunidades están poco desarrolladas en la producción forestal por disponer solamente de pequeñas superficies de Bosque de Producción de Madera. Esta situación, desde otro punto de vista, puede convertirse en una ventaja, puesto que cabe la posibilidad de tener mayor flexibilidad del manejo. Por otro lado, si bien es cierto que no pueden generar beneficios económicos

inmediatos, otra alternativa sería proponer establecer los bosques de más alta productividad, aplicando el concepto de la "reserva de labores en los bosques", como lo descrito anteriormente, para lograr mayor desarrollo en el futuro.

Se recomienda también fomentar el intercambio de informaciones entre las comunidades en relación con las técnicas y operación forestal para mejorar el sistema administrativo. Este intercambio de informaciones también servirá de estímulo a las comunidades. Esto no sólo contribuirá al desarrollo del sector forestal sino también de la región en conjunto.

(5) Sistema de Operación

Actualmente, la corta y otras operaciones de la producción forestal se están realizando sin normas determinadas, sino que cada comunidad organiza eventualmente los grupos de trabajo según la conveniencia y realiza las labores respectivas. Esta modalidad implica una serie de inconveniencias en cuanto tanto al rendimiento como a la seguridad laboral. Se recomienda, por lo tanto, analizar y sistematizar la operación, establecer las normas y el sistema del trabajo, y difundirlos entre los trabajadores, con el fin de elevar la productividad y mejorar la seguridad laboral. Asimismo, es importante brindar instrucción a los trabajadores para elevar su nivel técnico.

(5) Equipos de Producción

Actualmente, las comunidades se hallan en diferentes niveles de equipamiento. El plan de equipamiento (adquisición, supresión y renovación de los equipos) se debe formular en base a la magnitud de la operación, analizando el uso eficaz y la necesidad para el futuro, a fin de elevar tanto la productividad como la rentabilidad. Sobre todo, en cuanto a los equipos costosos que inciden directamente a los costos de producción, se convendría diagnosticar y analizar su situación de operación para racionalizar su uso. En el caso de que sea posible rentarlos de otras comunidades económicamente más desarrolladas, o crear un sistema de adquisición y mantenimiento colectivo bajo común acuerdo entre varias comunidades, este modo podría ser otra alternativa para mejorar el rendimiento y la tasa de operación de los equipos.

(7) Caminos Forestales

① Lineamiento sobre Caminos Forestales

Los caminos forestales son infraestructuras indispensables para el desarrollo eficaz de la administración forestal, así como para el mantenimiento y control adecuado de los bosques. Estos cumplen un rol primordial también en el mejoramiento de la vida

de los habitantes. Por lo tanto, su construcción y rehabilitación es una tarea importante.

Como infraestructuras viales del Area del Estudio, se hallan los caminos públicos que comunican las comunidades con la carretera federal, y los caminos forestales y de penetración construidos en la época de los aprovechamientos anteriores. Algunos caminos públicos se encuentran bien mantenidos por las comunidades, pero, hay otros que se requieren de reparación. Los caminos forestales y de penetración se encuentran prácticamente abandonados después de que se finalizó la corta y extracción de maderas.

En el Area del Estudio, se propone utilizar los caminos públicos como arterias dando los mantenimientos necesarios para circular los vehículos de manera ágil y segura. Los mantenimientos y reparaciones se realizarán a través de allanamiento de la superficie, reparación de cunetas, etc. Mientras tanto, los caminos forestales y de penetración que pasan en las áreas forestales serán establecidos o rehabilitados oportunamente al realizar la corta, procurando aprovechar los caminos existentes en lo posible, a través de las reparaciones y mejoramientos necesarios. En el caso de construir nuevos caminos, es necesario realizar previamente un análisis en cuanto a los costos de construcción, rentabilidad, manejo forestal, necesidad de los habitantes locales, así como el impacto sobre el medio ambiente.

② Reparación de los Caminos Forestales

Las principales degradaciones que presentan las vías existentes son las siguientes:

- Baches y surcos sobre la calzada producidos por escurrimiento
- Formación de lodo sobre la calzada por el mal drenaje
- Corrosión y llenado de cunetas
- Crecimiento de los arbustos y malezas altas a los bordes de los caminos
- Formación de grietas en la calzada en el lado del talud inferior

Para reparar estos defectos, se proponen realizar las siguientes obras:

- Nivelación de la superficie de calzada y eliminación de las malezas y arbustos mediante el uso de buldózer y otras maquinarias (en las pequeñas obras, se puede sustituir por la fuerza humana)
- Rehabilitación de las cunetas tapadas

- Mejoramiento de drenaje en los tramos propensos a la formación de lodo.
- Para la rehabilitación de los bordes y grietas de calzada, se cortará nueva talud superior, o se hará terraplenado después de establecer barrera de mimbre o gavión para estabilizar la tierra del talud inferior

Se recomienda realizar estas obras, de manera planificada dando prioridad a los tramos que requieran mayor urgencia y tomando en cuenta las necesidades de manejo forestal (plan de aprovechamiento, control de incendio, etc.). En especial, los caminos públicos desempeñan el papel como arterias para la vida de los habitantes locales; además, éstos inciden directamente al costo de transporte de maderas hasta la ciudad de Oaxaca desde las comunidades de zonas alejadas. Por lo tanto, es necesario efectuar oportunamente las obras de mantenimiento. El mantenimiento periódico y cuidadoso resulta ser más económico, puesto que con ello se evita la ejecución de grandes obras de reparación.

(8) Protección Forestal

① Control de Incendio Forestal

a. Control de Quemadas

Los incendios forestales destruyen los recursos forestales de bienes comunales. Pese a que los habitantes están conscientes de la importancia de controlar los incendios, su incidencia sigue siendo constante. La principal causa del incendio forestal en el Área del Estudio es la propagación del fuego de la quema agrícola; el incendio de gran escala que afectó a S.M. Buenavista y sus alrededores en mayo de 1998 también se originó de la quema agrícola. La NOM-EM-003 estipula sobre el manejo del fuego dentro de los bosques y tierras agropecuarias, pero su concepto no es suficientemente comprendido por los habitantes locales. Ante esta situación, se espera que la SEMARNAP, SEDAF y otras instituciones involucradas proporcionen actividades de concientización a los habitantes sobre el control de quemadas. Asimismo, es necesario difundir plenamente la conciencia de prevención y control de incendio mediante mutuo acuerdo entre los habitantes; incluso la disposición de un estatuto que estipula la obligación de aviso de fecha y sitio de quema agrícola será una medida eficiente.

b. Sistema de las Comunidades para el Combate de Incendios

Las comunidades que cuentan con su respectiva Unidad de Producción Forestal están provistas con sistemas para combate de incendios, operado por el Comisariado Comunal y la Unidad de Producción Forestal. Otras comunidades sin

Unidad de Producción Forestal se enfrentan con esta tarea por el Comisariado Comunal, aunque no exista un sistema específico creado para dicha finalidad. En cualquiera de los dos casos, cuando se suceda un incendio, se debe funcionar eficazmente el sistema para combate de incendios a fin de poder minimizar el daño. En especial, lo más importante es extinguir el fuego en la fase inicial antes de propagarse ampliamente. En este sentido, la reacción rápida para colaboración de la comunidad más cercana al lugar de incidencia es de primordial importancia para minimizar el daño.

Se propone crear un sistema para combate de incendio que se consta principalmente de los siguientes componentes: 1- vigilancia en la temporada de mayor incidencia de incendios; 2- sistema de comunicación en el caso del incendio (en el interior de la comunidad, a las comunidades cercanas, a la Brigada de la SEMARNAP, etc.); 3- adquisición de equipos; 4- asignación de cargos en la actividad de extinción de fuegos (por ejemplo, formación de grupos y asignación de sus cargos, sistema de mandatos, etc.); y 5- difusión a los comuneros y realización de entrenamientos para poder funcionar el sistema.

Asimismo, es importante brindar el apoyo institucional por parte de la SEMARNAP, SEDAF, etc. y crear un esquema de colaboración entre las instituciones y las comunidades.

② Control de Plagas y Enfermedades

El daño de las plagas más importante en el Área del Estudio se provoca por el Descortezador (*Dendroctonus* spp.). Esta plaga procede desde fuera del bosque, y empieza dañar inicialmente a unos cuantos árboles de Pino, los cuales resultarían ser fuente de propagación hacia otros árboles alrededores llegando a perjudicar grandes extensiones del bosque. Para su control, es importante detectar su propagación en su fase inicial y tomar las contramedidas necesarias, como fumigación, corta y quema, o extracción de los árboles atacados afuera del bosque. El método más eficaz y económico consiste en descortezar los árboles afectados, quemar las cortezas y extraer los rollos afuera del bosque. Si el daño es incipiente, la madera atacada puede ser comerciable como materia de fabricación de pulpa, etc.

Los bosques afectados por incendios así como los bosques desarrollados sobre el suelo poco fértil son más susceptibles al ataque del Descortezador. Por eso, se recomienda realizar prioritariamente la vigilancia en estos bosques para detectar en la fase temprana.

(9) Organización para el Manejo Forestal

Los bosques requieren de un cuidado y manejo a largo plazo. Por lo tanto, en el caso de que las comunidades ejecuten su administración, es necesario establecer un sistema con que ellas puedan administrarlos de manera continua conforme a un determinado lineamiento. Sin embargo, las condiciones de los recursos forestales y sus funciones requeridas se diferencian por cada comunidad, por lo que el modo de manejo también debe variarse según las realidades de cada comunidad.

Las comunidades, que ya están realizando activamente la silvicultura, organizan sus actividades a través de la Unidad de Producción Forestal. Para estas comunidades, es importante desarrollar aun más este sistema de administración, mediante fortalecimiento de la organización a fin de administrar los bosques de manera estable, bajo una visión a más largo plazo. Sin embargo, en la organización actual, los directivos se cambian en corto tiempo y se hace difícil estabilizar el sistema de administración.

El personal administrativo es nombrado por los comuneros en conformidad con la resolución de la Asamblea, mientras que el personal técnico es contratado del exterior de la comunidad. El anterior se sustituye al vencer su mandato, mientras que el posterior puede ser sustituido en cualquier momento por ser personal contratado desde fuera de la comunidad. Este sistema constituye una limitante para desarrollar la administración a largo plazo. Si bien es cierto que el problema del personal administrativo es casi inevitable ya que se debe respetar el sistema administrativo de las comunidades, sin embargo, el problema del personal técnico podría mejorarse mediante la formación del personal técnico en el interior de la comunidad, a fin de reducir el grado de dependencia al personal exterior. Cuando se lo logre, este personal técnico puede servir de apoyo y complemento al personal administrativo. Para las comunidades con recurso económico suficiente, una alternativa posible es que la comunidad pague el costo de educación para que los comuneros elegidos obtengan el título respectivo, dando obligación de que ellos se dediquen a la administración de los bosques de su comunidad.

Por otro lado, para las comunidades que recién iniciarán más activamente la producción forestal, se recomienda organizar gradualmente su sistema de administración, procurando crear en la fase inicial un sistema similar a las comunidades más desarrolladas, acorde con el potencial propio. Otra alternativa importante sería colaborar mutuamente con otras comunidades de similar condición, formando una unión como UZACHI e IXETO.

Para las comunidades que no cuentan con suficientes recursos forestales para realizar la silvicultura activa, o las que cuentan con escasos recursos que sólo les permiten

administrarlos de manera discontinua, es difícil que se establezca una organización como los dos casos anteriores. Por eso, como una medida realista, se recomienda que los autoridades del comisariado comunal dirijan las actividades respectivas.

Se debe recordar que la administración forestal no es una gestión a la que sólo el personal de la Unidad de Producción Forestal debe dedicar, sino que es indispensable crear un esquema participativa donde todos los habitantes de diferentes clases sociales incluso diferentes géneros tomen partes en todas las fases, desde la planificación hasta la producción.

(10) Programas Individuales de la Producción Forestal

En el sistema actual de la producción forestal, la corta es la práctica más prioritaria en comparación con las demás labores. El concepto fundamental de la administración forestal debe estar enfocando a la mejora de la calidad de los recursos forestales con miras hacia el futuro. Dentro de este concepto, los esfuerzos no se deben concentrar sólo en la corta, sino se deben realizar también los programas de reforestación, cuidado, producción de plantas, construcción y reparación de caminos, etc., definiendo las áreas, métodos, dimensiones, etc. en base al plan de manejo forestal.

(11) Registros del Desarrollo del Proyecto

Disponer los registros de las actividades de la producción forestal de cada año es un trabajo necesario no sólo para acumular los datos básicos para la implementación de los programas posteriores, sino también para conocer las condiciones reales de los bosques. Estos registros permitirán mantener la continuidad de los programas, aunque el personal administrativo de la Unidad de Producción Forestal sea sustituido. Se recomienda disponer los registros por cada subrodal, anotando los datos tanto de actividades, tales como corta, regeneración, cuidado, como de situaciones forestales, como daños, calidades, crecimiento. Si es posible, conviene preparar los documentos que permitan hacer una comparación analítica de las operaciones ejecutadas para mejorar los programas posteriores.

Asimismo, para las comunidades que ya están desarrollando activamente la producción forestal, se propone analizar los costos de producción en base a los registros para elevar la eficacia de la administración forestal. No obstante, es importante recordar que la producción forestal constituya una fuente de empleo para los habitantes locales y la reestructuración administrativa no debe encaminarse a una inmediata racionalización de la mano de obra.

3-6 Fomento de la Silvicultura e Industria Forestal

(1) Lineamiento del Fomento de la Silvicultura e Industria Forestal

Los niveles socioeconómicos de las comunidades del Area del Estudio son variados. Esta diferencia se refleja de los ingresos de la producción forestal, puesto que la mayor parte de las obras de mejoramiento de las infraestructuras comunales depende de ellos. Al considerar que algunas comunidades que llevan a cabo activamente la producción forestal reparten sus utilidades a los comuneros individuales, se puede afirmar que el fomento de la silvicultura e industria forestal contribuye substancialmente al mejoramiento del nivel de vida de los habitantes. Puesto que un elevado porcentaje de los ingresos obtenidos por la silvicultura se genera por la producción de maderas comerciales, el fomento de la silvicultura e industria forestal se debe realizar a través del desarrollo de esta producción. Al tratar de realizarlo, se debe recordar que los niveles propuestos del fomento de silvicultura e industria forestal deben variarse por comunidades, ya que las condiciones que cuentan con las comunidades son distintas.

Por ejemplo, las comunidades que cuentan con abundantes recursos de Pino comerciables deben invertir esfuerzos para realizar el incremento de la productividad y el desarrollo de la industria forestal de mayor rentabilidad. Mientras tanto, para otras comunidades menos favorecidas en cuanto a los recursos de Pino, una de las alternativas que podría tomarse es establecer un sistema de administración forestal intensiva de escala menor, aprovechando la ventaja de manejar los bosques pequeños.

Por otro lado, no sólo para aquellas que no cuentan con bosques de Pino de alta calidad, sino para todas las comunidades, es importante garantizar, mediante el manejo adecuado, la producción de madera y leña necesaria para la subsistencia de los habitantes locales incluso para el futuro.

El manejo que se da a un bosque se difiere dependiendo de las condiciones locales, de las características de los recursos forestales, así como de la voluntad de cada comunidad. En esta sección se propone un conjunto de estrategias para el fomento de la silvicultura e industria forestal, mostrando una zonificación del Area del Estudio según el nivel de desarrollo silvícola y la disponibilidad de los recursos de Pino de cada comunidad.

(2) Zonificación del Area del Estudio según el Nivel de Desarrollo de las Actividades Forestales

El Area del Estudio puede ser dividido en las siguientes zonas tomando en consideración la clasificación de comunidades realizada por la SEMARNAP y la disponibilidad de recurso de Pino:

① Zona Sur

Se caracteriza por los abundantes recursos comerciales de los Bosques de Pino. Es la zona donde se concentra mayor número de comunidades que realizan dinámicamente la producción forestal mediante la producción de madera en rollo o el aserrío. En esta zona, se debe desarrollar la silvicultura hasta más alto nivel.

② Zona Norte

Existen abundantes bosques de Pino apropiados para el uso comercial. Sin embargo, los bosques están siendo aprovechados principalmente para la obtención de leña de uso doméstico, o apenas se realiza la venta de los árboles en pie o producción de maderas en rollo, sin llegar a un desarrollo dinámico de la producción forestal. En esta zona, se puede desarrollar más la silvicultura, ya que la productividad potencial es alta.

③ Zona Central

En esta zona, se encuentran las comunidades donde casi todos los árboles de Pino comerciales ya se han aprovechados. También, hay comunidades donde se carecen de los recursos de Pino comerciales y los bosques se utilizan solamente para la recolección de leña de uso doméstico. Las comunidades anteriores cuentan con alto potencial productivo teniendo posibilidad de desarrollar la silvicultura; las posteriores no tendrán esa posibilidad.

④ Zona de Bosque Mesófilo de Montaña

Casi no existen los bosques comerciales de Pino. Por eso, la utilidad de los bosques se limita en la recolección de leña de uso familiar. Es la zona en que no se cuenta con la posibilidad de desarrollo de la silvicultura.

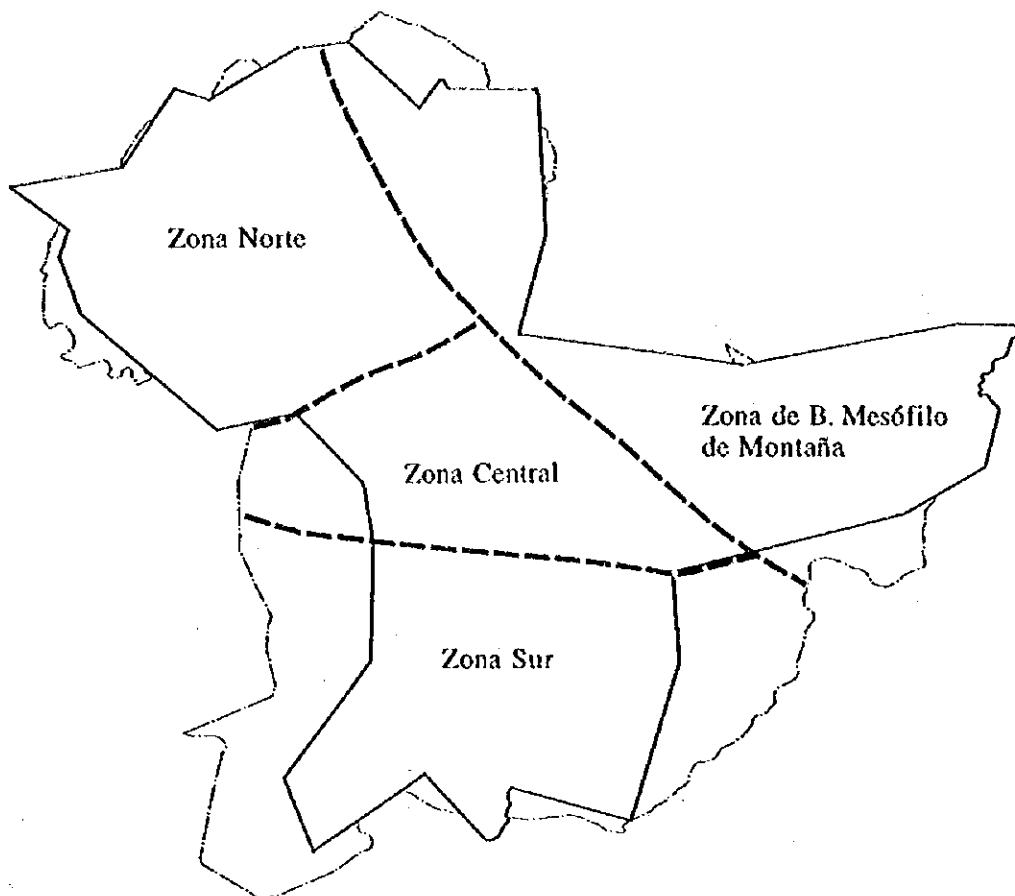


Figura 3-6-1 Zonificación según Nivel de Silvicultura

(3) Tareas para el Fomento de la Silvicultura e Industria Forestal por Zona

A continuación, se describen las tareas a abordarse para el fomento de la silvicultura e industria forestal en las zonas que cuentan con la posibilidad de desarrollo de la silvicultura:

① Zona Sur

Esta zona se caracteriza por el nivel alto de la producción forestal comercial dentro del Area del Estudio. La ventaja de esta zona consiste en la presencia de la carretera que atraviesa por el área más alta de 2,500 m.s.n.m. donde se distribuyen los Bosques de Pino de alta calidad. La ventaja de tener acceso a estos bosques es un factor favorable en comparación con otras comunidades que no cuentan con la carretera en la cercanía, ya que esta infraestructura favorece al desarrollo de la producción forestal.

Se ejecutó el aprovechamiento mediante la corta selectiva de los árboles de alta calidad. Este aprovechamiento se realizó mediante la concesión que había continuado hasta la primera mitad de los '80. Pero posteriormente a esta época, se empezó la administración forestal con iniciativa de las comunidades y, a la fecha de hoy, existen comunidades que realizan la producción de madera en rollo, aserrío e incluso elaboración en talleres de carpintería.

Sin embargo, muchos de los Bosques de Pino, a pesar de albergar un gran potencial de producción, no se aprovecha su potencial al 100% por falta de cuidado; por ejemplo, se observa un alto porcentaje de Encino o la densidad forestal excesivamente alta. Es posible racionalizar más el uso de los recursos forestales disponibles. Además, existen varios bosques donde la producción anual no alcanza el volumen permisible de corta. Por lo tanto, se propone, para estas zonas, mejorar y elevar la eficacia de operación de los programas de silvicultura.

Esta zona se caracteriza por el alto nivel de la producción de madera comercial. Por eso, conviene intensificar aun más el manejo para alcanzar mayor rentabilidad y productividad a través de la formación de los bosques de mayor calidad, cumpliendo un papel como modelo para las comunidades de otras zonas.

② Zona Norte

Esta zona, al igual que la anterior, se caracteriza por los abundantes Bosques de Pino de calidad apropiada para el aprovechamiento comercial en las altitudes altas. Sin embargo, el nivel de desarrollo de la administración forestal es insuficiente, puesto que la producción se ha visto suspendida o estancada en algunas comunidades. Aunque están realizando la producción forestal, su sistema administrativo no se ve activo.

Por la zona de Cuicatlán, hay una comunidad que suspendió la producción forestal, debido a la desventaja de la larga distancia entre los bosques productivos y la carretera federal. Asimismo, el motivo de su suspensión proviene también del manejo inadecuado en la corta, regeneración, cuidado, etc.

Existe una comunidad que posee los Bosques de Pino de buena calidad y ha iniciado recientemente la venta de los árboles en pie, teniendo una expectativa de emprender la producción de madera en rollo en un futuro próximo.

Por otra parte, hay otra comunidad que cuenta con un abundante recurso forestal, poseyendo hasta aserradero propio. Sin embargo, su administración no alcanza aprovechar suficientemente sus recursos forestales ni tampoco se ha establecido un sistema de administración organizado. Otra de las limitantes para el desarrollo de esta comunidad se constituye por la distancia hasta la carretera federal pavimentada y mala condición de camino que comunica con esa carretera. Para el mantenimiento de caminos se requiere invertir un elevado porcentaje de los ingresos generados por

la producción forestal, no permitiendo invertirlos en el mejoramiento de las infraestructuras sociales.

Por lo tanto, la Zona Norte se caracteriza por el alto potencial de desarrollo forestal gracias a la riqueza de los recursos de Pino apropiados a la producción comercial. Sin embargo, por otro lado, se hallan una serie de tareas que las comunidades deben encarar para su desarrollo. Las tareas importantes son las siguientes:

- a. En las comunidades que no están realizando la producción forestal, a pesar de disponer de abundantes recursos de Pino se deberá pretender realizar el manejo forestal para la producción comercial de madera.
- b. Las comunidades que desean reactivar más la producción forestal, deben encaminar hacia la administración de mayor desarrollo.
- c. Las comunidades provistas de aserraderos propios que realizan la producción, pero con el sistema de administración inmaduro, deberán tener más experiencia y desarrollar las actividades de una manera más sistemática y apropiada.

③ Zona Central

La mayoría de los bosques de Pino de esta zona ya se han aprovechado a través del método de corta selectiva. Sin embargo, la productividad potencial debe ser alta, ya que anteriormente existían los árboles de Pino de grandes diámetros. Existen las comunidades que cuentan con ciertos volúmenes de los árboles de Pino aptos para la producción comercial. Sin embargo, hay otras comunidades que carecen de estos. No obstante, ambas no están realizando las actividades dinámicas de producción silvícola.

Las comunidades anteriores que cuentan con ciertos volúmenes de los recursos forestales comerciales pueden buscar una manera que posibilite producir las maderas en rollo en las mismas comunidades. Para tal propósito, se propone realizar el aclareo y mejoramiento de los bosques a través de formar unidad de producción forestal.

Se limita en pequeña escala la administración forestal de las comunidades que poseen pocos bosques de Pino apropiados para la producción comercial. Sin embargo, su ventaja consiste en manejar pequeña superficie teniendo facilidad de realizar producción intensiva y minuciosa. Por lo tanto, ellas deben desarrollar la producción forestal, estableciendo un sistema estable de administración

aprovechando dicha ventaja. Por ejemplo, en una comunidad que maneja 300 ha de bosque, y si se pudiera obtener un promedio de 200 m³/ha en el estado normal forestal, el volumen total sería de 60,000 m³. Al proponerse alcanzar el volumen medio de corta de 400m³/ha a los 60 años de edad, la producción anual resultaría en 2,000 m³ cortando 5 ha al año.

En el Cuadro 3-6-1, se presenta un resumen de los lineamientos del fomento de la silvicultura e industria forestal que se describen hasta aquí.

Cuadro 3-6-1 Lineamientos del Fomento de la Silvicultura e Industria Forestal

Zona	Lineamientos del Fomento de la Silvicultura e Industria Forestal
Zona Sur	① Elevar la productividad y la rentabilidad mediante la administración forestal intensiva
Zona Norte	② Administración forestal comercial ③ Administración forestal mediante la producción de madera en rollo ④ Establecimiento de un sistema firme de administración forestal
Zona Central	⑤ Administración forestal dirigida principalmente a los trabajos de mejoramiento forestal ⑥ Administración forestal intensiva de pequeña escala

(4) Estrategias para el Fomento de Silvicultura e Industria Forestal

A continuación, se muestran las estrategias importantes en las Zonas Sur, Norte y Central donde se pueden desarrollar la silvicultura. Estas estrategias están propuestas en base a las tareas a abordarse para el fomento de la silvicultura e industria forestal, las cuales se han descrito anteriormente. La meta final es realizar una producción comercial sostenible con alta rentabilidad. Sin embargo, las medidas a tomarse por el momento dependen tanto de las escalas de administración como de los niveles de desarrollo de administración silvícola de cada comunidad.

① Zona Sur

Para elevar la rentabilidad de la silvicultura, se requiere realizar los manejos forestales dinámicos, tales como mejoramiento forestal para incrementar el porcentaje de mezcla de Pino, cultivo de los bosques de alta calidad formados con los árboles de diámetro grande, etc. Por sus condiciones naturales favorables, los

Bosques de Pino de esta zona se confieren un alto potencial para formar un bosque excelente, con tal de que se les de un manejo adecuado.

Para poder producir constantemente un volumen propuesto de madera en rollo, es importante elevar el rendimiento de producción, revisando los procesos actuales de producción, equipos, etc., a fin de establecer un sistema de trabajo más eficiente y elevar la tasa de operación de los equipos.

En el caso de que la inversión en equipos haya sido excesivamente alta frente a la magnitud de producción, conviene revisar su necesidad al momento de renovar los equipos. Los equipos sobrantes podrían ser alquilados a otras comunidades que están menos desarrolladas en cuanto a la producción forestal, mientras que los equipos faltantes podrían ser alquiladas de otras comunidades más desarrolladas.

Cabe estudiar también la posibilidad de crear un centro de mecanización, en colaboración de uniones de las comunidades tales como UZACHI e IXETO, de tal manera que se pueda operar y mantener los equipos conjuntamente entre varias comunidades procurando elevar la tasa de uso de los mismos. Otra alternativa que merece estudiar, es la instalación de fábrica de procesamiento de astillas para venderlas a la industria papelera, creando un sistema cooperativo de producción y comercialización de astillas, a fin de dar mayor utilidad tanto a las maderas producidas por aclareo como a los retazos de aserrío. Sin embargo, para realizar este programa, se tiene que negociar con la industria papelera, para que ella las compre.

Como un factor común para todas las comunidades que tratan de reactivar la producción forestal, en especial en las zonas que ya han logrado un cierto grado de desarrollo, es importante recolectar mayor cantidad de informaciones para tener ventaja en la comercialización de madera en rollo por la negociación directa. Cabe la posibilidad de que las uniones mencionadas anteriormente tomen la iniciativa y divulguen las informaciones adquiridas a las comunidades.

Para realizar la producción forestal más desarrollada que la producción de madera en rollo, las comunidades deberán iniciar la industria de aserrío. Sin embargo, la construcción del aserradero deberá ser realizada siempre y cuando la rentabilidad justifique la inversión en los equipos, tomando en cuenta la magnitud productiva y la capacidad administrativa de la comunidad.

En cuanto a la operación de aserradero, es importante elevar el nivel técnico con respecto al método de aserrío y afilación de sierras, para mejorar el rendimiento de aserrío. En el caso necesario, se estudiará la posibilidad de renovar los equipos con el ahorro interno de los ingresos.

Dado que los precios de madera se varían por su calidad, es importante dar un trato adecuado a los rollos, para evitar la formación de manchas azules al secarse.

En cuanto a los aserrines que actualmente se desperdician, se recomienda, como gestión por parte de la administración pública, iniciar la investigación sobre el uso de aserrines, tales como elaboración de composta y extender la tecnología desarrollada a las comunidades. Esta composta, por ejemplo, se podrán repartir entre los comuneros para incrementar la producción agrícola.

Con el fin de desarrollar la producción forestal sostenible, estable y eficiente con expectativas hacia el futuro, es necesario establecer un sistema firme y, para tal fin, se deberán capacitar a los comuneros para ser los técnicos forestales. El sistema de capacitación en el esquema del PROCYMAF, que está siendo planteando con el financiamiento del Banco Mundial, es también un medio útil que debe ser aprovechado. Como una alternativa hacia el futuro, cabe considerar la posibilidad de crear un fondo en las comunidades con los ingresos de la producción forestal y otorgar beca a los comuneros interesados para que puedan recibir la educación superior.

② Zona Norte

a. Manejo Forestal Comercial

Para que las comunidades con abundantes recursos forestales puedan dar mayor utilidad a sus recursos, se propone enfocar la administración forestal hacia la producción comercial, teniendo en cuenta como un ejemplo los procesos de otras comunidades más avanzadas.

Dado que el costo para la elaboración de plan de manejo forestal es alto, algunas comunidades no pueden realizar la producción forestal por no poder elaborar plan. Por lo tanto, es necesario otorgar el apoyo por parte la administración pública en conformidad con la Ley Forestal, para responder, de manera adecuada, a la necesidad de las comunidades.

Otra alternativa sería formar una organización, tal como unión de las comunidades, para que los técnicos de la misma organización se encargue de la elaboración de planes de manejo forestal de respectivas comunidades.

Debido a que puede haber la dificultad para iniciar inmediatamente la producción de madera en rollo, conviene que las comunidades menos desarrolladas inicien desde la venta de los árboles en pie, y vayan organizando gradualmente hasta dotar de un sistema administrativo forestal con suficiente capacidad técnica para iniciar la producción de madera en rollo.

b. Manejo Forestal Mediante la Producción de Madera en Rollo

Aquellas comunidades que actualmente comercializan los árboles en pie, disponen de abundantes recursos de Pino y tienen suficiente capacidad latente para reactivar la producción forestal. Por lo tanto, como una meta inicial, se propone desarrollar la producción de madera en rollo para dar mayor valor agregado. Para producir y comercializar las maderas en rollo, se propone fortalecer el actual sistema de manejo, reformando el sistema tradicional en que los autoridades de la comunidad asumen simultáneamente los cargos directivos de la Unidad de Producción Forestal, y posteriormente se procederá a organizar una Unidad con personal dedicado exclusivamente a la administración forestal, a fin de desarrollar la silvicultura bajo un determinado lineamiento. Si se otorgue mayor autonomía a la Unidad de Producción Forestal igual que las comunidades más desarrolladas, esta entidad podrá dedicarse exclusivamente al manejo forestal, control de venta de las maderas en rollo y a la extensión de técnicas a los miembros de la comunidad, formando la base firme para un desarrollo más dinámico hacia el futuro.

Por otro lado, para organizar un sistema administrativo capaz de producir las maderas en rollo, se recomienda que los miembros de la comunidad aprendan las técnicas silvícolas necesarias participando en las labores de corta y cuidado forestal de las comunidades más desarrolladas.

c. Fortalecimiento de Sistema de Manejo Forestal

Para aquellas comunidades que no están pudiendo dar un uso adecuado a los recursos disponibles por falta de sistema administrativo eficiente, a pesar de que éstas están realizando la producción de madera en rollo o aserrío, se propone como meta inicial establecer un sistema firme de administración forestal sujeto a un determinado lineamiento, a fin de elevar la rentabilidad. Para fortalecer gradualmente dicho sistema, es importante que la Unidad de Producción Forestal

independiente asimile las experiencias de las comunidades más desarrolladas. Asimismo, debe proponerse como meta para el futuro, establecer un esquema en que un ingeniero forestal originario de la comunidad planifique y supervise la ejecución del plan de manejo forestal.

Con respecto a la operación del aserradero, es importante elevar el nivel técnico en aserrío, afilación, etc., como lo descrito anteriormente.

Por otro lado, para solucionar el problema de las vías de comunicación, cuyo costo para mantenimiento consume un elevado porcentaje de los ingresos de la producción forestal, es necesario contar con el apoyo por parte de las dependencias de la administración pública.

③ Zona Central

a. Manejo Forestal Dirigido Principalmente al Mejoramiento de los Bosques

Se encuentran las comunidades en que casi todos los árboles de Pino de buena calidad ya se habían aprovechado en estos 30 años anteriores, a pesar de que ellas cuentan con los bosques de Pino potenciales de uso comercial. En estas comunidades, se observan frecuentemente los bosques donde los Pinos residuales y los Encinos forman estrato superior dificultando la regeneración de Pino de siguiente generación, así como se encuentran los bosques densos compuestos por los Pinos delgados. Esta situación no permite desarrollar la administración silvícola sustentable. Por consiguiente, el manejo forestal se debe dirigir a formar una estructura forestal con que se pueda asegurar la producción forestal sustentable; concretamente el manejo forestal se debe consistir principalmente en el mejoramiento de los bosques y aclareo.

Sin embargo, este tipo de manejo no genera beneficios económicos, ya que los tratamientos se dirigen al cuidado y mantenimiento de los bosques. Por lo tanto, la medida de establecer un sistema para mantener conciencia y entusiasmo de los habitantes constituye un factor más importante para lograr esta meta.

b. Manejo Forestal Intensivo de Pequeña Escala

En aquellas comunidades que disponen del Bosque de Pino, cuya calidad es apropiada para el uso comercial aunque su extensión es pequeña, se propone el desarrollo del manejo forestal intensivo a escala pequeña. Su ventaja consiste en que se pueda dar un manejo cuidadoso e intensivo para elevar las cualidades de

bosque criando los árboles de gran diámetro y de buena calidad. Sin embargo, como consecuencia de los aprovechamientos anteriores por la corta selectiva de los árboles de calidad excelente, no todos los Bosques de Pino existentes tienen volúmenes altos ni la distribución adecuada de edades forestales. Para modificar estos factores forestales, se requiere de un largo tiempo, lo cual implica que se debe atribuir mayor prioridad a las labores de cuidado, sin esperar una alta rentabilidad en los próximos años. Por lo tanto, es importante concientizar a los habitantes y conseguir su consentimiento sobre la meta hacia el futuro, exigiéndoles paciencia y voluntad sobre el manejo forestal. Además, las labores de manejo forestal deberán ser realizadas con menor costo posible.

Considerando la característica de la administración forestal intensiva a escala pequeña, no convendría iniciar inmediatamente la producción de madera en rollo comprando los equipos necesarios, ya que se debe evitar pagar sus elevados costos. Por lo tanto, se recomienda comercializar los árboles en pie considerando la rentabilidad, o aún en el caso de realizar la producción de madera en rollo, se recomienda alquilar las maquinarias necesarias de otras comunidades.

(5) Apoyo por Parte de las Dependencias de la Administración Pública

Como apoyo por las dependencias públicas, se debe desarrollar, además de lo descrito anteriormente, la investigación sobre nuevas utilidades de los árboles de diámetro pequeño y creación de mercado de sus productos. Estas medidas facilitarán fomentar el aclareo y otras prácticas de la silvicultura. El apoyo puede abarcar también los subsidios para la adquisición de equipos necesarios para efectuar eficientemente el aserrío de los árboles de pequeño diámetro, investigación enfocada al uso de los recursos de Encino, etc.

Además, se considera necesario completar la construcción del camino transitable de vehículos por el tramo entre la Ruta 175 al Este del Area del Estudio y la Ruta 131 por Cuicatlán en la parte Oeste, para establecer la condición básica para el desarrollo de las regiones marginadas (Zona Central y Norte) y, de esta manera, alcanzar un desarrollo equilibrado. Dado que el tramo que debe ser completado no es muy largo, esta tarea debe ser abordado con prioridad por parte de la administración pública. Asimismo, es necesario mejorar otros tramos que se ven deteriorados, a fin de facilitar el tránsito.

A continuación, se enumeran las medidas que deben ser consideradas por parte de la administración pública.

- ① Construcción del tramo desde la Ruta 175 al Este del Area del Estudio hasta la Ruta 131 por Culcatlán al Oeste de la misma, y mejoramiento de los tramos deteriorados para permitir el tránsito normal de vehículos.
- ② Mantenimiento de los caminos que comunican las comunidades marginadas con la carretera federal o subsidio a las comunidades para este fin.
- ③ Asistencia técnica para la elaboración del plan de manejo forestal de las comunidades, que hacen falta los recursos económicos.
- ④ Asistencia técnica sobre el manejo forestal de autoabastecimiento que no requiere de un plan de manejo forestal.
- ⑤ Asesoramiento con respecto a la organización de Unidad de Producción Forestal.
- ⑥ Asesoramiento con respecto a la creación de unión de comunidades.
- ⑦ Investigación sobre el uso de los árboles de pequeño diámetro y creación de mercado de sus productos.
- ⑧ Subsidio para la instalación de los equipos de aserrío de los árboles de diámetro pequeño.
- ⑨ Investigación sobre el uso de Encinos.
- ⑩ Investigación sobre el uso de aserrines.

(6) Estrategias de Fomento de la Silvicultura e Industria Forestal

En el Cuadro 3-6-2, se resumen las estrategias de fomento de la silvicultura e industria forestal descritos hasta aquí.

Las estrategias están marcadas con © y ○, según su importancia (las marcadas con © son las más importantes). Dado que todas las estrategias y alternativas son relacionadas, de alguna manera, con todas las comunidades, éstas podrán servir de referencia para las comunidades no marcadas también, al tratar de fomentar la silvicultura e industria forestal.

Cuadro 3-6-2 Alternativas Estratégicas de Fomento de Silvicultura e Industria Forestal

Aspectos	Alternativas	Z. Sur		Z. Norte		Z. Central	
		①	②	③	④	⑤	⑥
Esfuerzos de las comunidades	Plan de Manejo Forestal	○	○		○	○	○
	Manejo forestal	○			○	○	○
	Organización de manejo forestal		○	○	○	○	○
	Equipos	○			○		
	Venta beneficiosa	○	○	○	○	○	○
	Producción de madera en rollo	○		○	○		
	Aserradero	○	○		○	○	○
	Capacitación de técnicos	○			○	○	○
	Camminos públicos		○	○	○	○	○
	Plan de manejo forestal		○		○	○	○
Esfuerzos por parte de la Administración pública	Manejo forestal		○	○	○	○	○
	Organización de manejo forestal		○	○	○	○	○
	Equipos	○			○		
	Creación de mercado	○	○	○	○	○	○
		○			○		
		○			○		
		○			○		
		○			○		
		○			○		
		○			○		

- ① Elevar la productividad y la rentabilidad mediante el manejo forestal intensivo
 ② Manejo forestal comercial
 ③ Manejo forestal mediante la producción de madera en rollo
 ④ Establecimiento del sistema firme de manejo forestal
 ⑤ Manejo forestal dirigido principalmente al mejoramiento de los bosques
 ⑥ Manejo forestal intensivo de pequeña escala