

3-7 Fomento de Desarrollo de las Comunidades

(1) Concepto del Fomento de Desarrollo de las Comunidades

Desde los tiempos antiguos hasta el presente, el desarrollo de las comunidades se ha venido realizando por las comunidades mismas. Por lo tanto, los grados de desarrollo difieren considerablemente entre las comunidades, dependiendo, en mayor medida, de los niveles de iniciativa propia de los habitantes. Cuando los habitantes tengan iniciativas propias, ellos mismos pueden comprender las situaciones de los recursos naturales, humanos y económicos, lo cual permite analizar, con visión a largo plazo, el potencial de la comunidad y proceder a acciones con acuerdo común de los habitantes sin depender demasiado de los apoyos exteriores. Por consiguiente, el reto para el desarrollo de las comunidades con iniciativas propias, aumenta la posibilidad tanto de factibilidad como de sostenibilidad, así como puede maximizar el efecto de las actividades del fomento de desarrollo de las comunidades.

Por otra parte, para fomentar la iniciativa propia de la comunidad, se debe incrementar tanto la población que radique en la comunidad como la tasa de retorno de la emigración laboral. Para tal propósito, se debe mejorar el medio ambiente de la vida local. Concretamente, se debe mejorar el medio ambiente social de la vida de las comunidades enfocando no solamente a las infraestructuras sociales sino también a las condiciones que posibiliten enriquecer mentalmente la vida de las comunidades. Asimismo, es indispensable generar las utilidades económicas con que los habitantes de las comunidades puedan mantener sus vidas. Actualmente, en muchas de las comunidades, la emigración laboral constituye una fuente importante de ingreso económico. Sin embargo, cuando la comunidad dependa mucho de la emigración laboral, se implica un cierto riesgo, al tomar en cuenta que algunos emigran ilegalmente a otros países y prestan servicios bajo ninguna garantía social. En cuanto a la obtención de los beneficios económicos, la manera más adecuada es obtenerlos dentro de la comunidad utilizando los recursos propios. No obstante, en el caso de ser imposible, sería adecuado crear las oportunidades del empleo por la cercanía de las comunidades.

Al tratar de cumplir estas condiciones, se deberán tomar las medidas individuales adecuadas para cada comunidad y, al mismo tiempo, realizar una serie de las medidas para la región en conjunto, a fin de enfrentar a las problemáticas de ciertos niveles cuya solución no se podrá hallar no sólo por los esfuerzos de las comunidades. A través de estas medidas propuestas para una región amplia, se podrá elevar la eficiencia de las medidas para el fomento de desarrollo de las comunidades y para complementar la capacidad limitada de las comunidades. Además, para resolver las problemáticas que

aparezcan en el desarrollo de la comunidad, se requiere tomar medidas no sólo en los aspectos materiales (tales como mejoramiento de las infraestructuras sociales, etc.), sino también en los aspectos humanos (tales como capacitación, formación de sistema de comunicaciones entre las comunidades, etc.). Asimismo, se deben tener en cuenta los aspectos de género social.

(2) Desarrollo de las Comunidades a Través del Fomento de Silvicultura

Como se mencionó en el acápite numeral 3-1, en el Area del Estudio no se encuentran otros recursos naturales considerables más que los recursos forestales. Por consiguiente, el fomento de silvicultura sería una de las medidas más factibles para el desarrollo de las comunidades. A continuación, se señalan las medidas posibles para el desarrollo de las comunidades a través del fomento de silvicultura.

① Administración Silvícola y Actividades Forestales a Través de la Iniciativa y Participación Propia de los Habitantes

A través de la iniciativa propia de la comunidad con respecto a la participación en la administración silvícola y actividades forestales, los habitantes aprenderán proponer la forma adecuada de la comunidad para el futuro, así como planificar las medidas necesarias. Asimismo, se aumentará la capacidad de autodesenvolvimiento para el desarrollo de la comunidad. De esta manera, las comunidades tendrán el potencial tanto de realizar la administración silvícola sustentable como de mejorar el nivel de la administración silvícola. A través de este procedimiento, las comunidades podrán desplegar nueva posibilidad de desarrollo. La participación por la iniciativa propia de la comunidad significa que las comunidades tengan conciencia clara tanto de ser propietario de los recursos forestales como de ser responsable de la administración forestal.

Una de las alternativas para fortalecer la iniciativa propia de la comunidad, sería organizar juntas de evaluación participativa, para que tanto los hombres como las mujeres reconozcan las posibilidades de la comunidad y tengan deseos de realizarlo. Es decir concretamente, se recomienda que los habitantes tengan oportunidades para que ellos evalúen de manera objetiva la situación de la comunidad y conozcan las condiciones reales de los recursos prediales, forestales y humanos que se disponen; y en base a lo cual, ellos puedan usar dichos recursos en lo posible. De esta manera, se hace posible realizar el desarrollo de las comunidades, de acuerdo con la medida acordada por ellos. Asimismo, por conocer el límite de la capacidad de la comunidad, se podrá formular un plan más realista. Además de ello, el intercambio de informaciones entre las comunidades aledañas también sería una de las medidas

más adecuadas. Por intercambio de informaciones, se estimulará la motivación de los habitantes y se elevará la capacidad para enfrentar a diferentes problemas. Por ejemplo, los miembros de la Unidad de Producción Forestal pueden visitar a otras comunidades más desarrolladas, las que efectúan el aclareo adecuado para elevar el valor económico de los Bosques de Pino; y si ellos logran intercambiar las opiniones e informaciones, se traerán efectos muy positivos.

② Mejoramiento del Medio Ambiente Social y de la Vida Local Mediante las Utilidades Obtenidas por la Producción Silvícola

Se pretenderá mejorar el medio ambiente social y de la vida de la comunidad, a través de las utilidades obtenidas por la producción forestal sustentable, aprovechando los recursos forestales que constituyen los bienes comunales.

Las infraestructuras comunales se han venido mejorando por las utilidades generadas del aprovechamiento forestal. Sin embargo, las disponibilidades de los recursos forestales difieren considerablemente según las comunidades. Las comunidades que cuentan con poco recurso forestal, tienen poca posibilidad de mejorar sus condiciones del medio ambiente de la vida. Por lo tanto, si es que el mejoramiento del medio ambiente de la vida dependa solamente de los recursos forestales, la diferencia entre las comunidades se puede incrementar. Las dependencias públicas deben considerar esta realidad y orientar las comunidades hacia las formas adecuadas para cada una de ellas, de acuerdo a sus recursos forestales. Por ejemplo, para las comunidades menos favorecidas de recurso forestal, se requiere aplicar las medidas de fomento que incluyan tanto el mejoramiento de accesibilidad a las carreteras federales como el desarrollo de infraestructuras básicas con iniciativa gubernamental. Por otro lado, para las comunidades más favorecidas, se deben prestar los apoyos considerando las necesidades individuales que se generan en las actividades realizadas por las iniciativas propias.

Por otra parte, las comunidades que actualmente cuentan con reducidos recursos forestales económicos, se obligan realizar los manejos forestales dirigidos a generar beneficios en el futuro. Por lo tanto, los manejos forestales no generarán los beneficios inmediatos. En consideración a esta situación, se requiere buscar una medida con que se mantenga entusiasmo para participar en las actividades forestales así como para continuar los manejos forestales.

③ Incremento de Ingreso a Través de la Participación en las Actividades Productivas Forestales

A través de realizar sosteniblemente las actividades silvícolas, se procurará incrementar y asegurar oportunidades de empleo, así como aumentar los ingresos económicos.

Sin embargo, sólo con las actividades silvícolas no se puede satisfacer la demanda de oportunidades de empleo ni ingresos económicos de la comunidad, lo que quiere decir que la silvicultura no puede substituir totalmente a la emigración laboral. No obstante, no es tampoco adecuado que el futuro de la comunidad dependa totalmente de la emigración laboral. Por esta razón, se recomienda que los habitantes busquen una forma de invertir, de manera eficaz y con una visión a largo plazo, los ingresos obtenidos por la emigración laboral.

La administración forestal consiste en el aprovechamiento de los recursos disponibles de la comunidad. El uso máximo y sostenible de los recursos disponibles de la comunidad contribuirá considerablemente a la estabilidad de medio ambiente de la vida local y, al mismo tiempo, constituirá un factor importante para mantener la posibilidad para el futuro.

3-8 Consideraciones sobre el Género

(1) Enfoque de las Consideraciones sobre la Mujer en Desarrollo y Género

En el tema de WID (Mujer en Desarrollo), frecuentemente se utilizan términos similares y términos con significados plurales. Además, estos varían según la persona. Por lo tanto, conviene mencionar primero el concepto de WID.

La filosofía de WID consiste en enfocar al rol de las mujeres en el desarrollo y dinamizar la participación de ellas en los proyectos de desarrollo, a fin de implementar una cooperación eficiente, ya que su papel no había sido tomado en cuenta suficientemente hasta ahora. El concepto del "Género" consiste en tomar en cuenta la situación en que se encuentran el hombre y la mujer dentro de una determinada sociedad, aplicando esta filosofía de WID en la implementación del proyecto.

La consideración de "Género" es un factor esencial para garantizar la sostenibilidad de un proyecto. Un proyecto de desarrollo que proponga mejorar la calidad de vida de una sociedad determinada trae consigo ciertos cambios. Sin embargo, la población marginada, incluyendo las mujeres, no tiene suficiente oportunidad de acceso a la

información, educación, etc. debido a una estructura social desequilibrada, y no siempre goza de los beneficios que traen estos proyectos. Aunque un proyecto que intenta mejorar la calidad de vida de los habitantes, si no se toma en cuenta el tema del "Género" ni de la clase social marginada, ese proyecto no solamente no tendrá suficientes efectos en modificar la desigualdad social, sino que puede implicar el riesgo de intensificarla. De esta manera, el proyecto tendrá obstáculos en cumplir el objetivo y en mantener la sostenibilidad del mismo.

En el presente Estudio, se presta especial atención en cuatro aspectos como enfoque al tema del "Género": 1) distribución imparcial de beneficios de la producción forestal para todos los habitantes de ambos géneros; 2) aspectos a considerarse para elevar la eficiencia del Proyecto; 3) aspectos a considerarse para garantizar la sostenibilidad de los beneficios del Proyecto; y 4) en caso de existir efectos negativos del Proyecto, posibilidad tanto de poder minimizar tales efectos como de evitar dichos efectos en un determinado grupo de habitantes.

(2) Situación de los Habitantes según Género en el Area del Estudio

Existe una marcada diferencia de roles según el género en las comunidades del Area del Estudio; las actividades reproductivas son asumidas principalmente por la mujer, mientras que las productivas que generan ingresos en efectivo y las actividades comunitarias que definen la política de la comunidad son asumidas por el hombre. La silvicultura es una de las actividades realizadas por el hombre. Los índices sociales manifiestan que el nivel educativo y la tasa de alfabetismo de las mujeres son inferiores a los de hombres. Asimismo, las oportunidades de que las mujeres salgan de la comunidad son sumamente limitado.

No es pertinente juzgar esta situación sin tomar en cuenta el concepto de valores en estas comunidades. Sin embargo, en la entrevista realizada con un número restringido de las mujeres, se manifestó que ellas tienen deseos de: tener mayor acceso a la educación superior, ocupar cargos administrativos de la comunidad, tener mayor información sobre los temas discutidos en la Asamblea, etc., lo cual significa que hay mujeres que tienen deseos de modificar la sociedad actual.

(3) Participación de los Habitantes Masculinos y Femeninos en la Producción Forestal

En esta sección se plantea describir los cuatro aspectos mencionados en el numeral (1) y, posteriormente, se menciona la posibilidad de solucionar, mediante la producción forestal, los problemas detectados tanto por los hombres como por las mujeres.

Los ingresos de la producción forestal se reparten directa o indirectamente. El caso primero incluye el jornal que se obtiene por la prestación de servicio en la producción forestal y la distribución de los ingresos. Las labores forestales como corta, extracción y transporte de madera son excesivamente pesadas para la capacidad física de las mujeres. Se supone que la participación de las mujeres en estas labores no se promoverá en el futuro tampoco. Con respecto a la distribución de los beneficios generados por la producción de madera, éstos benefician imparcialmente a todos los comuneros, repartiendo a todas las familias femeninas y masculinas, y a las ancianas también. Sin embargo, se observa un hecho de que la distribución de estos beneficios ha provocado también el incremento de la incidencia del alcoholismo. Por lo tanto, cuando los beneficios de la producción forestal se distribuyan a las familias encabezadas por los hombres, hay posibilidad de que una parte de los componentes de la familia como mujeres no se beneficie.

Por otro lado, los ingresos generados por la producción forestal se invierten en el mejoramiento de las infraestructuras básicas, permitiendo repartir los beneficios a la totalidad de la comunidad. Las opiniones de las mujeres no siempre son reflejadas en la implementación de dichas obras, puesto que ésta se decide por la Asamblea organizada sólo por los hombres. Sin embargo, en la actualidad las inversiones están destinadas a la construcción de escuelas, iglesias, suministro de agua y otras infraestructuras básicas, de tal manera que todos los miembros de la comunidad se ven beneficiados imparcialmente. A fin de dar mayor equidad, se recomienda incorporar a las mujeres en la toma de decisiones de la Asamblea. Si es posible, también se sugiere recoger las opiniones de los grupos minoristas religiosamente, aunque esto constituye un tema difícil en el presente.

En cuanto a los aspectos de numerales 2) y 3) de la sección precedente con respecto a la eficiencia y sostenibilidad, se plantea lo siguiente: Actualmente, la mayor parte de las labores de la producción forestal son asumidas por el hombre. Aunque se supone aparecer una serie de dificultades debido a que los roles sociales son distintos según género, convendría abrir las puertas a las mujeres para algunas labores que ellas podrían asumir con mayor eficacia y sostenibilidad, ya que los hombres frecuentemente están ausentes por la emigración laboral temporal. Como una de las alternativas, se propone organizar una serie de reuniones de evaluación participativa, para que los propios habitantes locales conozcan el potencial humano y recursos naturales disponibles, a fin de fomentar iniciativa propia hacia el cambio social. En cuanto al aspecto del numeral 4) de la sección precedente, no se prevé ningún tipo de efectos negativos importantes.

Finalmente, aquí se manifiesta un modelo de solución del problema de género, a través de la producción forestal. Actualmente, la recolección de leña se ejecuta principalmente por los hombres y ,por otra parte, su obtención se hace cada vez más difícil por falta o disminución de bosques cercanos. Por otro lado, las oportunidades en que las mujeres puedan reunir son sumamente limitadas. En la lejanía de las comunidades, se encuentran los Bosques de Pino con alta mezcla de Quercus que tiene característica apropiada para material combustible. En estos bosques, deben ser eliminados los árboles de Quercus para mejorar la calidad de los bosques.

Bajo esta situación, se recomienda que se defina un día para que todos los habitantes de la comunidad, incluyendo las mujeres, vayan a estos bosques y recolecten la leña como un trabajo colectivo. Esta práctica, además de obtener leñas de buena calidad, permitirá a las mujeres intercambiar informaciones entre ellas y, al mismo tiempo, contribuirá a la formación de los Bosques de Pino de alto valor comercial.

La participación de ambos géneros en la producción forestal posibilitará el desarrollo social y económico equitativo de la comunidad entera, con tal de que los habitantes procuren mejorar los aspectos socioeconómicos de la comunidad.

3-9 Modelo del Manejo Forestal

En esta sección, se proyectan las formas presumidas de las comunidades del Area del Estudio, suponiendo que estas mismas realicen el manejo forestal conforme a los contenidos descritos hasta aquí. En esta proyección, se señalan algunos tipos de manejo forestal de diferentes características, de tal manera que esta proyección pueda servir como modelo, en el caso de que otras comunidades con condiciones similares planteen iniciar activamente un manejo forestal.

En base tanto a las escalas de los bosques de producción comercial como a las distancias hasta el mercado, se clasifican en algunos tipos. Posteriormente, para cada tipo de modelo, se estiman los beneficios económicos los que se obtendrán durante el periodo de 10 años a partir del inicio del proyecto. Además, se estiman los beneficios que se generarán después de haber logrado formar una estructura forestal ideal. Los ingresos y costos se basan en los datos obtenidos en el estudio del año 1997.

(1) Clasificación del Modelo

Se clasificó en los tipos indicados en el Cuadro 3-9-1, según las envergaduras de los bosques de producción comercial (300 ha, 1,000 ha, 2,000 ha y 5,000 ha). Las distancias hasta el mercado se han supuesto como 100 km y 150 km.

Cuadro 3-9-1 Clasificación del Modelo

Modelo	A	B	C	D
Superficie (ha)	1,000	3,000	5,000	15,000
Población	300	500	500	1,000
Area boscosa (ha)	900	2,700	4,500	13,500
Bosques de producción comercial dentro del área boscosa (ha)	300	1,000	2,000	5,000
Bosque a ser manejados dentro de los bosques de producción comercial (ha)	200	600	1,200	3,000

(2) Lineamiento del Manejo Forestal

Los tratamientos forestales se conforman al modelo de manejo forestal descrito en el Cuadro 4-2-3 "Modelo de Manejo de la Corta Total con Árboles Padres". Suponiendo que los bosques se hayan aprovechado anteriormente y estén dejados sin manejo de regeneración, los tratamientos a realizarse se han determinado como lo siguiente conforme al plan de manejo forestal del Area Piloto:

① Tratamientos Forestales a Realizarse en los Bosque de Producción Comercial

- Corta final (en aquellos bosques no explotados en que se encuentran muchos árboles de buena calidad)
- Mejoramiento forestal (en aquellos bosques en que la regeneración de Pino se ve obstaculizada por el crecimiento de Encinos después de los aprovechamientos anteriores)
- Primer aclareo (en los aquellos densos compuestos por los árboles delgados de Pino)
- Segundo aclareo (en aquellos bosques densos compuestos por los árboles de diámetros alrededor de 30 cm)
- Regeneración y cuidado (son los tratamientos que serán aplicados en aquellos bosques en que hayan aplicado la corta final y mejoramiento forestal)

Las normas de tratamientos serán como lo descrito en el Cuadro 3-9-2.

Cuadro 3-9-2 Normas de Tratamientos

Tratamientos	Normas
Corta final	Rotación (Turno) de corta será de 60 años.
Mejoramiento forestal	Se completará en 30 años.
1º aclareo	Se completará en 10 años.
2º aclareo	Se completará en 10 años.
Regeneración y cuidado	En los bosques en que se hayan realizado la corta final y mejoramiento forestal, se ejecutarán la escarificación, corta de malezas y preaclareo.

② Producción de Madera en Rollo por Hectárea

En cada tratamiento forestal, se producirá la madera en rollo, como se indica en el Cuadro 3-9-3.

Cuadro 3-9-3 Producción de Madera en Rollo por Hectárea

Tratamiento	El año al cual se aplicará el tratamiento	Vol. de corta (m ³ /ha)	Rendimiento de producción de madera en rollo (%)	Proporción según destino (%)		Vol. de madera en rollo (m ³ /ha)	
				Madera p/ aserrío	Madera p/ pulpa	Madera p/ aserrío	Madera p/ pulpa
Corta final	60	380	70	70	30	190	80
Mejoramiento forestal	-	80	70	70	30	40	20
1º aclareo	20	20	50	0	100	0	10
2º aclareo	35	70	60	50	50	20	20

(3) Precios de Madera y Costos de Producción

① Precios de Madera en Rollo y de Madera Aserrada

Los precios de madera en rollo y de madera aserrada se estiman como lo descrito en el Cuadro 3-9-4.

Cuadro 3-9-4 Precios de Madera en Rollo y de Madera Aserrada

Tipo de Madera	Precio	Observación
Madera para aserrío	\$ 450/m ³	Puesta en fábrica, en milurum
Madera para pulpa	\$ 290/m ³	Puesta en fábrica
Madera aserrada	\$ 3.4/PT	Puesta en fábrica

Nota: PT: Un pie tablar = 0.00236 m³.

② Costos de Producción

Los costos que se requieren en el proceso desde la producción de madera en rollo o de madera aserrada hasta transportar al mercado son los siguientes:

- Estudio de aprovechamiento: \$14/m³
- Corta final: \$52/m³
- Mejoramiento forestal: \$85/m³ (corta final y mejoramiento forestal)
- Aclareo: \$83/m³
- Regeneración y cuidado: \$10/ha
- Extracción y transporte (100 km): \$130/m³ (con grúa y camiones alquilados)
- Extracción y transporte (100 km): \$90/m³ (con grúa y camiones propios)
- Extracción y transporte (150 km): \$170/m³ (con grúa y camiones alquilados)
- Extracción y transporte (150 km): \$130/m³ (con grúa y camiones propios)
- Mantenimiento de camino: \$50/km
(extensión total de caminos: A=10 km, B=40 km, C=80 km, D=200 km)
- Aserrío: \$50/m³ (en base al volumen de la madera en rollo)
- Presupuesto de unidad de producción forestal: el 10% del costo sumado a partir del estudio de aprovechamiento hasta mantenimiento de camino
- Operación de unidad de producción forestal: el 10% del costo sumado a partir del estudio de aprovechamiento hasta mantenimiento de camino (los gastos de materiales se cubren de este concepto)

Sin embargo, en estos conceptos no se incluyen los gastos de apertura nueva de caminos, construcción de aserradero, adquisición de equipos, maquinarias y vehículos.

a. Costo durante los 10 Años Incipientes

Se estimó el costo de producción de madera en rollo de cada m³ en base a los datos arriba señalados, así como el costo de transporte. Estos costos fueron sumados después como lo indicado en el Cuadro 3-9-5. No obstante, no se plantea realizar el aserrío por lo menos en los 10 años incipientes y las grúas, camiones y otros equipos costosos serán alquilados. Por otra parte, a medida que se incrementa la envergadura de la producción, el costo unitario se disminuirá gradualmente, ya que el rendimiento por m³ se elevará.

Cuadro 3-9-5 Costo por M³ (durante los 10 años incipientes)
(unidad: pesos)

Caso	Modelo			
	A	B	C	D
En el caso de transportar 100 km	330	310	300	290
En el caso de transportar 150 km	370	350	340	330

b. Costo Después de Lograr Formar Una Estructura Forestal Ideal

Cuando se logre formar una estructura forestal ideal en el futuro, las comunidades contarán con las grúas, camiones y otros equipos propios. Para este caso, se estiman estos costos como se muestra en el Cuadro 3-9-6.

Cuadro 3-9-6 Costo por M³ (al lograr formar una estructura forestal ideal)
(unidad: pesos)

Caso		Modelo			
		A	B	C	D
Madera en rollo	En el caso de transportar 100 km	240	220	210	200
	En el caso de transportar 150 km	280	260	250	240
Madera aserrada	En el caso de transportar 100 km	290	270	260	250
	En el caso de transportar 150 km	330	310	300	290

(4) Ingresos y Gastos Durante los 10 Años Incipientes

① Ingreso

a. Superficie Según Tipo de Tratamiento

Las superficies propuestas de aplicar los tratamientos forestales en los 10 años incipientes se estiman, por cada modelo, como se muestra en el Cuadro 3-9-7.

Cuadro 3-9-7 Superficie según Tipo de Tratamiento

(unidad: ha)

Tratamiento	Modelo			
	A	B	C	D
Superficie total a ser manejada	200	600	1,200	3,000
Corta final	0	100	300	1,000
Mejoramiento forestal	150	400	700	1,500
Primer aclareo	30	50	100	200
Segundo aclareo	20	50	100	300

b. Superficie Anual Según Tratamiento

En base a la superficie según tipo de tratamiento (Cuadro 3-9-7), así como a las normas de tratamientos (Cuadro 3-9-2), la superficie a ser manejada en cada año se estima como se muestra en el Cuadro 3-9-8.

Cuadro 3-9-8 Superficie a Ser Manejada en Cada Año

(unidad: ha)

Tratamiento	Modelo			
	A	B	C	D
Corta final (regeneración)	0	2	5	17
Mejoramiento forestal	5	13	23	50
Primer aclareo	3	5	10	20
Segundo aclareo	2	5	10	30

c. Volumen Anual de Corta

En base a la superficie a ser manejada en cada año (Cuadro 3-9-8) y a la producción de madera en rollo por hectárea (Cuadro 3-9-3), se estima el volumen anual de corta se estima como se muestra en el Cuadro 3-9-9.

Cuadro 3-9-9 Volumen Anual de Corta

(unidad: m³)

Tratamiento	Modelo			
	A	B	C	D
Corta final (corta de regeneración)	0	760	1,900	6,460
Mejoramiento forestal	400	1,040	1,840	4,000
Primer aclareo	60	100	200	400
Segundo aclareo	140	350	700	2,100

d. Producción Anual de Madera en Rollo

En base al volumen anual de corta (Cuadro 3-9-9) y a la producción de madera en rollo por hectárea (Cuadro 3-9-3), se estima la producción anual de madera en rollo como se muestra en el Cuadro 3-9-10.

Cuadro 3-9-10 Producción Anual de Madera en Rollo

(unidad: m³)

Tipo de producto	Modelo			
	A	B	C	D
Madera para aserrío	240	1,000	2,070	5,830
Madera para pulpa	170	570	1,160	3,160
Total	410	1,570	3,230	8,990

e. Ingreso Anual

En base a la producción anual de madera en rollo (Cuadro 3-9-10) y a los precios de madera en rollo (Cuadro 3-9-4), se estima el ingreso anual se estima como se muestra en el Cuadro 3-9-11.

Cuadro 3-9-11 Ingreso Anual

(unidad: pesos)

Ingreso anual	Modelo			
	A	B	C	D
Por venta de madera en rollo	157,000	615,000	1,268,000	3,540,000

② Gastos

a. Construcción Nueva de Caminos

En los casos de los Modelos B, C y D, se deberán construir nuevos caminos, para aprovechar los bosques no explotados. La densidad vial que se necesita para el aprovechamiento forestal en el Area del Estudio se calcula como 30 m/ha. En base tanto a esta densidad como a la superficie de los bosques no explotados, las extensiones propuestas de construcción de caminos nuevos en los casos de B, C y D, respectivamente son de 3, 9 y 30 km. Por consiguiente, las extensiones de construcción de cada año se estiman en 50 m, 150 m y 500 m respectivamente. El costo unitario para la construcción nueva se calcula en \$70,000/km y el costo anual se estima como se muestra en el Cuadro 3-9-12.

Cuadro 3-9-12 Costo para la Construcción Nueva de Caminos

(unidad: pesos)

Costo	Modelo			
	A	B	C	D
Construcción nueva de caminos	0	3,500	10,500	35,000

b. Gasto Anual

Sumando el costo para la construcción nueva de caminos (Cuadro 3-9-12) y el costo de producción que se obtuvo multiplicando el costo por m³ (Cuadro 3-9-5) por la producción anual de madera en rollo (Cuadro 3-9-10), se calculó el gasto anual como se muestra en el Cuadro 3-9-13.

Cuadro 3-9-13 Gasto Anual

(unidad: pesos)

Gasto anual	Modelo			
	A	B	C	D
En el caso de transportar 100 km	135,000	490,000	980,000	2,642,000
En el caso de transportar 150 km	152,000	553,000	1,109,000	3,002,000

③ Beneficio Anual

Restando el gasto anual (Cuadro 3-9-13) desde el ingreso anual (Cuadro 3-9-11), se calculó el beneficio anual como se muestra en el Cuadro 3-9-14.

Cuadro 3-9-14 Beneficio Anual

(unidad: pesos)

Beneficio anual	Modelo			
	A	B	C	D
En el caso de transportar 100 km	22,000	125,000	288,000	898,000
En el caso de transportar 150 km	5,000	62,000	159,000	538,000

(5) Ingresos en el Futuro

La realización de manejo forestal racional y sustentable es la meta del presente plan. En el caso de que se ejecute un manejo forestal en base a los contenidos descritos en el presente plan, se podrá elevar la productividad y rendimiento de la producción forestal como efecto del manejo intensivo. Cuando se logre formar la estructura forestal ideal en todos los bosques destinados a la producción comercial, las superficies de cada edad forestal se distribuirán equitativamente, de tal manera que las producciones anuales serán

iguales y sostenidas. En adelante, se deducirá el beneficio que se obtendrá a partir de haber logrado, en el futuro, formar una estructura forestal ideal. La deducción se hará para dos casos: venta de madera en rollo y venta de madera aserrada; en ambos casos la producción y venta se realizará por la comunidad.

① Ingresos

a. Producciones Anuales de Madera en Rollo y Madera Aserrada

Proponiendo la edad de corta de 60 años, en una sexagésima parte de la superficie total a ser manejada, se realizarán anualmente los tratamientos respectivos. La producción se asegurará sustentablemente a través de la producción anual equitativa. La producción de madera se proviene del primer aclareo, segundo aclareo y corta final. La producción anual se calcula como el Cuadro 3-9-15 en base a la producción de madera en rollo por hectárea (Cuadro 3-9-3). El rendimiento en producción de madera aserrada a partir de madera en rollo será del 40%. La producción de madera aserrada se señala convirtiendo en pies tablares.

Cuadro 3-9-15 Producciones Anuales de Madera en Rollo y Madera Aserrada

Producto		Modelo			
		A	B	C	D
Superficie a ser manejada (ha)		3	10	20	50
Producción de madera en rollo	Madera para aserrío (m ³)	630	2,100	4,200	10,500
	Madera para pulpa (m ³)	340	1,100	2,200	5,500
	Total (m ³)	1,000	3,300	6,600	16,000
Producción de madera aserrada (p.t.)		107,000	356,000	712,000	1,780,000

b. Ingreso Anual

El ingreso anual se estimó como el Cuadro 3-9-16, en base tanto a la producciones anuales de madera en rollo y madera aserrada (Cuadro 3-9-15) como a los precios de madera en rollo y de madera aserrada (Cuadro 3-9-4).

Cuadro 3-9-16 Ingreso Anual

(unidad: pesos)

Producto	Modelo			
	A	B	C	D
Madera en rollo	382,000	1,264,000	2,528,000	6,320,000
Madera aserrada	462,000	1,529,000	3,059,000	7,647,000

② Gasto

Se estima el gasto anual como el Cuadro 3-9-17, en base al costo por m³ (al lograr formar la estructura forestal ideal) (Cuadro 3-9-6) y a las producciones anuales de madera en rollo y madera aserrada (Cuadro 3-9-15).

Cuadro 3-9-17 Gasto Anual

(unidad: pesos)

Caso			Modelo			
			A	B	C	D
Madera en rollo y madera aserrada	Producción de madera en rollo	En el caso de transportar 100 km	240,000	726,000	1,386,000	3,200,000
		En el caso de transportar 150 km	280,000	858,000	1,650,000	3,840,000
	Producción de madera aserrada	En el caso de transportar 100 km	290,000	891,000	1,716,000	4,000,000
		En el caso de transportar 150 km	330,000	1,023,000	1,980,000	4,640,000

③ Beneficio Anual

Restando el gasto anual (Cuadro 3-9-17) al ingreso anual (Cuadro 3-9-16), se calculó el beneficio anual como se muestra en el Cuadro 3-9-18.

Cuadro 3-9-18 Beneficio Anual

(unidad: pesos)

Caso			Modelo			
			A	B	C	D
Beneficio (en pesos)	Producción de madera en rollo	En el caso de transportar 100 km	142,000	538,000	1,142,000	3,120,000
		En el caso de transportar 150 km	102,000	406,000	878,000	2,480,000
	Producción de madera aserrada	En el caso de transportar 100 km	172,000	638,000	1,343,000	3,647,000
		En el caso de transportar 150 km	132,000	506,000	1,079,000	3,007,000

(6) Análisis de Factibilidad de Construcción de Aserradero

El análisis de la construcción de aserradero se ejecutó en base a un hipótesis realista de que el recurso financiero para este fin se provenga de la utilidad obtenida por el aprovechamiento de los 10 años incipientes.

El costo de la construcción está estimado como lo siguiente:

Capacidad máxima de producción (en base al volumen de madera en rollo):

40 m³/dfa 600 mil pesos

30 m³/dfa 500 mil pesos

20 m³/dfa 400 mil pesos

10 m³/dfa 300 mil pesos

El costo para la operación de aserradero está incluido en el costo de producción de madera aserrada.

En el caso del Modelo A, la producción anual de madera en rollo para aserrío será sólo de 240 m³ durante los 10 años incipientes, generando unos \$22,000 y \$5,000 en los casos de transportar 100 km y 150 km respectivamente. Por consiguiente, el costo de construcción resultará demasiado elevado con respecto al ingreso que se obtendrá aun en el caso de construir un aserradero de mínima capacidad. Además, al considerar el costo de amortización de equipos, el beneficio resultaría más bajo. Por consiguiente, se considera imposible la construcción de aserradero.

En el caso del Modelo B, la producción anual de madera en rollo para aserrío será de 1,000 m³ durante los 10 años incipientes, generando unos \$125,000 y \$62,000 en los casos de transportar 100 km y 150 km respectivamente. Por consiguiente, en el caso de transportar 100 km, es posible la construcción de aserradero a través de ahorrar las utilidades obtenidas por la producción forestal en ciertos años. Aun este caso, la tasa de operación de los equipos se detendrá en un bajo nivel. En el caso de transportar 150 km o más, es difícil realizar la construcción de aserradero. De todas las maneras, la posibilidad de construcción de aserradero se deberá analizar después de haber logrado realizar el manejo forestal adecuado y la producción estable de madera en rollo.

En el caso del Modelo C, la producción anual de madera en rollo para aserrío será de 2,070 m³ durante los 10 años incipientes, generando unos \$290,000 y \$160,000 en los casos de transportar 100 km y 150 km respectivamente. Por consiguiente, en ambos casos, es posible la construcción de aserradero, a través de ahorrar las utilidades obtenidas por la producción forestal en ciertos años.

En el caso del Modelo D, es factible la construcción de aserradero.

En la actualidad, aquellas comunidades que cuenten con más de 2,000 ha de los bosques de producción comercial tendrán factibilidad de construir y operar un aserradero para aumentar beneficio económico.

Aun este caso, se debe analizar prudentemente la urgencia y necesidad de construir o mejorar otras infraestructuras sociales, ya que el costo requerido para la construcción de aserradero será muy elevado y este costo deberá destinarse a las obras más prioritarias.

(7) Perspectivas hacia el Futuro

Hasta esta parte, se han estimado los beneficios que se traerán en los casos de realizar la producción y venta de las maderas en rollo o maderas aserradas. Según esta estimación, aun en el caso de realizar un manejo forestal de pequeña envergadura como el caso del Modelo A, se podrá obtener un beneficio de \$140,000 aproximadamente al año, a condición de que se haya logrado formar una estructura forestal ideal y la distancia de transporte hasta el mercado sea de unos 100 km. Cuanto más grande la envergadura del manejo forestal, el beneficio se aumentará proporcionalmente; cuando la envergadura sea grande, la producción de madera aserrada se verá más costosa que la de madera en rollo.

En la Figura 3-9-1, se muestra una ilustración conceptual de una comunidad que haya logrado establecer un sistema ideal de manejo forestal a través de la aplicación del presente plan. Esta ilustración muestra una escena representativa de una comunidad desarrollada en silvicultura señalando que el fomento de la silvicultura pueda contribuir, en medida considerable, al desarrollo regional. Este plan está elaborado conforme a un lineamiento de que los bosques no comerciales también se deban manejar de acuerdo con la categorización forestal, la cual se ha realizado en base a las funciones atribuidas. Como se muestra en la Figura 3-9-1, los bosques se clasifican no solamente en los bosques de producción comercial, sino también en los bosques de producción de leña y en los bosques de conservación. Para realizar una categorización adecuada, se deberán estudiar las características de cada uno de los bosques. Es decir, los bosques de producción comercial deben tener alta productividad; los bosques de producción de leña y los de producción de madera de uso doméstico suministran una cantidad demandada por la comunidad y los bosques de conservación deben revelar cada función atribuida a través de los tratamientos adecuados.

En los bosques de producción comercial, se realiza la producción forestal estable y sustentable, cuya utilidad se destina al mejoramiento de las infraestructuras sociales de la comunidad. Además, los habitantes locales pueden conseguir mayor empleo a través de la participación en las actividades productivas forestales. En esta forma, el fomento de silvicultura puede contribuir a asegurar un medio ambiente estable y equilibrado de la vida local para el futuro.

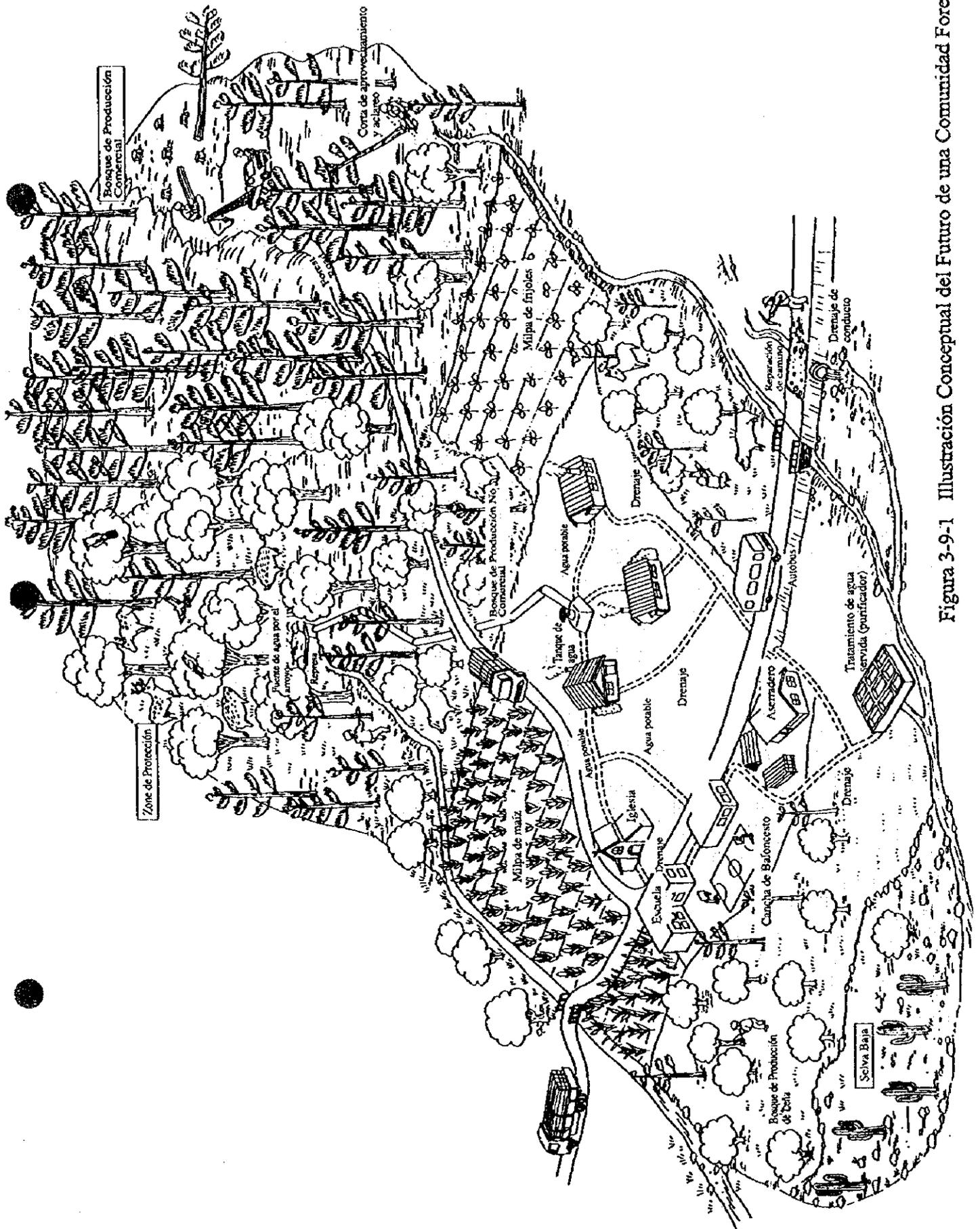
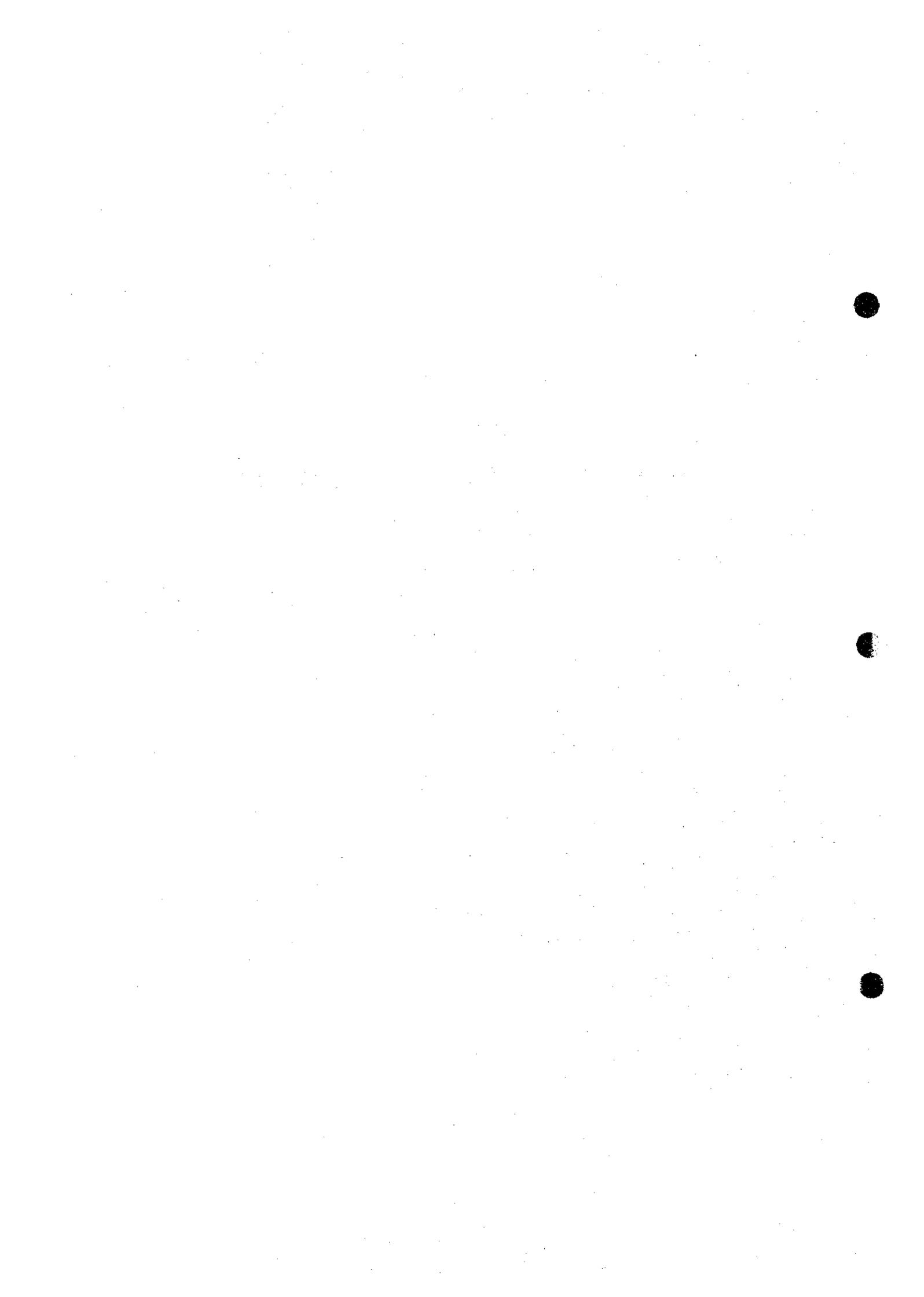


Figura 3-9-1 Ilustración Conceptual del Futuro de una Comunidad Forestal



CAPITULO 4
PLAN DE MANEJO FORESTAL DEL
AREA PILOTO



CAPITULO 4 PLAN DE MANEJO FORESTAL DEL AREA PILOTO

4-1 Situación General del Area Piloto

(1) Situación General del Uso del Suelo y Vegetación

En el Cuadro 4-1-1, se presentan las superficies según uso del suelo y vegetación. Estas superficies se obtuvieron a través de la planimetría realizada con el uso del Mapa de Uso del Suelo y Vegetación del Area Piloto (de la escala de 1:10,000), el cual se había preparado en este estudio. 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.

(2) Situación General de los Recursos Forestales

① Estimación del Volumen

Con el uso de la tabla de volumen aerofotográfica que fue preparada en este estudio, se calcularon los volúmenes de cada subrodal, y mismos se sumaron como se muestra en el Cuadro 4-1-2 (el detalle de la estimación del volumen se menciona en el Registro Forestal).

Cuadro 4-1-2 Volumen Estimado según Comunidad (m³)

Especies	S.M. Las Nieves	S.M. Totomoxtla	S.M. Buenavista	S.J. Teponaxtla	Total
Bosques de Producción Comercial					
Pino	29,370	20,320	250,620	231,340	531,650
Otras (latifoliadas)	46,070	37,730	167,490	120,590	371,880
Sub-total	75,440	58,050	418,110	351,930	903,530
Otros bosques que no sean los Bosques de Producción Comercial					
Pino	5,230	37,800	116,620	234,000	393,650
Otras (latifoliadas)	17,180	58,760	141,480	194,790	412,210
Sub-total	22,410	96,560	258,100	428,790	805,860
Total	97,850	154,610	676,210	780,720	1,709,390

Nota: Estos datos son de los recursos anteriores al incendio que ocurrió en mayo de 1998.

Cuadro 4-1-1 Superficie según Uso del Suelo y Vegetación

(unidad: ha)

Clasificación según uso del suelo y vegetación	Simbología	S.M.Las Nieves		S.M.Totomoxtla		S.M.Buнавista		S.J.Teponaxtla		Total Area Piloto	
		Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%	Superficie	%
<Area con Bosques>											
Bosques de Pino	P	39.75	5.1%			537.75	9.8%	566.67	5.3%	1,144.17	6.2%
Bosques de Pino-Quercus	PQ	445.25	56.6%	1,274.00	83.7%	3,548.50	64.5%	4,446.38	41.3%	9,714.13	52.3%
Bosques de Quercus	Q	110.50	14.1%	65.25	4.3%	185.25	3.4%	890.67	8.3%	1,251.67	6.7%
Selva Baja (latifoliada baja)	Sb					652.25	11.9%	896.88	8.3%	1,549.13	8.3%
Bosques Mesófilos de Montaña	Me	120.00	15.3%	69.25	4.5%	318.00	5.8%	3,154.06	29.3%	3,661.31	19.7%
Bosques Secundarios en la zona de Bosques Mesófilos de Montaña	Bs							196.02	1.8%	196.02	1.1%
Subtotal-total Area con Bosques		715.50	91.0%	1,408.50	92.5%	5,241.75	95.3%	10,150.68	94.3%	17,516.43	94.3%
<Area sin Bosques>											
Tierras de cultivo	Ag	53.75	6.8%	96.25	6.3%	156.75	2.9%	428.19	4.0%	734.94	4.0%
Tierras de cultivo abandonadas (incluyendo en descanso)	Ag(a)	3.00	0.4%			33.75	0.6%	85.65	0.8%	122.40	0.7%
Pastizales	Pz										
Tierras Arbustivas	Ab	4.00	0.5%			47.25	0.9%	63.40	0.6%	114.65	0.6%
Chaparrales	Ch	5.25	0.7%	5.25	0.3%					10.50	0.1%
Tierras derrumbadas	D			8.25	0.5%					8.25	0.0%
Asentamientos Humanos	Hu	4.50	0.6%	4.75	0.3%	20.00	0.4%	40.74	0.4%	69.99	0.4%
Subtotal-total Area sin Bosques		70.50	9.0%	114.50	7.5%	257.75	4.7%	617.98	5.7%	1,060.73	5.7%
Total		786.00	100.0%	1,523.00	100.0%	5,499.50	100.0%	10,768.66	100.0%	18,577.16	100.0%

② Estimación del Incremento Anual de Pino en los Bosques Existentes

Puesto que la composición forestal actual varía según comunidad, el incremento de Pino en los Bosques de Producción Comercial fue estimado por comunidad. El cálculo del incremento anual consistió en multiplicar, por cada clase diamétrica, la tasa de incremento anual por el volumen actual. El resultado de la estimación se muestra en el Cuadro 4-1-3 (el detalle de la estimación del incremento anual se menciona en el Apéndice de este informe).

Cuadro 4-1-3 Incremento de Pino en los Bosques de Producción Comercial

Concepto	S.M. Las Nieves	S.M. Totomoxtla	S.M. Buenavista	S.J. Teponaxtla
Volumen medio (m ³ /ha)	79.40	68.73	197.21	243.05
Incremento (m ³ /ha)	5.07	5.70	10.5	10.6

Nota) Estos datos son de la condición forestal anterior al incendio que ocurrió en mayo de 1998.

(3) Estudio del Suelo

① Clases y Propiedades del Suelo

Los suelos del Area Piloto se clasifican en cuatro grupos principales: Leptosols, Luvisols, Cambisols y Podzols. Estos, a su vez, se dividen en subgrupos según sus propiedades. A continuación se muestra la descripción de cada uno de ellos.

a. Leptosols (LP)

Leptosols son suelos cuya profundidad es menor a 30 cm por la presencia de rocas firmes continuas o del horizonte concreto, o aquellos que contienen poco suelo fino, por la abundancia de gravas (proporción del suelo fino es menos de 20% hasta la profundidad de 75 cm desde la capa superficial).

En el Area, se distribuye el subgrupo Eutric Leptosols, que se describe a continuación, por los acantilados, crestas angostas y cimas estrechas.

a) Eutric Leptosols (LPe)

Eutric Leptosols se caracteriza por: la carencia de rocas firmes continuas o del horizonte concreto en la capa superficial por lo menos hasta 10 cm de profundidad; la carencia del horizonte A obscuro y el alto porcentaje de saturación de bases. Eutric Leptosols del Area es el suelo residual después de la pérdida de la capa superficial. Sus propiedades son las siguientes:

La profundidad del suelo se limita en menor a 30 cm por la presencia de la capa de roca con grietas, y es muy abundante en gravas. La capa de roca no es tan consolidado permitiendo, en algunos casos, la penetración de las raíces de árboles.

b. Luvisols (LV)

Luvisols es uno de los grupos caracterizados por la presencia del horizonte B con acumulación de arcilla y se distribuye frecuentemente en las zonas de clima subtropical y templado desarrollándose, sobre todo, en el clima húmedo asociado con clara temporada seca. La presencia del horizonte B con acumulación de arcilla significa que el suelo es antiguo y bien desarrollado. Entre este tipo de suelo, Luvisols, que tiene alto porcentaje de saturación de bases con alta capacidad de intercambio catiónico, es un suelo relativamente joven con poco grado de degradación.

Luvisols se distribuye, dentro del Area Piloto, en las faldas de montañas y en las lomas con pendiente suave. Se encuentran Chromic Luvisols y Vertic Luvisols, que se describen a continuación:

a) Chromic Luvisols (LVx)

Chromic Luvisols tiene el horizonte B de color pardo intenso a rojo. No se presentan las propiedades diagnósticas de otros tipos de Luvisols tales como influencia de aguas subterráneas o superficiales, inversión, etc. Chromic Luvisols del Area presenta el horizonte A delgado con textura franco arenoso a franco y el horizonte B de la textura franco arcilla arenoso a arcilla. El horizonte con acumulación de arcilla se encuentra generalmente a una profundidad entre 20 y 50 cm. En el perfil representativo, el horizonte con acumulación de arcilla se distingue por su color rojo destacado. Aunque el suelo suele tener una profundidad más de 70 cm hasta llegar al horizonte C, debido a su propiedad compacta y la presencia del horizonte acumulado de arcilla, las raíces se desarrollan en menor profundidad. La mayoría de los casos, el horizonte A₀ se ve delgado.

b) Vertic Luvisols (LVv)

Vertic Luvisols es caracterizado por el alto grado de hinchamiento, por variación drástica del contenido de agua según estaciones. En el caso del Area Piloto, el contenido de arcilla de este tipo de suelo es evidentemente mayor que

Chromic Luvisols, teniendo el horizonte A franco arcilloso y el horizonte B arcilloso. Presenta grietas finas en todo el perfil hasta una profundidad aproximadamente de 80 cm. Las grietas permiten la penetración de humus. El horizonte de acumulación de arcilla aparece a profundidades entre 20 y 50 cm. De vez en cuando se acumulan polvos de calizas a una profundidad de 80 cm.

c. Cambisols (CM)

Cambisols es un suelo transitorio que no presenta propiedades diagnósticas peculiares como los demás grupos de suelo. En el Area, se distribuyen los subgrupos Chromic Cambisols y Eutric Cambisols principalmente en las zonas montañosas.

a) Chromic Cambisols (CMx)

Chromic Cambisols no presenta las propiedades diagnósticas tales como influencia de agua superficial o subterránea, horizontes inversos, alto porcentaje de carbonato, presencia del horizonte B con baja capacidad de intercambio catiónico, etc., sino que es caracterizado por la presencia del horizonte B con alto porcentaje de saturación de bases, teniendo el color pardo intenso a rojo. Chromic Cambisols del Area presenta el horizonte A delgado con la textura franco arenoso o franco, transitándose inmediatamente al horizonte B franco o franco arcilloso. El perfil es compacto cuando esté seco, pero se vuelve blando al adquirir humedad. Es altamente poroso y permeable. La profundidad del suelo varía de 30 cm a más de 100 cm.

Las propiedades del horizonte A_0 varían dependiendo de la vegetación; en los bosques de latifoliadas el horizonte A_0 se encuentra relativamente delgado, mientras que en los Bosques de Pino o de Pino-Quercus, éste desarrolla a ser grueso cubriendo el suelo en forma de alfombra. En estos lugares, la mayoría de los procesos de descomposición de hojas y humus se efectúa por microbios, por lo cual se hace despacio el suministro de materias orgánicas al suelo mineral.

b) Eutric Cambisols (CMe)

Eutric Cambisols es similar a Chromic Cambisols, salvo una característica de la carencia del horizonte B pardo intenso a rojo. En el Area, estos suelos tienen el horizonte B de color pardo claro a naranja amarillento y el resto de las propiedades son iguales a Chromic Cambisols.

La distribución de Eutric Cambisols en el Area es muy parcial, por lo que en el mapa de suelos se indica incluyéndose en las áreas de Chromic Cambisols.

d. Podzols (PZ)

Podzols se caracteriza por la presencia de los horizontes de lixiviación y acumulación, encontrándose en las partes de los bosques neblinosos ubicados a altitudes elevadas.

Las partículas minerales finas como arcilla, materias orgánicas, óxido ferroso libre, etc. de la capa superficial o de sus adyacentes fueron lavados a consecuencia del suministro excesivo de agua por las lluvias y neblinas, formando el horizonte de lixiviación de color gris pardusco. Este horizonte se encuentra generalmente a una profundidad de 10 a 20 cm con abundantes arenas y gravas cuarzosas.

En el Area se distribuyen tres subgrupos: Haplic Podzols, Cambic Podzols y Gleyic Podzols. El primero se caracteriza por el horizonte de lixiviación bien claro; el segundo, por la carencia de horizontes de lixiviación y acumulación; y el tercero, por la gleización. Además, en las tierras planas, se distribuye Stagni-haplic Podzols, que es fuertemente influido por el agua superficial. Dado que estos subgrupos se encuentran en forma de mosaico, en el mapa de suelos se incluye en Podzols.

② Distribución de Suelos

Los suelos que se distribuyen en el Area Piloto son: Chromic Luvisols (LPx) a altitudes inferiores de 1,800 a 2,000 m.s.n.m. donde presenta una marcada temporada seca; Chromic Cambisols (CMx) y Eutric Cambisols (CMe) en las tierras húmedas y altas al lado Este; y Podzols (PZ) en las tierras planas o de pendiente suave de los bosques neblinosos a elevaciones altas. Además, se encuentra Chromic Luvisols típico en las terrazas fluviales del Río Grande, cuya propiedad se acerca a Cambisols a medida que se eleva la altitud.

Vertic Luvisols (LVv) se distribuye en las lomas con cresta ancha y redonda por cercanía del Río Grande, por la parte Sudoeste de la zona de S.J. Teponaxtla. La distribución de Eutric Leptosols no depende del factor meteorológico sino de las condiciones topográficas y geológicas.

③ Uso del Suelo según Tipo de Suelos

La profundidad y volumen de desarrollo de raíces son los factores determinantes del crecimiento vegetal. Si el suelo no satisface mantener estas condiciones, no se puede tener un buen desarrollo vegetal; es necesario también la aeración suficiente y la capacidad apropiada de retención de agua. En el caso de los cultivos agrícolas, además de los factores anteriores, los elementos importantes son: nutrición, pH y rendimiento de trabajo (pendiente, contenido de gravas, etc). Desde este punto de vista, se procedió a realizar el análisis de los suelos del Area cuyo resumen se presenta a continuación.

a. Eutric Leptosols (LPe)

Este suelo no tiene vocación agrícola ni forestal. Además, se distribuye en las áreas con topografías acentuadas, lo cual hace difícil realizar la plantación forestal también.

b. Chromic Luvisols (LVx)

El horizonte B bien desarrollado con la acumulación de arcilla impide la penetración de las raíces, el movimiento del agua y la difusión del aire dentro del suelo. Por lo tanto, se hace bajar la productividad agrícola y forestal, sobre todo para los cultivos poco resistentes. El desarrollo de los árboles se afecta en algunas etapas de crecimiento. Sin embargo, esto no implica que el crecimiento en sí se obstaculice definitivamente, sino cabe la posibilidad de crear bosques mediante plantación o regeneración natural.

En el caso de Luvisols, la eliminación de la cobertura vegetal acelera el arrastre de la capa superficial, dejando expuesto el horizonte arcilloso consolidado. Las actuales tierras de cultivo se extienden en las zonas de Luvisols. Como medidas para prevenir la pérdida del suelo superficial, se puede plantear la siembra a lo largo de curvas de nivel con especies herbáceas que tengan capacidad de retención de suelo (p.j. gramíneas), cultivo en terrazas o establecimiento de barreras, etc.

c. Vertic Luvisols (LVv)

La capacidad de Vertic Luvisols es similar a Chromic Luvisols, que fue descrito anteriormente, teniendo mejor productividad que este último, ya que la penetración de humus en las grietas llega profundo y se observa que las raíces finas penetran en las masas de suelo. Esto significa que el suelo se emblandece al adquirir humedad.

d. Chromic Cambisols (CMx) y Eutric Cambisols (CMe)

Cambisols es de alta vocación agrícola y forestal, a menos que existan algunos factores limitantes. Cambisols distribuido entre las altitudes entre 2,000 y 2,400 m.s.n.m. se ve profundo presentando características de hinchamiento, permeabilidad y alto grado de aeración, por lo que es altamente productivo. Sin embargo, en el Area existen unos factores limitantes en términos de rendimiento de trabajo tanto por su distribución en las pendientes acentuadas como a la abundancia en gravas. Por lo tanto, no es adecuado para el uso agrícola, sino es mejor destinar al uso forestal.

En el Area, este suelo está cubierto por el horizonte A_0 profundo. Para la regeneración de Pino es necesario eliminar el horizonte A_0 .

e. Podzols (PZ)

El área de distribución de Podzols presenta poca vocación agrícola por poca insolación y baja temperatura. Podría utilizarse con fines forestales mediante plantación o regeneración natural, pero el crecimiento es limitado en cierta medida por la humedad excesiva que influye aun temporalmente.

En los bosques neblinosos, la precipitación es muy alta, por lo que es riesgoso la corta de bosques desde el punto de vista de conservación de suelo y agua. La pérdida del bosque provoca la salida excesiva de agua, que está controlada actualmente por el bosque, causando la erosión superficial y degradación de quebradas.

(4) Factores Importantes para el Desarrollo de Silvicultura

A continuación se señala el resumen de las problemáticas y tareas que fueron percibidas mediante el estudio.

Los bosques del Area Piloto han sido aprovechados desde la década de los '60. Junto con estos aprovechamientos, se construyeron los caminos. Después de los aprovechamientos a través de la corta selectiva de los árboles de excelente calidad de Pino, los bosques fueron dejados sin dar manejo de regeneración. Aunque existen los árboles semilleros de Pino, casi no se observa la regeneración adecuada, debido a la presencia de los árboles de calidad inferior y de Encinos que se habían dejados sin cortar. Si hubiera sido realizado un tratamiento adecuado para la regeneración en las áreas cortadas en la década de los '60, los árboles de Pino habrían alcanzado 30 años de edad, lo cual significa que

perdieron los recursos que hubieran crecido en estos 30 años. Sin embargo, casi no se observa este hecho. Esto es la consecuencia de los aprovechamientos sin consideración a la sostenibilidad de los recursos forestales.

Por otro lado, se observan los bosques afectados por incendios, en que presenta actualmente la regeneración de Pino. Sin embargo, debido a la falta de manejo oportuno, los bosques han quedado muy densos con los árboles de pequeño diámetro.

En el Area Piloto, no se encuentran bosques no aprovechados, salvo en S. J. Teponaxtla. Esto se debe al factor geográfico. El aprovechamiento se comenzó desde los bosques más cercanos a la Carretera 175, y cuanto más el tiempo de haber sido dejados sin manejo, las condiciones forestales están más lejos de las ideales para realizar el manejo forestal.

La demora de medidas para mejorar esta situación podría traer una consecuencia de que crezcan pocos árboles regenerados de Pino mientras abundan los Encinos y, por ende, se incida en la dificultad cada vez mayor para crear bosques ideales que puedan sostener los bienes (fuentes de ingreso) para el desarrollo de las comunidades. En estas circunstancias, se hace necesario, en primer lugar, dar los manejos para mejorar la calidad de los bosques, fomentando el crecimiento de Pino. Las prácticas necesarias en la etapa inicial son:

- ① En los bosques en que predominan los árboles de Encino, se pretenderá incrementar el porcentaje de Pino.
- ② Realizar lo más pronto posible el aclareo en los bosques de Pino excesivamente densos

Sólo con estas medidas, no se puede realizar el manejo forestal completo, sin embargo, será un primer paso necesario para salir adelante.

Dado que estas prácticas no generan ingresos directos, es necesario buscar una forma viable desde el punto de vista financiera y técnica.

① Recursos Financieros

En todas las comunidades se ha detectado fuerte deseo de mejorar la calidad de los bosques, sin embargo, se señaló también que sólo con tequio no se podrá realizarla suficientemente. Aunque hay posibilidad de usar los subsidios de la administración pública, éstos tampoco cubren la totalidad de las necesidades.

② Técnicas

Los habitantes de la comunidad no cuentan con suficientes conocimientos sobre el manejo forestal o la silvicultura, lo cual ha constituido una de las causas de la degradación de los bosques. Si tuvieran conocimientos al respecto, podrían revisar el trabajo del director técnico (personal responsable de la planificación y ejecución del manejo forestal) y pedir la explicación sobre la teoría en la que se basan las prácticas silvícolas. Asimismo, no hubiese dejado los bosques sin medidas de regeneración. Los bosques son bienes comunales, por lo tanto, los comuneros que son sus propietarios deben tener conocimientos mínimos necesarios sobre la silvicultura para conocer el estado en que se encuentran sus bosques y dar un control adecuado por su propia iniciativa.

Aunque, estos dos aspectos quedarán como tareas a abordar en el futuro, inicialmente, se debe llevar a cabo las medidas de mejoramiento de los bosques, aclareo, etc., mediante el tequio junto con el apoyo público. También, conviene invertir una parte de los ingresos que se obtengan del aclareo y otras prácticas de mejoramiento forestal para fortalecer estas medidas.

Con respecto al aspecto técnico, inicialmente se pedirá la asistencia técnica a las entidades públicas. Sin embargo, posteriormente, las comunidades deben contar con técnicos propios capacitando algunos comuneros, a fin de establecer un esquema sostenible de manejo forestal.

(5) Factor Socioeconómico Relativo a la Implementación del Plan de Manejo Forestal

En el desarrollo de la Evaluación Rural Rápida (en adelante se abrevia como ERR), se tomó en cuenta la necesidad de concientizar a los habitantes sobre el manejo de los bosques e incentivar hacia una mejor administración forestal. Siguiendo factores socioeconómicos, que fueron detectados a través de la ERR, deben ser considerados en la elaboración y la ejecución del plan de manejo forestal son los siguientes:

El plan de manejo forestal no sólo pretende realizar un buen manejo de los bosques sino también elevar el nivel de vida de los habitantes locales, por lo cual se requiere identificar los beneficios y los beneficiarios del plan. Los beneficios pueden surgir en dos modalidades. En primer lugar, son los beneficios generados por la adecuada categorización y por los planos cartográficos incluidos en el plan de manejo. Estos componentes contribuirán a mejorar el uso de los bosques por parte de los habitantes a través de conferir información sobre las características del suelo y bosque. De esta forma, se podrá realizar un uso del suelo integral y asegurar la sostenibilidad y eficiencia de las

funciones públicas que cumplen los bosques (conservación del agua y suelo, producción de leña, etc.). En segundo lugar, son los beneficios directos o indirectos generados por la producción forestal. El beneficio directo es la generación de oportunidades de trabajo y el indirecto es el mejoramiento de las infraestructuras sociales con la inversión de las utilidades generadas por la venta de maderas.

En cuanto a los beneficiarios, estos no son homogéneos, puesto que existen diferentes formas de utilizar los bosques por diversos grupos. Una comunidad, por lo general, está constituida por: 1) emigrantes laborales temporales; 2) mujeres, y; 3) agricultores residentes masculinos. En el Area del Estudio, se identificaron algunas comunidades, cuya población está constituida con más de 50% de los emigrantes laborales temporales; en este caso la mayoría de ellos son los hombres jóvenes solteros cuyas permanencias en la comunidad son cortas debido a la estadía larga en el lugar de empleo. Sin embargo, en el futuro los integrantes de este grupo probablemente se radicarán en la comunidad y asumirán los papeles importantes en la administración de la comunidad. Muchos de estos trabajadores muestran una actitud ambiciosa para abordar a nuevas actividades y retos. El grupo de las mujeres es el más grande dentro de la comunidad, ya que representa más de 60% de la población. Sus actividades se enmarcan en la reproducción, es decir, quehaceres domésticos y educación de sus hijos. Su deseo de participar en diferentes actividades varía según comunidades. Por último, el grupo de los comuneros agricultores representa entre el 25% y 50% de los grupos de adultos de la comunidad. Este grupo desempeña un rol primordial tanto en las actividades productivas como en la administración de la comunidad. Existen, además, pequeños grupos constituidos por maestros, médicos, curanderos, etc.

A continuación, se describe la relación entre los beneficios y habitantes dentro de la ejecución de un plan de manejo forestal. La evaluación (ERR) fue realizada con la colaboración de los representantes de cada uno de los grupos descritos anteriormente, a fin de conocer la situación socioeconómica de las respectivas comunidades. En base a las informaciones recogidas, los miembros de las comunidades propusieron un mapa ideal de uso del suelo. En muchas de las comunidades, algunos de los miembros que participaron en esta evaluación, habían participado también en los estudios previos (estudio de administración silvícola e inventario) y obtuvieron la información sobre el tema. Este hecho facilitó a elaborar un mapa relativamente realista. El mapa de manejo forestal será elaborado combinando este mapa propuesto por la comunidad con las informaciones técnicas obtenidas mediante los estudios realizados. El mapa de manejo forestal deberá ser revisado por los propios habitantes para que ellos analicen cuáles son las diferencias con el mapa propuesto por ellos. Este análisis es importante tanto para incentivar el uso

del plan de manejo forestal como para elevar efectos educativos, ya que un manejo forestal no podrá ser puesto en práctica sin consentimiento de los propios usuarios. Por otro lado, al ver que existía un grupo de jóvenes que mostraron fuerte interés en el manejo de los bosques, se propone organizar seminarios con participación de ellos como futuros líderes. A través de estos seminarios se podrá realizar un estudio comparativo entre los dos mapas, lo cual les permitirá profundizar su conocimiento sobre los bosques.

Con respecto a los beneficios que serán generados por la producción forestal, el beneficio directo (generación de trabajos) le interesa mucho no sólo al grupo de emigrantes temporales sino también a otros grupos. En las comunidades respectivas, el tiempo disponible para dedicar a las actividades forestales será de 5 a 6 meses por año. En cuanto al beneficio indirecto, en el pasado los ingresos de venta de madera han sido invertidos en el mejoramiento de las infraestructuras sociales, tales como vías, escuelas, sistema de abastecimiento de agua, etc. Sin embargo, no todos los habitantes están enterados del destino de estos beneficios indirectos; en especial, muy pocas mujeres tienen conocimiento al respecto. Es indispensable proporcionar a todos los habitantes la información sobre el destino de la utilidad generada por la producción forestal, ya que todos los habitantes deben ser beneficiados de la utilidad generada de bienes comunales. Para tal fin, es necesario respetar las opiniones de cada grupo de habitantes en la toma de decisión con respecto a la inversión de las utilidades obtenidas por venta de las maderas.

Solamente en el caso de que existan los bosques aprovechables, pueden ser generados estos beneficios indirectos. Sin embargo, en el caso de las comunidades del Area Piloto, muchos de los bosques se encuentran en un estado que no permite realizar prácticas silvícolas por haber sido abandonados durante varios años. Esta situación se agrava cuanto más cerca ubica la comunidad a la Carretera 175. Las comunidades que no cuentan con bosques que puedan aprovecharse inmediatamente, no podrán ser beneficiadas económicamente por la producción forestal, pero aún así, deben invertir tanto los recursos económicos como humanos en el mejoramiento de calidad forestal, a fin de recuperar la estructura idónea de los bosques para ejecutar la silvicultura y obtener beneficios de ellos en el futuro.

Actualmente, las dependencias como SEMARNAP y SEDESOR ofrecen subsidios financieros y asistencia técnica para fomentar el adecuado manejo forestal. Sin embargo, la mano de obra debe ser proporcionada por las comunidades a través de la ejecución de "tequio"^(nota 1). La ERR reveló que los habitantes tienen fuerte interés por mejorar la

(nota 1) El "tequio" es un sistema de prestación obligatoria de servicios que se aplica a los hombres mayores a 16 años de edad. Las principales actividades se dedican a las construcciones de infraestructuras sociales de la comunidad.

calidad de sus bosques mediante el aclareo y otras prácticas de mejoramiento. Para realizar la administración forestal constante y permanente a través del tequio, es indispensable mantener este interés y fomentar la conciencia de que ellos en sí son los que deben cuidar sus bosques.

Para tal propósito, se propone lo siguiente: Primero, formar un ente responsable que tenga conocimiento del estado de los bosques y capaz de convocar a los habitantes para realizar el aclareo y mejoramiento forestal programando fechas. Dado que las organizaciones existentes dentro de las comunidades están funcionando de manera eficiente, se deduce que el nuevo ente que será creado bajo consentimiento de los propios habitantes podrá cumplir adecuadamente su gestión. También existe un alto interés por parte de los habitantes en participar en la producción forestal dado que ellos ya tienen experiencia. La responsabilidad para estas gestiones podría ser asumida por el Comité Forestal o por la Unidad de Producción Forestal. Tomando en cuenta, como ejemplo, las gestiones de otros comités existentes, se propone que el Comité Forestal tenga gestión de acopiar las informaciones y profundizar conocimientos acerca de los bosques, para que este comité se encarga de concientizar a la población y asesorar a la Unidad de Producción Forestal. Para asegurar la sostenibilidad del archivo de informaciones, conviene que el Comité se organice por los miembros jóvenes que son futuros dirigentes, junto con los comuneros que casi no salen de la comunidad en busca de empleo. También, deben incorporar las mujeres que permanecen siempre en la comunidad. Las mismas consideraciones deben ser tomadas en el caso de la Unidad de Producción Forestal que es el ente que asume directamente la administración de los bosques. Además, para que estas organizaciones puedan cumplir eficazmente sus funciones, es necesario que los propios habitantes tengan el conocimiento básico sobre el bosque. Para eso también, se debe buscar medio de capacitación.

En segundo lugar, es necesario establecer un medio social, que permita que las organizaciones comunitarias puedan cumplir sus funciones. Concretamente, estos factores consisten en las condiciones sociales tanto internas como externas de las comunidades. El mejoramiento de la calidad forestal es una labor que debe ser asumida por el grupo de comuneros agricultores. Sin embargo, actualmente existen pocos incentivos directos para que ellos participen en el tequio de actividad forestal, puesto que su mayor interés se orienta al incremento de la producción agrícola. Por lo tanto, como el paso inicial, ellos deben reconocer la necesidad de mejorar los bosques y estimar la envergadura de trabajo que deben atenderse a través del tequio. En este sentido, la participación de todos los habitantes en el proceso de revisión tanto del mapa de uso del suelo propuesto por ellos mismos como del mapa de manejo forestal elaborado por el

estudio, confiere oportunidades de suma importancia para que ellos mismos discutan y decidan dónde y qué tipo de bosque se requiere crear. Al mismo tiempo, es necesario incorporar en el plan de manejo forestal las medidas para enfrentar a la falta de leña y dificultad en recolectarla (es uno de los problemas que enfrentan actualmente los habitantes); y si es posible, también las medidas para el mejoramiento de la producción agrícola. Teniendo una visión a largo plazo, la concientización de los grupos que actualmente no participan en el mejoramiento de la calidad forestal también constituye una de las medidas para mejorar el medio social interno de las comunidades. Por ejemplo, se recomienda incorporar la educación ambiental en el currículo de las escuelas, para que los niños tengan conocimiento del estado de los bosques que son los bienes comunales. También podría establecer un bosque escolar. Otra alternativa sería convocar a los habitantes (tanto mujeres como hombres) en el "día de los árboles" y realizar una exposición sobre las inversiones efectuadas en el pasado para el mejoramiento de las infraestructuras públicas comunitarias a través de los ingresos generados por el aprovechamiento forestal. Como se ha descrito anteriormente, algunos grupos de la comunidad, especialmente las mujeres, han sido marginados del acceso a la información y de la toma de decisiones, pese a que ellos tienen propias conciencias. Esta situación debería ser modificada a fin de acondicionar el ambiente social en que las opiniones de las mujeres, que constituyen el grupo mayoritario de la comunidad, se respeten en la toma de decisiones con respecto a la inversión de los ingresos de la venta de madera.

Como condiciones externas que entornan a las comunidades, se debe tomar en cuenta el vínculo con las comunidades aledañas que tienen similares condiciones socioeconómicas y forestales. Actualmente, no existen conflictos entre las comunidades, más bien, existe una organización regional denominada "Comité de Recursos Naturales de la Sierra Norte". Sería adecuado realizar el intercambio de información entre las comunidades y cooperar para obtener los subsidios públicos a través de esta organización. El intercambio de información no sólo permite profundizar conocimientos y experiencias, sino también serviría como estímulo para mantener activos sus esfuerzos en desarrollar las actividades forestales. Asimismo, en un futuro cuando se llegue a obtener sus ingresos por venta de maderas, será importante mantener el vínculo entre las comunidades para fortalecer la capacidad de negociación con los empresarios.

4-2 Plan Común para Todas las Comunidades del Area Piloto

(1) Lineamientos Básicos del Plan de Manejo Forestal

Los habitantes locales del Area Piloto viven relacionando con los bosques en diferentes formas, por ejemplo, obtienen de ellos el agua, leña, alimentos y otros materiales

necesarios para la vida diaria. El aprovechamiento les ofrece la oportunidad de trabajo, cuyos ingresos son invertidos para mejorar las infraestructuras sociales tales como escuelas, iglesia, caminos, sistema de abastecimiento de agua, etc. Además, los bosques cumplen varias funciones de la conservación del medio ambiente, tales como conservación de tierra y de suelo, recarga de agua, etc.

Los bosques del Area Piloto han sido aprovechados desde la década de los '60 mediante la corta de los árboles de buena calidad, pero posteriormente se han dejados sin ningún manejo de regeneración ni de mejoramiento. Como consecuencia de ello, los bosques actuales presentan las siguientes condiciones:

- Elevado porcentaje de Encino impide la regeneración y crecimiento de Pino.
- Aun en los bosques regenerados de Pino, los árboles se ven delgados y tienen calidad inferior por la excesiva densidad.

Por otro lado, la extracción de leña de manera concentrada ha provocado la degradación cuantitativa y cualitativa de este recurso.

De esta manera, los bosques actuales no presentan una estructura idónea para realizar la producción forestal racional y sostenible, y están muy distintos de la forma ideal para el manejo forestal. Por lo tanto, es necesario efectuar inmediatamente el manejo adecuado para mejorar su calidad, para que los bosques sean capaces de ofrecer sustentablemente los recursos útiles para los habitantes locales. Cuando se demore más su restauración, se aumentará la dificultad en realizarla.

Ante esta situación, el presente plan de manejo forestal será formulado teniendo en cuenta especialmente los siguientes lineamientos:

- Realizar la categorización de los bosques según la función que se espera revelar, y definir el lineamiento y las normas de manejo para cada categoría.
- Formular un plan de 10 años que señala los tratamientos más prioritarios (aclareo, mejoramiento forestal, etc.) teniendo una visión a largo plazo.
- Considerar plenamente la realidad socioeconómica de cada comunidad, así como las expectativas de los habitantes sobre el uso del suelo y de los bosques.
- Formular un plan comprensible y realizable por los habitantes mismos.

(2) Lineamientos Básicos Sobre el Uso del Suelo

El uso actual del suelo del Area Piloto se clasifica, de grosso modo, en tres zonas en base a la altitud, tal como se muestra en la Figura 4-2-1.

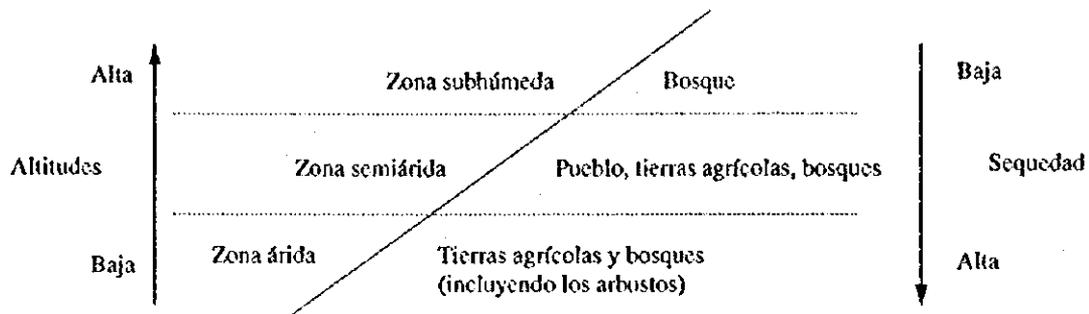


Figura 4-2-1 Uso del Suelo del Area Piloto

La zona subhúmeda, de partes altas de las comunidades, está cubierta en su mayoría por la vegetación boscosa y tiene la posibilidad de la producción forestal comercial. Esta zona tiene poca vocación agrícola por las condiciones climáticas, topográficas, edáficas, entre otras.

En la zona semiárida ubicada en la altitud mediana de la comunidad, se distribuyen el pueblo, tierras agrícolas y áreas forestales. Las tierras agrícolas se desarrollan principalmente alrededor del pueblo; sin embargo, su productividad es limitada, puesto que los suelos son generalmente pedregosos y los relieves son muy acentuados. Las tierras con vocación agrícola ya están utilizadas para el cultivo, y queda poca posibilidad de ampliar. El crecimiento de los bosques es inferior que en la zona subhúmeda, por lo que es difícil realizar la producción forestal comercial. Sin embargo, se utiliza como fuente de madera de uso doméstico y de leña. La zona árida, de las partes bajas de las comunidades, está cubierta por los bosques o es utilizada como tierra agrícola. La sequedad es mayor, cuanto más baja la altitud, haciendo más difícil el desarrollo agrícola, salvo cuando se realice el riego. Los bosques son de menor calidad y crecimiento; ni siquiera son adecuados para suministrar la madera o leña de uso doméstico.

Al analizar el uso del suelo desde el punto de vista socioeconómico, las tierras agrícolas son un medio importante para sostener la vida de los habitantes. Los habitantes tienen deseos de ampliarlas para enfrentar con el incremento de la población. Hay una opción de obtener nuevas tierras agrícolas a través de la explotación del área boscosa; sin embargo, su suelo no siempre es idóneo para el uso agrícola, además los bosques sostienen la vida local económica y ecológicamente. Por lo tanto, existe una mentalidad por parte de los habitantes de no convertir irracionalmente los bosques en las tierras agrícolas. Además,

las condiciones naturales confieren otro limitante para su ampliación. Más bien, se propone mejorar las técnicas agrícolas a fin de incrementar la productividad, a través de las siguientes medidas:

- Desarrollo de agricultura de riego
- Uso de abono orgánico
- Aplicación de humus (extraído del bosque) en las tierras de cultivo
- Plantación de árboles (especies leguminosas o frutales) en los límites de las parcelas agrícolas
- Establecimiento de obras para la retención de suelo o barrera viva a lo largo de curvas de nivel

Como lo mencionado anteriormente, se han identificado varias dificultades para realizar una modificación substancial del uso actual del suelo. Por consiguiente se sugiere que en los bosques se deben realizar un manejo adecuado para elevar su función, mientras que para las tierras agrícolas se pretende mejorar las técnicas de producción para incrementar su productividad.

(3) Concepto del Uso Forestal

Los bosques del Area Piloto tienen diferentes funciones atribuidas, según las condiciones naturales (topografía, suelo, vegetación, etc.) y socioeconómicas. En primer lugar, se debe clasificar los bosques en zona de producción y de protección. La primera será aprovechada principalmente para la obtención de los productos forestales, mientras que en la segunda se dará mayor prioridad a la protección y conservación. Estas zonas serán, a su vez, subdivididas en categorías forestales según las funciones que se atribuyan y se definirán las normas de manejo para cada una de ellas, a fin de que los bosques puedan cumplir sus funciones de manera eficiente.

En esta sección se hablará del uso de los bosques según zona, tomando en cuenta la categorización.

Los bosques formados en la zona subhúmeda son mayormente los Bosques de Pino o de Pino-Quercus con predominancia de especies aprovechables tales como *Pinus patula*, *Pinus montezumae*, *Pinus ayacahuite*, etc. Las condiciones del suelo y clima favorecen el crecimiento de Pino, por lo que se podría realizar los aprovechamientos para la producción comercial de madera. Parcialmente en esta zona, se distribuyen los Bosques Mesófilos compuestos con las latifoliadas, donde constituye un ecosistema complejo que

alberga una rica biodiversidad en flora y fauna. Además de favorecer la recarga de agua, estos bosques también ofrecen los productos forestales no maderables como hongos, hierbas medicinales, etc. Algunas comunidades expresaron el deseo de aprovechar esta zona, aunque previamente se debe realizar un estudio prudente para no alterar el ecosistema actual ni las funciones ecológicas de estos bosques.

Los bosques distribuidos en la zona semiárida han sido aprovechados parcialmente en el pasado, aunque es difícil aprovecharlos con fines comerciales, debido a su crecimiento inferior en comparación con los de la zona subhúmeda. Por lo tanto, su uso será enmarcado solamente para la extracción de madera y leña de uso doméstico, salvo algunos bosques de buena calidad. Sin embargo, en el período largo, cuando un bosque tenga, en forma masiva, los árboles que hayan alcanzado tener diámetros útiles, este bosque podría ser aprovechado con fin comercial. Por otro lado, debido a la degradación y reducción de los bosques, se hace cada vez más difícil extraer leña, por lo que su mejoramiento constituye una de las tareas importantes a abordarse.

Los bosques de la zona árida casi no están aprovechados en la actualidad, por ser inadecuados para uso silvícola debido al lento crecimiento y mala formación de los árboles. La Selva Baja es donde debe fomentar el incremento de vegetación a través del proceso natural.

Además de lo mencionado hasta aquí, existen otros sitios que deben ser conservados para cumplir funciones específicas, como los siguientes:

- Las fuentes de agua (agrícola y potable) se localizan arriba de los poblados. Los bosques de este fin deben ser conservados siendo delimitado su área.
- Los bosques ubicados a lo largo de los ríos y arroyos deben ser conservados para proteger el sistema fluvial.
- Deben ser conservados los bosques donde existe riesgo de erosión o donde se debe recuperar el suelo debido a la erosión ya ocurrida.
- Los bosques conservados tradicionalmente por los usos rituales de comunidad deberán dejarse como tales.

Actualmente, se utilizan los productos forestales no maderables como hongos, hierbas medicinales, etc., con fines meramente de consumo familiar, ya que su volumen es sumamente reducido. Por lo tanto, su potencial para uso comercial es muy limitado.

(4) Rodalización

Los bosques cubren una inmensa superficie, y sus condiciones geográficas y tipo forestal varían según lugar. Por eso, se requiere realizar la rodalización delimitando los rodales y subrodales y racionalizar el control de administración forestal. Los rodales y subrodales son definidos en los siguientes términos y su localización será indicada en los mapas.

- Rodales: Son delimitaciones fijas que indican la ubicación de los bosques para facilitar la planificación y ejecución del plan. Para su delimitación, se utilizan los límites fijos tales como crestas, quebradas y otras líneas topográficas naturales claras, o caminos, etc.
- Subrodales: Son unidades establecidas dentro de los rodales. Dentro de un subrodeal se aplica un manejo homogéneo. Concretamente, se delimita según la especie, edad forestal, método de manejo, etc.

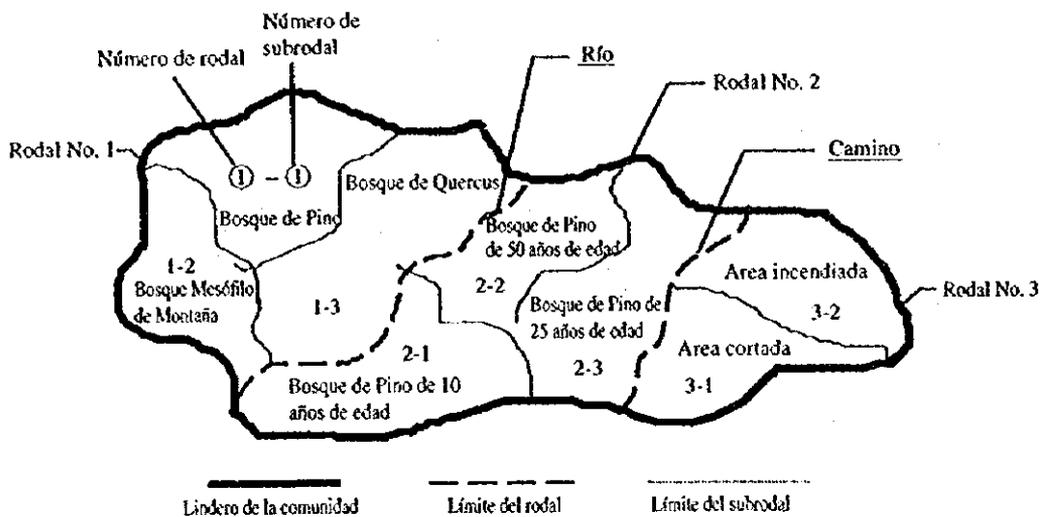


Figura 4-2-2 Ejemplo de Rodalización

(5) Categorización de los Bosques

Conforme al concepto del uso forestal descrito en el apartado (3), se ha procedido a categorizar los bosques del Area Piloto como se describe en el Cuadro 4-2-1.

Cuadro 4-2-1 Categorización de los Bosques y su Descripción

Categorías		Descripción
Zona de Producción	Bosques de Producción Comercial	Bosques de Pino o de Pino-Quercus con predominancia de Pino de crecimiento vigoroso; Tienen condiciones idóneas para la producción de madera.
	Bosques de Producción No Comercial	Bosques de Pino o de Pino-Quercus en que se presenta crecimiento menos dinámico que los de la Producción Comercial, por lo que no pueden ser aprovechados para la producción activa de madera, sino solamente para el consumo doméstico. (Sin embargo, cuando un bosque de una cierta extensión haya alcanzado tener árboles de diámetros útiles, podría ser aprovechado con fin comercial.)
	Bosques de Producción de leña	Bosques de Quercus o de Pino-Quercus con elevado porcentaje de Quercus y otras latifoliadas. Están distribuidos en las proximidades de los poblados, siendo fuente de abastecimiento de leña.
Zona de Protección	Bosques de Preservación Natural	Bosques Mesófilos o bosques en la zona alta. Si se destruyan una vez, su restauración resultaría sumamente difícil.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	Bosques donde se debe dar prioridad a la conservación de fuente y calidad de agua (aquellos que ubican arriba de la toma de agua, o que sirve para la conservación del sistema hidrológico)
	Bosques de Conservación de Suelos	Bosques en laderas acentuadas donde se debe dar prioridad tanto a la prevención del arrastre del suelo (cuya capa es delgada) como a la restauración del suelo erosionado.
	Bosques de Conservación de Otro Objetivo	Selva Baja que requiere incrementar naturalmente la vegetación, ya que es ésta se halla muy pobre debido a los factores climáticos o del suelo. Se incluyen también aquellos bosques que tradicionalmente han sido conservados por los ritos de la comunidad.
Zona de Restauración		Son principalmente las tierras agrícolas abandonadas, áreas arbustivas, áreas afectadas por incendio, entre otras. Después de haber logrado restaurar su vegetación forestal, se destinarán a la producción de madera, conservación ambiental, etc.

(6) Forma Ideal de Estructura, Composición, Etc. de Cada Categoría

En el Cuadro 4-2-2, se describen la estructura, composición, etc. idóneas de cada categorías descritas en el apartado (5).

Cuadro 4-2-2 Forma Ideal de Estructura, Composición, Etc. de Cada Categoría

Categorías		Estructura, composición, etc.
Zonas de Producción	Bosques de Producción de Madera	<ul style="list-style-type: none"> ① Ser bosques de edad homogénea formados principalmente por Pino. ② Desarrollar sobre suelos favorables para crecimiento forestal. ③ Ser bosques con densidades adecuadas y crecimientos buenos. ④ Ser bosques compuestos con los árboles de buena calidad de alto valor económico. ⑤ Tener potencial de producción sostenible. (véase la nota)
	Bosques de Producción Comercial	<ul style="list-style-type: none"> ① Ser bosques compuestos predominantemente de Pino. ② Tener una densidad adecuada.
	Bosques de Producción de Leña	<ul style="list-style-type: none"> ① Ser bosques compuestos predominantemente de Encino y otras especies aptas para leña. ② Poder producir leña en breve período y regenerar fácilmente por siembra natural o por retoños. ③ Localizar en las proximidades del poblado, facilitando la labor de extracción de leña.
Zonas de Protección	Bosques de Preservación Natural	<ul style="list-style-type: none"> ① Ser bosques formados por diversas especies. ② Ser bosques de estratos múltiples y edades heterogéneas. ③ Constituir un ecosistema complejo que alberga gran variedad de flora y fauna silvestre. ④ Poder mantener o aumentar la vegetación, favoreciendo a la conservación del suelo, en las zonas altas.
	Bosques de Conservación de Fuente de Agua	<ul style="list-style-type: none"> ① Ser bosques de estratos múltiples y edades heterogéneas. ② Tener una densidad adecuada y abundancia en sotobosque. ③ Tener un vigoroso crecimiento forestal y desarrollo de las raíces, y tener alta capacidad de retención de agua.
	Bosques de Conservación de Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ① Ser bosques formados por diversas especies. ② Ser bosques de estratos múltiples y edades heterogéneas. ③ Presentar buen desarrollo de raíces. ④ Tener una densidad adecuada y abundancia en sotobosque. ⑤ Poder mantener o aumentar la vegetación, favoreciendo a la conservación del suelo, en las laderas acentuadas.
	Bosques de Conservación de Otro Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> ① Poder mantener o aumentar la vegetación, favoreciendo a la conservación del suelo.
Zona de Restauración		Ser bosques que puedan revelar su función esperada para el beneficio de respectiva área.

Nota: Para posibilitar la producción sostenible, es necesario dividir la superficie forestal equitativamente para cada edad, a fin de asegurar la producción equivalente al incremento anual. A este estado se le denomina "bosque normal". Por ejemplo, suponiendo que exista un Bosque de Producción Comercial de 300 ha y la edad de corta final se defina en 60 años, la superficie de cada edad equivale a 5 ha (300÷60). Al realizar la corta de 5 ha anualmente, se podría obtener la producción constante y sostenible por el volumen correspondiente al incremento anual.

(7) Lineamientos del Manejo según Categoría

Dado que el estado actual de los bosques se difiere de uno a otro, sería idóneo definir el método de manejo para cada uno de ellos. Sin embargo, esto no es factible ya que resultaría demasiado complejo. Por lo tanto, es adecuado establecer el sistema de manejo forestal común para cada categoría.

① Zona de Producción

a. Bosques de Producción de Madera

Los Bosques de Producción de Madera serán subdivididos en los Bosques de Producción Comercial y No Comercial.

• Bosques de Producción Comercial

El manejo de estos bosques deberá basarse en el método de corta total con árboles padres, cuyo modelo se describe en el apartado (8)-①; este método consiste básicamente en lo que se menciona a continuación. Sin embargo, por el momento se debe priorizar el aclareo y el mejoramiento forestal que se describe en el apartado (8)-②, considerando que las condiciones actuales no permiten todavía realizar la producción sostenible.

Diámetro propuesto de producción:

El diámetro propuesto de producción debe ser definido según uso de la madera, incremento medio, rentabilidad económica, etc. En el caso del Area Piloto, se propone definir entre 40 y 50 cm tomando en cuenta estos factores y los resultados del estudio forestal.

Edad de corta final:

La edad de corta es un parámetro para definir la edad en que se va a aprovechar un bosque, y coincide con la edad forestal a la que los árboles alcanzan el diámetro meta de producción. Al definir el diámetro meta entre 40 y 50 cm, la edad de corta final sería alrededor de 60 años. La edad de corta final puede ser de 70 a 80 años, en el caso de requerir obtener rollos de gran diámetro.

Sostenibilidad y regulación de producción:

Para la producción sostenible, es necesario que el área forestal de producción se divida en las superficies iguales para cada edad (bosque normal), a fin de igualar la producción de cada año. En este caso, se planificará la producción anual

equivalente al incremento, y se realizará la regulación oportuna de la producción. Sin embargo, actualmente casi no existen los bosques aptos para la corta final ni tampoco se observa la regeneración forestal adecuada, salvo en S.J. Teponaxtla. Por lo tanto, inicialmente los tratamientos deben ser aquellos que pretendan formar el estado normal forestal, mediante aclareo y mejoramiento forestal. Para tal fin, la mayoría de las cortas que se realicen tendrán por objetivo mejorar la calidad de los bosques, hasta que éstos revistan una estructura idónea para realizar la corta final. Por lo tanto, en la fase inicial, la regulación de producción no se basará en el incremento. En el caso específico de S.J. Teponaxtla donde existe una extensión considerable de bosques en que puede ser realizada la corta final, se considera aplicable la siguiente fórmula, y la regulación de producción se basará en ello.

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

Donde,

E: Volumen anual permisible de corta

Ip: Incremento anual actual

Vp: Volumen actual

T: Edad de corta

Consideraciones necesarias en la corta:

Las consideraciones que se deben tomar en la ejecución de corta son las siguientes:

- Si se realiza la corta en grandes extensiones, podría alterar repentinamente al ambiente natural y podría ocasionar la pérdida de la vegetación provocando la erosión del suelo superficial. Por lo tanto, una parcela de corta debe ser menos de 5 ha. 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. Además las parcelas no deben ser contiguas, sino que se debe considerar la posibilidad de dispersar las parcelas aun en el mismo año.
- Con el fin de conservar el sistema hidrológico, los bosques a lo largo de las corrientes fluviales tanto permanentes como temporales serán conservados por un ancho de 10 y 25 m en cada lado respectivamente.
- A fin de proteger los caminos, en los sitios donde los caminos cruzan con los arroyos, se deben establecer las obras de drenaje tales como alcantarillas,

cunetas, etc. con las que el agua de arroyo se suelte a loma y otros lugares estables

- **Bosques de Producción No Comercial**

En los Bosques de Producción No Comercial, no se deben ejecutar los manejos activos, puesto que el crecimiento y calidad son inferiores en comparación con los Bosques de Producción Comercial. Dado que casi no existen los bosques en condiciones aptas para realizar la corta final, básicamente se dejarán en la evolución natural sin manejos activos. Sin embargo, según la necesidad, se puede realizar la corta selectiva para la obtención de maderas de uso familiar, a condición de no alterar substancialmente la fisonomía forestal. Dado que el volumen de corta es muy reducido en este caso, no es necesario aplicar la regulación de producción. Cuando los árboles hayan alcanzado tener diámetros aprovechables en forma masiva, se realizará la corta y se aplicará un manejo similar a los Bosques de Producción Comercial.

- b. **Bosques de Producción de Leña**

Son aquellos cuya función principal es la producción de leña. Por eso, corresponden a esta categoría los bosques de Quercus y de Pino-Quercus que se distribuyen en las proximidades de los poblados. Actualmente, existen comunidades que se ven obligados a ir muy lejos para extraer leña. Bajo esta circunstancia, el establecimiento de bosque de leña es una tarea de primordial importancia.

Por lo tanto, se demarcan como Bosques de Producción de Leña aquellos de Quercus y de Pino-Quercus cercanos a los poblados, considerando la accesibilidad y la cantidad demandada por los habitantes. En los bosques de Pino-Quercus, compuestos con elevado porcentaje de Pino, se procurará fomentar la regeneración y crecimiento de Encino. Esta tarea se realizará mediante la eliminación de los Pinos maduros y los regenerados, para formar un bosque con dominancia de Encino.

Al producir leña, se cortarán los árboles de DAP mayores a 20 cm. En base al resultado del estudio forestal, el volumen promedio y la tasa de incremento en los Bosques de Producción de Leña se definieron en 70 m³/ha y 7% respectivamente, teniendo en cuenta un margen de seguridad. Por lo tanto, el incremento anual se estima en 4.9 m³ (eso equivale a 24 árboles de Encino de 20 cm de DAP y 15 m de altura). La producción de leña se deberá ejecutar basándose en esta norma. La

regeneración se realizará por el método de siembra natural o rebrote. En el caso de que los Bosques de Producción de Leña no puedan cubrir la demanda de la comunidad durante el período de mejoramiento estructural, se complementará con la leña que se produzca a través de los trabajos de aclareo y mejoramiento forestal en los Bosques de Producción Comercial.

② Zona de Protección

Básicamente, se prohibirá la corta y se basará en lo siguiente:

- Bosques de Preservación Natural: Básicamente, se prohibirá la corta, dejando en la evolución natural.
- Bosques de Conservación de Fuente de Agua: Básicamente, se prohibirá la corta, excepto los casos en que se considere pertinente para el mejoramiento de la función de fuente de agua, a condición de no alterar substancialmente la fisonomía forestal.
- Bosques de Conservación de Suelo: Básicamente, se prohibirá la corta, y se realizará la reforestación según la necesidad.
- Bosques de Conservación de Otro Objetivo: Básicamente, se prohibirá la corta.

③ Zona de Restauración

Por principio, se prohibirá ninguna corta hasta que se recupere la vegetación forestal, ya que la meta primordial es la restauración de la misma. Después de haber logrado su meta, se darán tratamientos apropiados conforme a la categoría que se definirá de acuerdo a su función respectiva.

(8) Modelo de Manejo de los Bosques de Producción Comercial y Medidas a Aplicar en los Bosques Actuales

① Modelo de Manejo de los Bosques de Producción Comercial

Considerando que en los bosques del Área Piloto se observa una buena condición de regeneración natural, se aplicará el método de corta total con árboles padres como el modelo de manejo de los Bosques de Producción Comercial, ya que este método tiene la ventaja en costo en comparación con la plantación. Este método consiste en regenerar por siembra natural proveniente de los árboles semilleros que se hayan dejado sin cortar y, posteriormente, realizar los manejos de cuidado tales como corta de malezas, preaclareo, aclareo y otras labores necesarias para el crecimiento idóneo de los árboles regenerados. El estándar de manejo es lo siguiente.

a. Corta Final

Posterior a la corta final, se debe asegurar la formación del bosque de Pino de la siguiente generación.

- Método

Se realiza la corta total, incluyendo los árboles de Encino y otras latifoliadas, dejando sin cortar 10 a 16 árboles semilleros (con intervalo de 25 a 30 m). En el caso de que la densidad de los árboles semilleros sea alta, o se dejen los árboles de Encino y de otras latifoliadas, ellos constituirán la condición negativa para el crecimiento de los árboles regenerados, y al cortar los árboles semilleros (en el primer aclareo) se pueden perjudicar a los árboles regenerados. Como semilleros, se seleccionarán los árboles de Pino de buena formación.

- Labores Complementarias de Regeneración

Ordenamiento de ramas, puntas y otros materiales residuales:

Con el fin de abrir espacio requerido para la regeneración, los materiales residuales como ramas y puntas producidos por la corta y troceo se deben apilar en los lugares determinados.

Escarificación de suelo:

Se quitará la capa de hojas y humus que cubre el suelo de los Bosques de Pino o de Pino-Quercus, porque sin hacerlo, aunque las semillas se germinan, se marchitan. Por lo tanto, se realizará la escarificación del suelo a fin de dejar descubierto el suelo superficial. Sin embargo, por el arrastre de las maderas cortadas en el trabajo de extracción, la superficie se escarificará parcialmente. Por lo tanto, no es necesario ejecutarla en la totalidad del área, sino que se hará complementariamente en forma de franja en las partes que no se hayan escarificado en la extracción de madera. Aunque la quema de sotobosque es una alternativa eficiente en vez de hacer escarificación, básicamente se la prohíbe a fin de evitar el incendio forestal.



Figura 4-2-3 Efectos de la Escarificación del Suelo

b. **Completación de Regeneración**

La regeneración será satisfactoria cuando existan aproximadamente 1,250 árboles regenerados por hectárea (12 ó 13 en 10 m×10 m) distribuyendo de manera homogénea. En el caso de que sea insuficiente el número, a pesar de pasar 2 a 3 años después de la corta, se realizará nuevamente la escarificación de suelo en las partes en que no existan los árboles regenerados. Si no sea suficiente aún así, se realizará la plantación.

c. **Corta de Malezas**

Esta práctica consiste en eliminar las malezas que compiten con los árboles regenerados y se debe realizar en lugares requeridos observando el estado de competencia. Cuando los árboles regenerados lleguen a ser más prevalecientes que malezas, ya no será necesario.

d. **Preaclareo**

De 5 a 10 años después de la perfección de regeneración, se eliminarán otras especies fuera de Pino que estén obstaculizando el crecimiento de los árboles regenerados de Pino. Al mismo tiempo, se eliminan también los árboles de Pino con calidad inferior o con algún daño. En el caso de que el bosque todavía quede excesivamente denso, se cortan también los árboles sanos seleccionando los de menores diámetros. En este caso, la densidad meta será de 800 ó 1,000 árboles por hectárea (de 8 a 10 en 10 m×10 m). El trabajo en sí es fácil y se puede realizar con machetes. No obstante, es importante efectuarlo en el momento oportuno, puesto que si los árboles crezcan en mayores diámetros, se baja el rendimiento de trabajo, además de que se afectaría el crecimiento de los árboles regenerados.

e. **Primer Aclareo**

El primer aclareo se realizará para regular la densidad forestal en el momento en que el dosel de bosque se cierre (de 15 a 25 años después de la regeneración), a fin de aliviar la competencia entre los árboles y fomentar su crecimiento. La selección de los árboles a eliminarse se basa en siguiente orden:

- Otras especies que Pino
- Árboles de Pino con algún daño y/o mala calidad
- Árboles de Pino sanos, pero, con diámetros relativamente menores (excepto aquellos árboles de crecimiento vigoroso)

La intensidad se determinará en base al criterio de que el bosque restante tenga una densidad de 400 a 600 árboles/ha (de 4 a 6 árboles en 10 m×10 m). En el primer aclareo, se podrán cortar los árboles padres que se hayan dejado en la corta final anterior. Sin embargo, se pueden dejar sin cortar en los siguientes casos: los árboles padres tengan posibilidad de crecer más; se pretendan producir las maderas de grandes diámetros; y se puedan perjudicar a los árboles regenerados por cortar los árboles padres dejados.

f. Segundo Aclareo

Cuando el dosel forestal vuelva a cerrarse (de 30 a 40 años después de la regeneración), se procede al segundo aclareo con las mismas finalidades que el primero; la selección de árboles a eliminarse se conforma con el primero también. La intensidad se determinará en base al criterio de que el bosque restante tenga una densidad de 200 a 300 árboles/ha (de 2 a 3 árboles en 10 m×10 m).

g. Corta Final

Cuando el bosque haya alcanzado la edad de corta final después de la etapa del párrafo anterior "f", se vuelve a la etapa de "a".

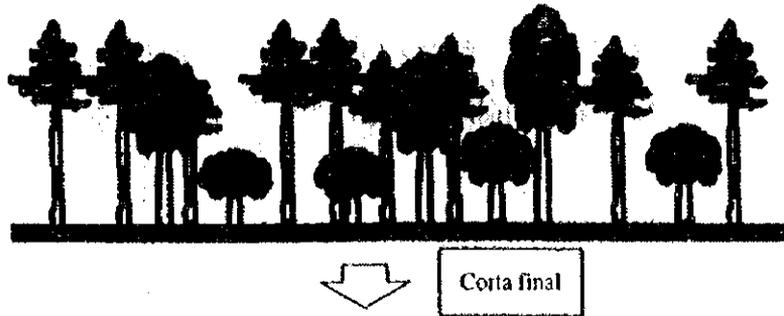
En la Figura 4-2-4 y en el Cuadro 4-2-3 se muestra el proceso de manejo forestal descrito.

Cuadro 4-2-3 Modelo de Manejo de la Corta Total con Árboles Padres (tentativo)

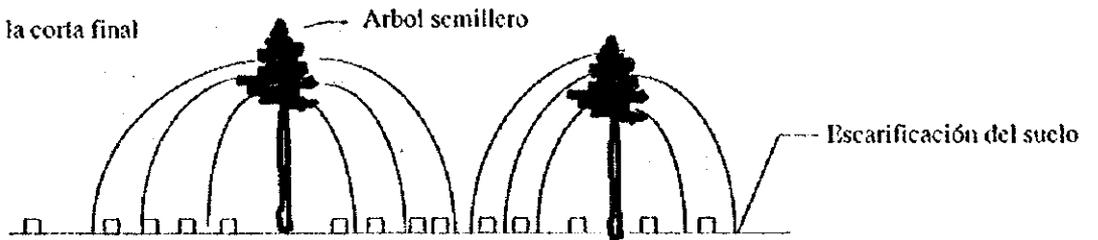
Edad forest.	Labores	Núm. de árboles	Promedio de árbol individual			Vol. (m ³ /ha)	No. de árboles a ser cortados (ha)	Vol. de aclareo (m ³ /ha)
			Diám. (cm)	Altura (m)	Vol. (m ³)			
1	Terminación de regeneración	1250						
7	Corta de limpieza	1250						
	Después de la corta de limpieza	900						
20	Primer aclareo	900	16.8	12.0	0.0824	74	400	22
20	Después del primer aclareo	500				52	(44.4)	(30.0)
25		500	22.3	16.4	0.2186	109		
30		500	25.2	19.0	0.3400	170		
35	Segundo aclareo	500	28.0	21.1	0.4797	240	250	72
35	Después del segundo aclareo	250				168	(50.0)	(30.0)
40		250	33.3	24.7	0.8241	206		
45		250	35.2	26.3	1.0003	250		
50		250	37.0	28.0	1.2030	301		
55		250	38.6	29.0	1.3653	341		
60	Corta final	250	40.0	30.0	1.5298	382		

Observación: La evolución de crecimiento en diámetro y altura ha sido estimada en base a los datos del estudio de incremento, tomando en cuenta los efectos de corta de malezas, preaclareo y aclareo.

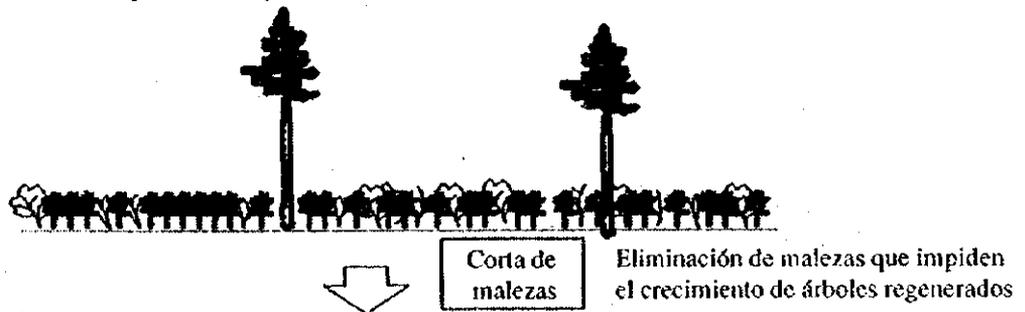
1. Antes de la corta final



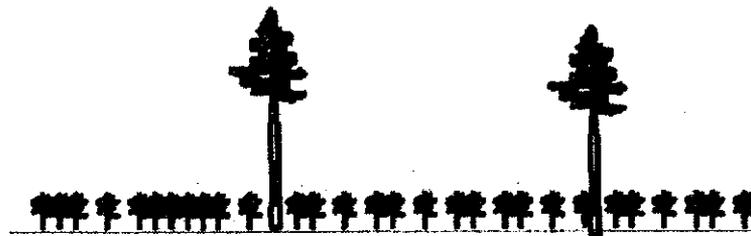
2. Después de la corta final



3. Antes de la corta de malezas
(durante 1 a 3 años después de la regeneración)



4. Después de la corta de malezas



5. Antes del preclareo
(a los 5 a 10 años después de la regeneración)

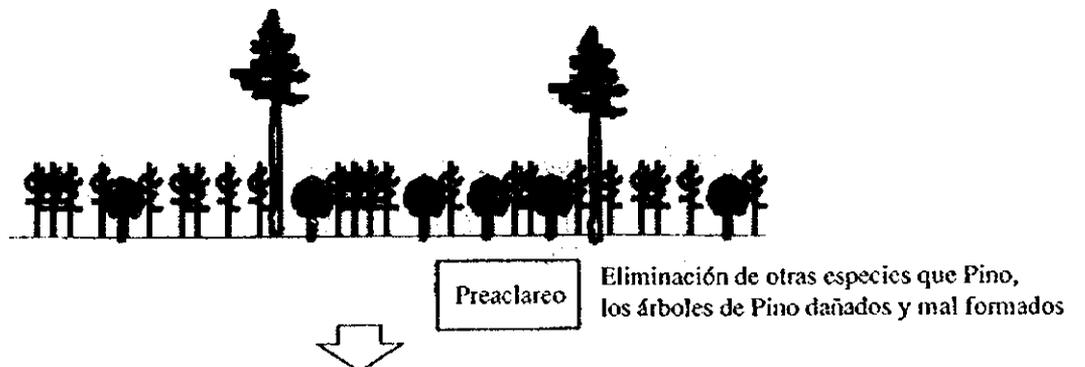
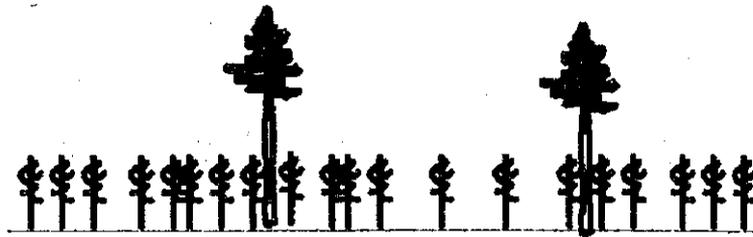
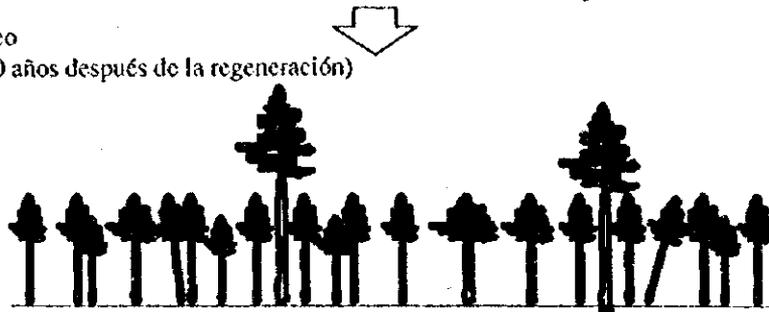


Figura 4-2-4 Modelo de Manejo de los Bosques de Producción Comercial (1)

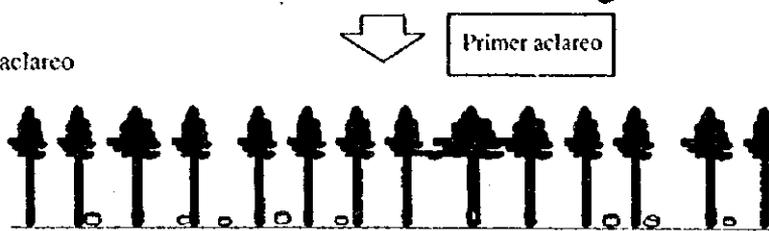
6. Después del preaclareo



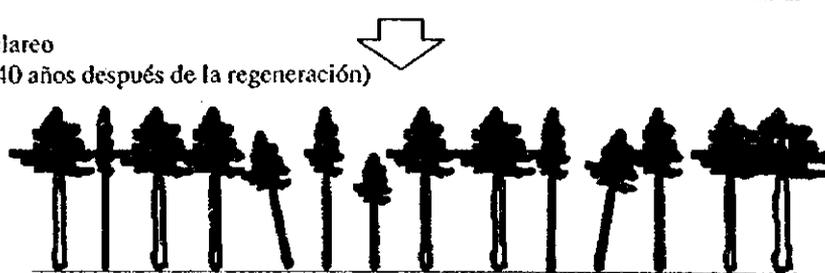
7. Primer aclareo
(a los 15 a 20 años después de la regeneración)



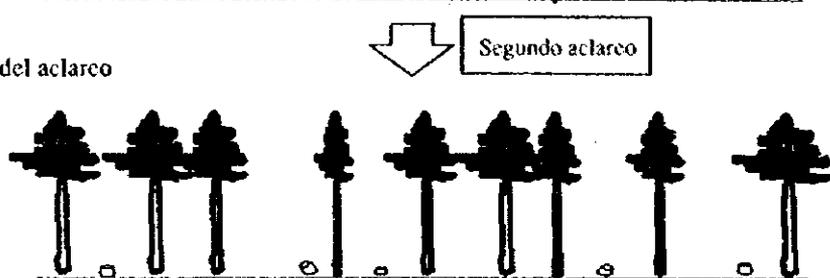
8. Después del aclareo



9. Segundo aclareo
(a los 30 a 40 años después de la regeneración)



10. Después del aclareo



11. Corta final
(60 años después de la regeneración)

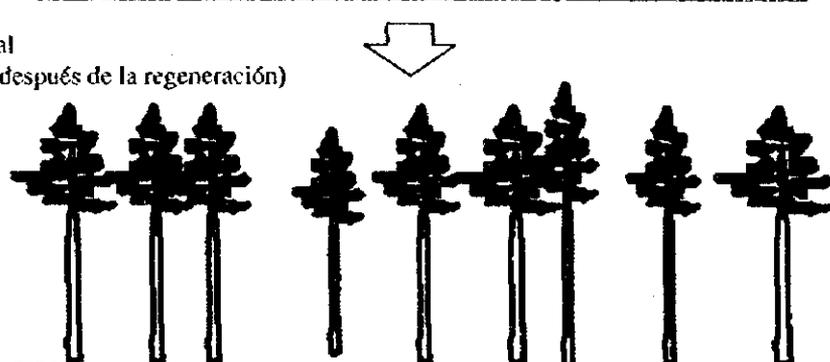


Figura 4-2-4 Modelo de Manejo de los Bosques de Producción Comercial (2)

② Manejo de los Bosques Actuales

Se observan frecuentemente los bosques que han sido dejados sin manejo adecuado tanto para regeneración como para cuidado y, como consecuencia de ello, requieren de ciertas tareas de mejoramiento como las que se describen a continuación. Por lo tanto, en la fase inicial, los trabajos que deberán realizarse son aquellos que pretendan formar los bosques aptos para aplicar el modelo de manejo forestal anteriormente descrito.

a. Aclareo

En los bosques en que se impide el crecimiento adecuado de Pino, se realizarán los siguientes tratamientos: el aclareo en los bosques excesivamente densos de Pino y la corta de Encino en los bosques de elevado porcentaje de Encino (incluyendo las latifoliadas como Liquidambar; se significa lo mismo en adelante también). Para la selección de los árboles a eliminarse, se aplicará el mismo criterio que fue propuesto para el aclareo del modelo de manejo descrito anteriormente. La intensidad del aclareo será determinada en base al criterio de que las distancias

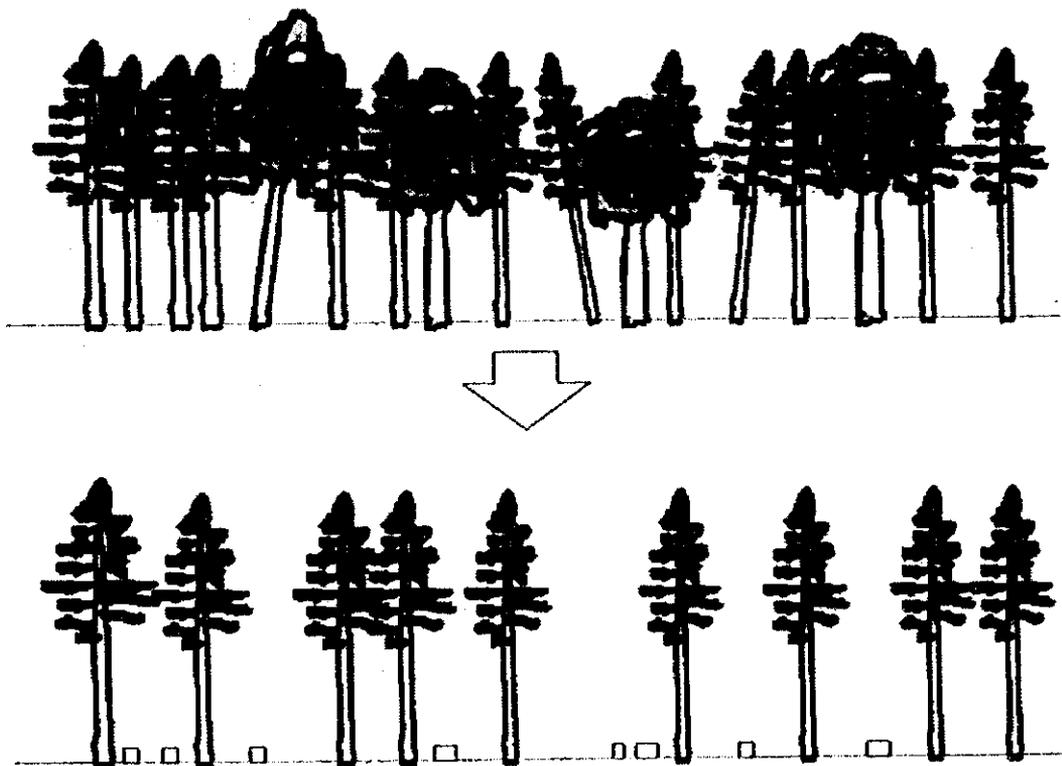


Figura 4-2-5 Bosques Densos de Pino y Bosques de Pino-Quercus con Elevado Porcentaje de Encino

entre los árboles sean equivalentes aproximadamente a una cuarta parte de las alturas de los mismos. Sin embargo, en el caso de que el bosque sea excesivamente denso y los árboles sean muy susceptibles, se debe realizar el aclareo de menos intensidad dividiendo en algunas fases para protegerlos contra el daño del viento.

b. Manejo del Mejoramiento Forestal

En los bosques donde no se observa suficiente regeneración de Pino debido al impedimento incidido por el estrato superior formado por los árboles de Pino o de Encino que no habían cortado en las cortas anteriores, se darán los siguientes tratamientos. La ejecución de estos tratamientos generará un elevado volumen de Encino. Estos Encinos deberán ser utilizados como leña de consumo familiar, ya que los árboles dejados podrían provocar dificultades en las labores posteriores y servirán para dar mayor utilidad a los recursos. Este aprovechamiento de Encino es la medida muy necesaria, puesto que en muchas comunidades, los Bosques de Producción de Leña se encuentran en la fase de recuperación, por lo que ellos deben ser conservados un cierto periodo necesario.

• Tratamientos de Mejoramiento Forestal Tipo I

En el caso de que la regeneración se vea insuficiente en la totalidad del bosque, se dará el mismo tratamiento que la corta final del modelo de manejo diseñado para los Bosques de Producción Comercial; es decir se dejan 10 a 16 árboles semilleros por hectárea, y se cortarán todos los árboles restos (incluyendo Encino y otras latifoliadas). A fin de elevar el rendimiento de trabajo, primero se cortarán y se extraerán los árboles de Pino del estrato superior y, posteriormente, los de Encino. Se apilarán los materiales residuales de la corta en lugares determinados para dejar el espacio suficiente para la regeneración y, posteriormente, se realizará la escarificación del suelo. Las prácticas posteriores serán las mismas descritas en el modelo de manejo del numeral ①.

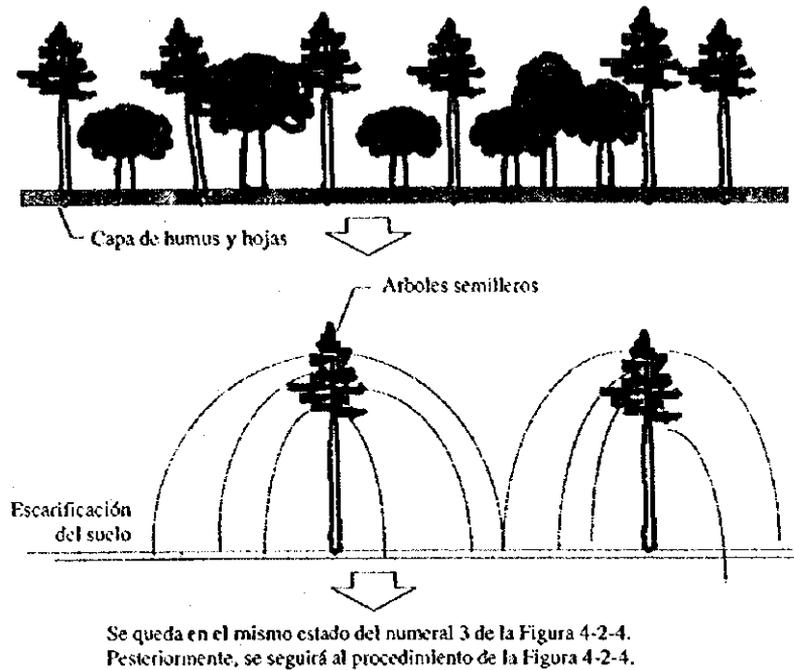


Figura 4-2-6 Tratamiento de Mejoramiento Forestal Tipo 1

• Tratamiento de Mejoramiento Forestal Tipo 2

A excepción de las áreas donde crecen los árboles de Pino potentes de desarrollarse, se realizará la corta total en las áreas donde no existen los árboles regenerados de Pino debido al impedimento provocado por la presencia de los árboles maduros de Pino o Encino en el estrato superior. La corta se realizará en forma circular de 25 a 50 m de radio, y se esperará la regeneración de Pino por las semillas provenientes de los árboles de alrededor. Los métodos de regeneración y cuidado serán los mismos descritos en el modelo de manejo del numeral ①.

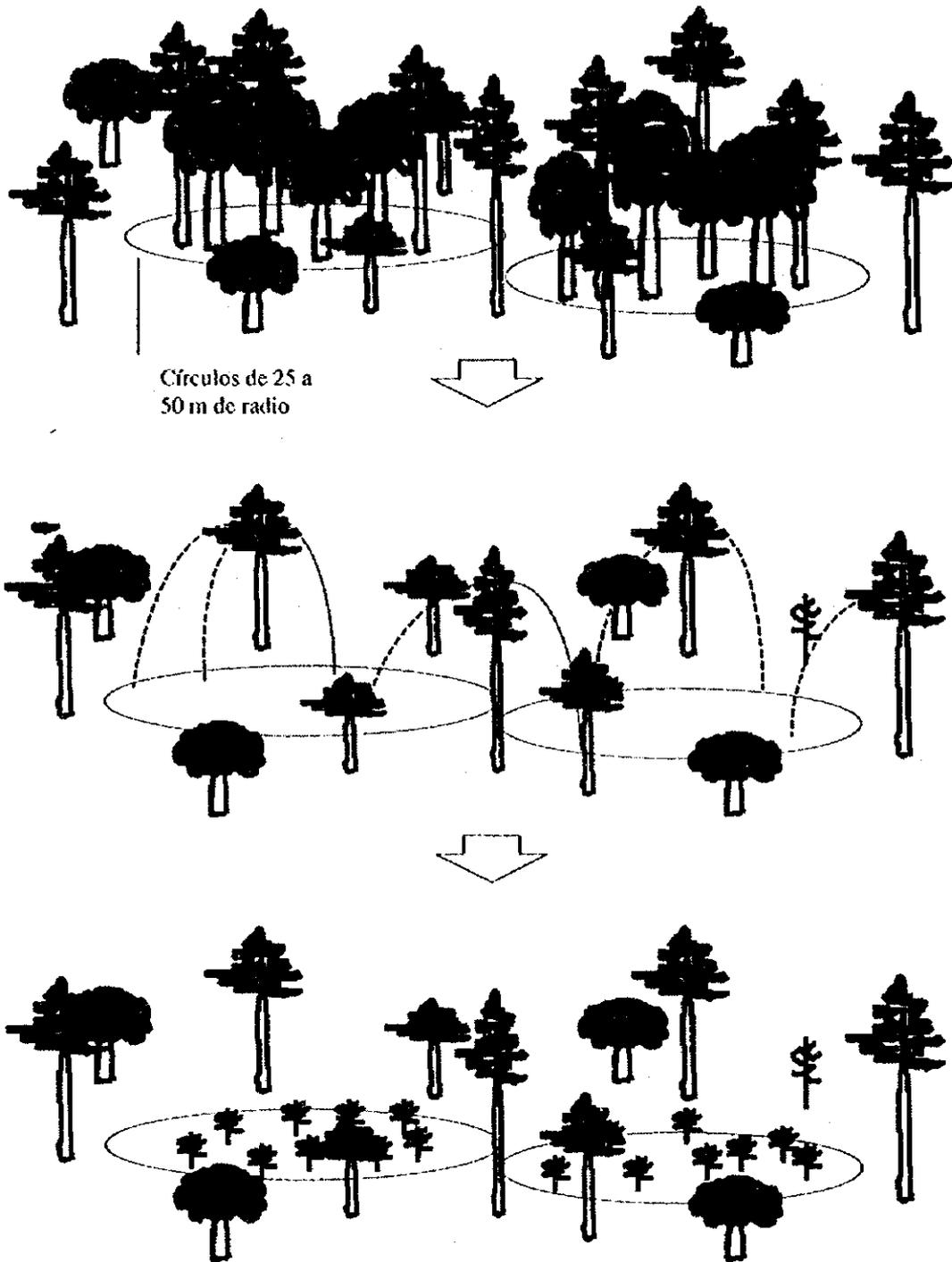


Figura 4-2-7 Tratamientos de Mejoramiento Forestal Tipo 2

(9) Corta y Extracción de Madera

① Método de Trabajos

Las labores serán ejecutadas conforme al método difundido en la región de la Sierra Juárez.

a. Corta

- Un grupo de trabajo de corta y troceo estará integrado por un operador de motosierra y uno ó dos auxiliares.
- Solamente pueden ser cortados los árboles marcados previamente por el Director Técnico en el estudio de aprovechamiento.
- De realizar la corta y troceo previamente a la extracción, se elevará el rendimiento y la seguridad de trabajo.
- En el bosque denso, el árbol cortado puede colgarse a otro, por lo que es necesario definir cuidadosamente la dirección de caída; se debe realizar la corta haciendo corte de dirección y corte de caída, y se usará una cuña.
- Se debe cortar a una altura baja ya que se suele cortar a mayor altura.

b. Troceo de Madera

- Después del desrame con machete o motosierra se realizará el troceo.
- Se procurará producir los rollos de 2.62 m lo más posible.

c. Extracción de Madera

– Arriba del camino (manual)

- Se formará un grupo de dos ó tres obreros.
- Los rollos se harán caer arrastrando hasta el borde del camino con el uso de ganchos, rodillos, etc.

– Abajo del camino (con grúa de malacate)

- Se formará un grupo integrado por un operador de grúa de malacate y dos ó tres amarradores.
- Se realizará la extracción de rollos hasta el borde del camino. (de extraer el fuste entero, se eleva el rendimiento de trabajo.)
- La distancia de extracción será menor de 350 m.

Los rollos extraídos serán clasificados en el borde de camino. Se tomará el registro de cantidades según las clasificaciones.

d. Carga al Camión

- Los rollos serán cargados a un camión con el uso de grúa de malacate o con fuerza humana. En el posterior caso, los rollos de 1.25m pueden ser cargados por dos personas; para cargar los rollos de 2.62 m deberán hacerse puente de troncos a la plataforma del camión y cargarlos con el uso del mecate y gancho.

Considerando la eficiencia del transporte y el ancho del camino, se conviene utilizar camiones de 10 a 12 t. Las maderas en rollo serán transportadas directamente desde el patio de la orilla del camino hasta el aserradero. Dado que los caminos de comunicación y de aprovechamiento forestal de la región se hallan en malas condiciones, es necesario realizar el mantenimiento diario. Sobre todo, después de la lluvia, se deberá hacer la revisión y, en el caso necesario, se realizará el mantenimiento requerido como evacuación de agua, etc.

② Medidas de Seguridad Laboral

Dado que la corta y extracción de madera se realiza en las laderas acentuadas manejando los materiales pesados, los trabajadores se ponen en peligro de accidente, a veces, arriesgando la vida. Por lo tanto, es sumamente importante tomar las medidas de seguridad, tales como las siguientes:

- Tener reuniones antes y después del trabajo y confirmar constantemente las medidas de seguridad.
- El jefe de monte debe presentar siempre en los sitios de operación y dar instrucciones de trabajo y de seguridad.
- Establecer un sistema de emergencia para el caso de accidente.
- En el caso de accidente, se deben investigar y analizar sus causas para tomar las medidas necesarias para en adelante.
- Ingresar al sistema de seguro para tener una garantía en caso de accidente.

Se recomienda solicitar la asistencia técnica de la SEMARNAP y SEDAF para preparar y aplicar las normas de trabajo relacionadas con la corta y extracción de madera.

(10) Protección Forestal

① Incendio Forestal

En el Area Piloto, se han ocurrido frecuentemente los incendios forestales. En el periodo de implementación de este estudio, se ocurrió un incendio grande que afectó las comunidades de S.M.Totomoxtla, S.M.Las Nieves, S.M.Buenavista y sus aldeañas incluso fuera del Area Piloto.

Sobre todo, el daño de S.M.Buenavista fue grave afectando unos 80% del territorio cumunal. Como consecuencia de este daño, dicha comunidad perdió no solamente los recursos forestales comerciales que han servido como fuente económica para el mejoramiento de infraestructura social, sino también los recursos forestales de leña de uso doméstico. Además, está provocándose la pérdida de funciones públicas forestales, tales como conservación de agua y suelo, etc., por lo cual los habitantes está sufriendo seriamente la falta de agua de uso diario y erosiones graves.

Este hecho está mostrando un ejemplo evidente de la relación estrecha que tienen los recursos forestales con la vida de los habitantes locales de manera directa e indirecta. Por eso, las medidas preventivas contra incendio forestal constituyen una de las tareas más importantes que se deben tratar de resolver por la región en conjunto.

La prevención para no producir incendio es la medida básica contra los incendios forestales.

La mayoría de los incendios forestales ocurridos recientemente en la región de la Sierra Juárez fueron provocados por las quemas agrícolas; el incendio grande arriba mencionado también se originó de la quema agrícola. Por lo tanto, la prevención más efectiva es la regularización de quema agrícola. Para tal propósito, es necesario que las comunidades preparen y respeten las reglas relativas. Estas reglas deben incluir:

- Obligar a los comuneros avisar al Comisariado Comunal la fecha y el lugar de quema
- Realizar la quema por el personal con suficientes experiencias
- Obligar la preparación de las franjas cortafuegos por la orilla de la tierra agrícola.
- Sanciones relativas al incendio forestal.

Además, se deben realizar otras medidas de prevención de incendio forestal como las siguientes:

- Las dependencias públicas dan a comprender a las comunidades el peligro de quema en las tierras agrícolas y enseñan los métodos seguros de la quema,
- Crear un sistema de comunicación entre las comunidades para facilitar la cooperación mutua entre las mismas y establecer un sistema de apoyo a las comunidades,
- Fortalecer el sistema de capacitaciones con respecto a las técnicas de combate de incendio abarcando los técnicos de las dependencias públicas, autoridades de las comunidades y comités forestales, etc.,
- Establecer un sistema de comunicación entre las comunidades incorporando también a las dependencias públicas, para poder organizar inmediatamente un conjunto de cooperación para combate con liderazgo de los técnicos competentes de las dependencias y autoridades de las comunidades,
- Las dependencias públicas deben investigar los métodos efectivos de combate y disponer los documentos instructivos para extensión,
- Se debe organizar entrenamientos prácticos con participación de los habitantes y las dependencias públicas, y
- Disponer las herramientas necesarias para extinguir el fuego.

Al ocurrir el incendio forestal, se deben tomar las siguientes medidas de control:

- Para evitar la propagación del fuego, se eliminarán los materiales inflamables a través de la corta de vegetación para establecer brechas cortafuego. En el caso del terreno con pendiente, las brechas cortafuego deben ubicarse arriba del lumbre, puesto que se propaga hacia arriba.
- El fuego se controla cubriendo con la tierra con el uso de palas o golpeando con matafuego, ramas, etc.
- Después de haber extinguido el fuego, es necesario vigilar durante por lo menos un día, ya que el fuego puede permanecer en el subterráneo.

Cuando se ocurra un incendio de considerable dimensión, la vida de los habitantes se puede afectar en varios aspectos. Por lo tanto, para minimizar estas influencias, se debe tomar medidas posibles como las siguientes:

- Investigar la situación de daño (áreas afectadas y grados de daño)

- Aprovechar lo más pronto posible las maderas dañadas para vender o para destinar al uso doméstico, teniendo por objetivo también prevenir las plagas y enfermedades
- Investigar las influencias a la vida local
- Definir el método de recuperación de vegetación
- Revisar todos los sitios afectables de erosión y definir las medidas necesarias
- Analizando todos los factores arriba indicados, preparar un programa de restauración que señale las medidas necesarias
- Establecer una organización de los habitantes de la comunidad para realizar los programas propuestos
- Proceder a los tramites de solicitud de apoyos para realización del programa preparado

② Plagas

La plaga más común en el Area Piloto es el descortezador que ataca principalmente a los árboles de Pino (*Pinus oocarpa* o *Pinus teocote*, etc.). Los bosques susceptibles a este ataque son aquellos que no tengan vigorosidad debido al incendio, baja productividad del suelo o densidad excesiva. La plaga tiende a propagarse rápidamente, de no tomarse las medidas oportunas.

En el caso de detectarse la plaga, es necesario cortar y quemar los árboles del área afectada para prevenir su propagación. Si el área afectada se ubica cerca de un camino, los árboles cortados pueden ser transportados afuera del bosque, en vez de ser quemados, para vender como materia prima de pulpa.

El control más efectivo de la plaga es eliminar los árboles afectados en la fase temprana. Para tal fin, es necesario realizar vigilancias periódicas.

(11) Caminos Forestales y Equipos de Producción

① Caminos Forestales

Dado que los caminos forestales y de acceso existentes en el Area Piloto se hallan en mal estado sin mantenimiento adecuado, es necesario tomar las siguientes medidas.

- Caminos de comunicación: Estos son caminos que no sólo comunica la respectiva comunidad con el exterior, sino es una infraestructura indispensable para las

actividades de los habitantes locales. Por lo tanto, se debe mantenerlos sus condiciones, realizando la nivelación, reparación de cunetas laterales, etc. a fin de asegurar el tránsito fácil y seguro de los vehículos.

- Caminos de aprovechamiento forestal: En la fase inicial de la implementación del plan, se utilizarán los caminos existentes realizando las reparaciones necesarias. Con respecto a la construcción de nuevos caminos, es necesario analizar el efecto de inversión tomando en cuenta las perspectivas hacia el futuro.

En el Cuadro 4-2-4, se describe el estado de degradación de los caminos existentes y los métodos de reparación.

Cuadro 4-2-4 Estado de Degradación de los Caminos Existentes y Métodos de Reparación

• Estado de degradación	• Métodos de reparación
• Desniveles y cárcavas en la calzada	• Nivelación de calzada y reparación de las cunetas laterales con pala, azadón, pico, bulldozer, etc.
• Formación de charcos en la calzada por mal drenaje	• Limpieza de lodo y relleno de charcos, enripiado y obra de drenaje
• Ahondamiento o relleno de las cunetas laterales	• Reparación con pico, palas, etc.
• Cubrimiento de arbustos, etc. en los bordes	• Eliminación de arbustos que estorban el tránsito de vehículos, con motosierras o machetes.
• Grietas en la calzada y del terraplén	• Cortar talud nuevo y reforzar el borde de camino mediante colocación de gaviones o barreras de mimbre al extremo de las grietas, y posteriormente, realizar terraplén de nuevo

② Equipos de Producción

El nivel de desarrollo de la industria forestal varía según las comunidades. También, el contenido y la magnitud del plan de manejo forestal se difiere de caso en caso. Por lo tanto, es necesario estudiar los equipos requeridos por cada comunidad. El programa de equipamiento consiste en adquisición, amortización, renovación y arrendamiento. Especialmente en cuanto a los equipos e instalaciones costosos, es necesario comparar la rentabilidad entre la compra y arriendo, de acuerdo a su utilidad.

Los equipos mínimos necesarios para la producción forestal son los siguientes:

- Para la corta, extracción y transporte de maderas: Camión de 10 a 12 t., grúa de malacate, gancho, motosierra y machete
- Para la regeneración y cuidados: motosierra, rastrillo y machete

(12) Administración del Proyecto, Etc.

① Organismos para Manejo Forestal y sus Actividades

a. Organismos de Manejo Forestal

Con miras a establecer un sistema eficaz de manejo forestal, se propone crear nuevos organismos que se dediquen a las actividades forestales.

• Unidad de Producción Forestal

La unidad de producción forestal es la organización que se encarga de planificar y realizar las actividades forestales. La Asamblea elige y nombra los directivos de la unidad teniendo en cuenta la magnitud de su administración. Para la planificación y ejecución de las actividades, los directivos de la unidad colaboran entre ellos en sí, así como con otros competentes tales como Director Técnico, Asamblea, Comisario Comunal, Comité Forestal (sobre el cual se menciona posteriormente) y Comité de Recursos Naturales de la Sierra Norte, ente otros, procurando desarrollar las actividades forestales de manera eficiente (véase la Figura 4-2-8).

(Observación) El Comité de Recursos Naturales de la Sierra Norte es presidido por la SEMARNAP, e integrado por los representantes de los Comisariados Comunales; organismos y entidades forestales; SEDAF y otras dependencias; y ONGs. El Comité funciona como foro de intercambio de informaciones sobre las gestiones forestales, y propone las medidas del desarrollo regional.

Al cambiar los directivos, se deberá asegurar la continuidad de las actividades. Para tal propósito, se propone que no todos se reemplazen en una vez sino parcialmente.

Cuadro 4-2-5 Directivos de la Unidad de Producción Forestal y Sus Actividades (ejemplo)

Coordinador	Es la responsabilidad máxima de las actividades de producción forestal, quien planifica y ejecuta los proyectos en colaboración con otros directivos.
Documentador	Es el responsable de los trabajos generales de escrito, y realiza los cálculos de producción de rollos, y preparación de los documentos relacionados con las actividades forestales.
Jefe de Finanzas	Es el responsable de oficios de contaduría tales como control de caja, registros de balance, análisis financiero y pago a los trabajadores.
Jefe de Monte	Es el responsable de ejecutar los trabajos de bosque, preparar el registro laboral y conceder instrucciones e indicaciones relativas a las operaciones.

• **Comité Forestal**

El Comité Forestal está propuesto como un nuevo organismo que se hará cargo de realizar las actividades relativas al bosque, tales como campañas de concientización para mantener el interés de los habitantes en fomentar y desarrollar la administración forestal; propuestas y recomendaciones a la unidad de producción forestal; etc. Se recomienda que este organismo sea integrado no sólo por los comuneros sino también por los representantes de los grupos de jóvenes, mujeres, etc. Para que los miembros puedan cumplir sus funciones, es necesario que ellos tengan conocimientos básicos sobre la materia forestal y comprendan la situación actual de los bosques, a fin de tomar las decisiones adecuadas.

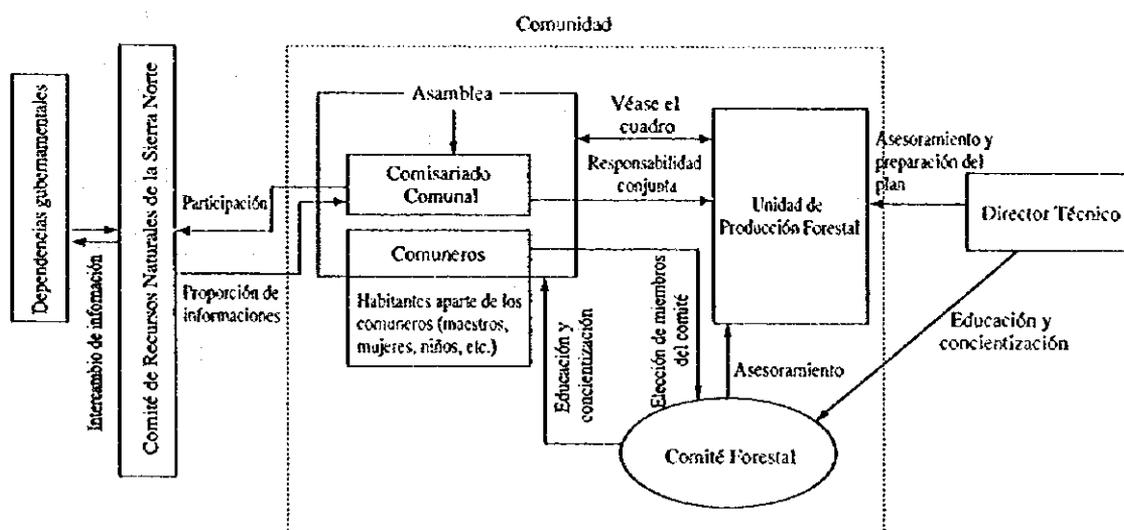


Figura 4-2-8 Relación de Diferentes Instancias de la Administración Forestal

En el Cuadro 4-2-6 se presenta la relación entre la Unidad de Producción Forestal y la Asamblea.

Cuadro 4-2-6 Relación entre la Unidad de Producción Forestal y la Asamblea

Actividades de la Unidad de Producción Forestal	Rol de la Asamblea
<ul style="list-style-type: none"> - Preparación del plan y anuncio al respecto - Contrato de venta, etc. y anuncio al respecto - Ejecución de actividades forestales - Coordinación con el Director Técnico, SEMARNAP y SEDAF 	<ul style="list-style-type: none"> - Elección de directivos (elegidos no solamente por autoridades sino que por todos los comuneros), nombramiento, definición del alcance de responsabilidades y determinación de remuneración - Supervisión, aprobación, decisión del uso de utilidades, y aprobación por las autoridades

b. Disposición de Registros

Es necesario preparar el plan anual de operaciones (definiendo fechas, lugares, volumen de trabajo, asignación del personal, predicción de ingresos y gastos, etc.) en base al plan de manejo forestal, a fin de realizar las operaciones de manera adecuada y planificada. Los procesos de la ejecución deben ser registrados, analizados y reflejados en las actividades posteriores. Para tal fin, se recomienda disponer los siguientes registros:

- Registro de programa de operaciones
- Plano de operaciones
- Registro de ejecución de operaciones

Estos registros son indispensables y contribuirán a mantener la continuidad de los programas aunque haya cambios de directivos.

② Educación Forestal y Mejoramiento del Nivel Técnico Forestal

a. Educación Forestal y Mejoramiento del Nivel Técnico Forestal

Los habitantes de las comunidades no tienen informaciones suficientes sobre las gestiones forestales, ni tampoco conocen la situación de sus bosques. Como consecuencia, los aprovechamientos ejecutados anteriormente han sido consignados totalmente a los compradores de madera o al director técnico, imposibilitando la participación activa de la comunidad. Dada la falta de conciencia sobre la importancia de regeneración y mejoramiento forestal, no se ha

realizado el manejo forestal adecuado, lo cual causó la falta de bosques sucesores, que permitan realizar la administración sostenible.

Ante esta situación, se requiere impartir conocimientos básicos a los habitantes y dar a conocer el estado actual de los bosques, para que ellos tomen la propia iniciativa en la administración de sus bosques. Para tal propósito, se deben preparar oportunidades en que los habitantes mismos puedan conversar y profundizar conocimientos con respecto tanto al estado actual de sus bosques como a la forma apropiada de uso forestal, de tal manera que ellos puedan participar en las gestiones forestales manteniendo sus ánimos. Además, por ejemplo, a través de la enseñanza en el "día del árbol", establecimiento del bosque escolar, entre otras actividades, se espera llevar a cabo la educación, concientización y difusión en cuanto al materia forestal. Para este planteamiento, deben participar activamente los grupos de jóvenes que asumirán los roles de líder en el futuro y los grupos de mujeres que son mayoritarios de la comunidad.

Para aquellos miembros de la comunidad que participarán directamente a la administración forestal, se deben brindar oportunidades de aprendizaje para elevar el nivel técnico. Este planteamiento se realizará a través de varias medidas tales como enseñanza ofrecida por el director técnico, visitas a las comunidades más avanzadas, entre otras. Considerando el futuro, es también importante crear un sistema de becas para ofrecer la oportunidad de educación a los candidatos de ser técnicos forestales originarios de la comunidad.

b. Rol de los Servicios Técnicos

Los programas forestales deben ser ejecutados con la asistencia de los directores técnicos, debidamente inscritos en el Registro Nacional Forestal. Sus gestiones consisten en la preparación del plan de manejo forestal, operación de manejo forestal y asistencia técnica pertinente, aunque su contenido puede variar según los contratos. Sin embargo, teniendo en cuenta que los habitantes no cuentan con conocimientos tanto teóricos como prácticos sobre la administración forestal, se espera que los servicios técnicos cumplan otras tareas relativas a la capacitación y orientación. Estas capacitación y orientación se consistirán en lo siguiente:

- Dar enseñanza básica a los habitantes sobre los bosques y la silvicultura.
- Organizar juntas y programas de capacitación in situ para impartir educación en materia de administración y técnica forestal, procurando dar explicaciones comprensibles.

- Tanto al preparar el plan de manejo forestal como al realizar la selección de los árboles a cortarse en el marqueo, dar explicación sobre la teoría y el método.

③ Necesidad de Tequio

Dentro del Area Piloto, existen muchos bosques que requieren de trabajos de mejoramiento y aclareo que no generarán ingresos inmediatos, a pesar de obligar pagar el costo correspondiente. Dada la carencia de los bosques aptos para la corta final, no se puede obtener suficientes beneficios por el aprovechamiento. Son, por lo tanto, muy limitados los recursos financieros que pueden destinarse al manejo forestal y, por eso, el desarrollo del manejo forestal dependerá mucho del tequio.

A fin de promover y realizar eficazmente el tequio, es necesario incentivar la participación de los habitantes mediante las siguientes medidas:

- Las maderas no comerciables que serán obtenidas en el proceso de mejoramiento forestal (leña y madera de uso familiar) deberán ser transportadas hasta las comunidades para repartirse entre los participantes.
- Canalizar los subsidios públicos que pueden destinarse a las prácticas de aclareo y mejoramiento forestal, para pagar, en lo posible, a los participantes en las actividades forestales.
- Se debe definir la meta a alcanzar a través de uso de la utilidad obtenida por el aprovechamiento forestal; al definirla se tomarán en consideración las discusiones entre los habitantes incluso las mujeres.

Asimismo, es importante dar a conocer tanto la importancia de los trabajos de mejoramiento forestal y aclareo como el sentido de participar en el tequio. Para tal propósito, se proponen realizar las siguientes medidas:

- Formar el Comité Forestal que realice las campañas de concientización sobre la importancia de mejorar los recursos forestales, por ejemplo, dar a conocer las utilidades de aprovechamiento forestal que se habían destinado al mejoramiento de infraestructuras sociales.

④ Obtención del Apoyo de la Administración Pública

Es cierto que deberá haber limitaciones en realizar el aclareo y el mejoramiento forestal tanto con los recursos propios de las comunidades como a través del tequio.

Por lo tanto, es indispensable canalizar los subsidios de la administración pública, tales como los siguientes:

Programa	Origen de fondo	Dependencias encargadas	Objetivos	Temas correspondientes
PRODEFOR	SEMARNAP SEDAF	SEMARNAP SEDAF	Comunidades, ejidos y pequeños propietarios	Ejecución de los tratamientos forestales de mantenimiento, elaboración de los programas de manejo forestal, etc.
PROCYMAF	Banco Mundial	SEMARNAP	Comunidades y ejidos	Educación y capacitación con respecto a los manejos forestales
Empleo Temporal	SEDAF	SEDAF	Comunidades y ejidos	Apoyo económico con respecto a los tratamientos forestales, la protección forestal, etc.

Fuente: SEMARNAP y SEDAF

(13) Evaluación del Impacto Ambiental

① Metodología

El estudio del impacto ambiental se llevó a cabo en base a las NOM-059, NOM-060, NOM-061 y NOM-062, que fueron estipuladas por la INE como normas relacionadas a la materia de los recursos naturales. Estas Normas sólo señalan los contenidos que deben ser investigados, sin mencionar sobre la metodología a aplicarse para la evaluación del impacto ambiental. Puesto que la "Guía de la Consideración al Medio Ambiente en el Estudio de Desarrollo", que fue elaborada por la JICA, abarca todos los contenidos señalados en las Normas Mexicanas, los formatos de la Guía de la JICA se utilizaron para ejecutar este estudio del impacto ambiental. Las listas de especies principales de la fauna y flora importantes se elaboraron detalladamente de acuerdo a las Normas Mexicanas arriba mencionadas.

La evaluación del impacto ambiental incluyó: la investigación de la flora y fauna del Area Piloto y sus alrededores; el estudio de las características ambientales ejecutado a través tanto del estudio en terreno como de la fotointerpretación; y la selección y análisis de los elementos afectables. Posteriormente, se realizó la calificación de los impactos, tomando en cuenta los componentes del plan de manejo forestal y otros detalles relativos. En cuanto a la flora y fauna que habitan en el Area Piloto y sus alrededores, se recogieron las informaciones a través de las literaturas disponibles (p.j. "Geografía Oaxaca"), estudio en terreno y entrevistas al personal de los organismos competentes así como a los habitantes locales.

② Características Ambientales del Area Piloto

a. Condiciones Socioeconómicas

S.M.Las Nieves, S.M.Totomoxtla, S.M.Buenavista y S.J.Teponaxtla son unidades sociales denominadas como "comunidades", las cuales están formadas por los habitantes indígenas. Estas comunidades carecen de fuentes de ingreso e industrias relevantes aparte de las actividades forestales. Macroscópicamente, estos son las características comunes de las cuatro comunidades, aunque pueden hallarse pequeñas diferencias. Por eso, se puede considerar que esto es una de las propiedades socioeconómicas comunes del Area Piloto.

En estas comunidades, está establecido un sistema tradicional tales como de tenencia de tierra (desde el tiempo más antiguo que la Reforma Agraria), repartición equitativa de beneficios, igualdad en acondicionamiento de infraestructuras sociales, etc., y no existen disputas considerables entre los habitantes. Sin embargo, por otro lado, persiste una modalidad ineficaz en el manejo forestal y la insuficiencia crónica de conocimientos y recurso económico, por lo cual se obstaculiza una administración forestal racional.

b. Características Naturales

El Area Piloto se localiza a la orilla derecha del Río Grande, al Oeste de la Sierra Juárez. La parte occidental de la Sierra se halla esculpida por los tributarios del Río Grande en forma de peine o espina de pescado, y las cordilleras laterales derivadas de la cordillera principal se extienden en rumbos al Sudoeste o Sur hacia el Río Grande. En general, los relieves son acentuados; especialmente las cordilleras que se extienden hacia el Río Grande se hallan tallados mostrando precipicios. Las altitudes del Area Piloto varían entre 1,000 y 2,900 m.s.n.m., y los poblados de las comunidades se encuentran a las altitudes entre en 1,500 y 2,000 m.s.n.m. en las laderas que descienden de los filos derivados.

El Area Piloto se divide climáticamente en varias zonas desde las zonas tierras áridas hasta los bosques neblinosos, a efectos de la diferencia de altitudes (que puede variar hasta 1,900 m en un tramo de 10 km aproximadamente) y por la influencia de aire proveniente del Mar del Caribe que llega a la parte oriental del Area Piloto. La zona árida se distribuye en las tierras bajas a lo largo del Río Grande, donde la precipitación media en la temporada seca (de noviembre a abril) es inferior a los 100 mm. La precipitación incrementa a medida que van subiendo las altitudes hacia el Noreste desde el Río Grande. En la zona más lluviosa, la

precipitación media mensual en el período de noviembre a abril llega a superar a los 300 mm. La temperatura máxima media entre noviembre y enero oscila entre 15°C y 27°C y la mínima, entre 6°C y 12°C. Es más cálido en las tierras bajas, a lo largo del Río Grande.

Geológicamente, el Area Piloto se halla extensamente cubierta por las rocas metamórficas, pudiendo observarse areniscas, conglomerados, calizas y lutitas a lo largo del Río Grande. Los suelos son poco abundantes en arcilla conteniendo un elevado porcentaje de arenas gruesas o gravas finas, salvo los horizontes de acumulación de arcilla que se observan en las tierras bajas y áridas. Se observan frecuentemente los suelos esponjosos. A excepción de las taludes de los caminos, se observan pocas secciones derrumbadas aun en las laderas de montañas, lo cual demuestra la estabilidad del terreno a pesar de ser acentuados sus relieves. Esto se debe, probablemente, a la alta permeabilidad de los suelos.

En cuanto a la vegetación del Area Piloto, se distribuyen los bosques bajos áridos, bosques de Pino, bosques de Quercus, bosques de Pino-Quercus y los Bosques Mesófilos de Montaña. Las especies dominantes son los Pinos (*Pinus* spp.) y Quercus (*Quercus* spp.). La composición forestal es simple, con menor porcentaje de árboles de grandes diámetros; prevalecen los bosques densos compuestos por los árboles de diámetros medianos y pequeños. Muchos de estos presentan bajo nivel de regeneración de Pino, debido a la formación de capa gruesa de hojas caídas y el micelio desarrollado bajo el clima húmedo. Además, la alta densidad de copa impide la penetración del rayo solar, lo que confiere la falta de luz para los Pinos que son intolerantes. La fauna es muy diversificada reflejando la riqueza ecológica del área, y habitan las especies tanto de la zona árida como de la selva húmeda. En el Cuadro 4-2-7 se muestran las principales especies presentes en el Area Piloto, indicando la designación en el CITES y NOM-59. Las especies incluidas en las listas del CITES y NOM-59, son principalmente las que habitan en los Bosques Húmedos Tropicales, Bosques Mesófilos de Montaña o en las zonas rocosas áridas.

Se anota que el Area Piloto no incluye la Reserva Biológica de Tehuacán – Cuicatlán que fue designada recién como área protegida por la orilla izquierda del Río Grande.