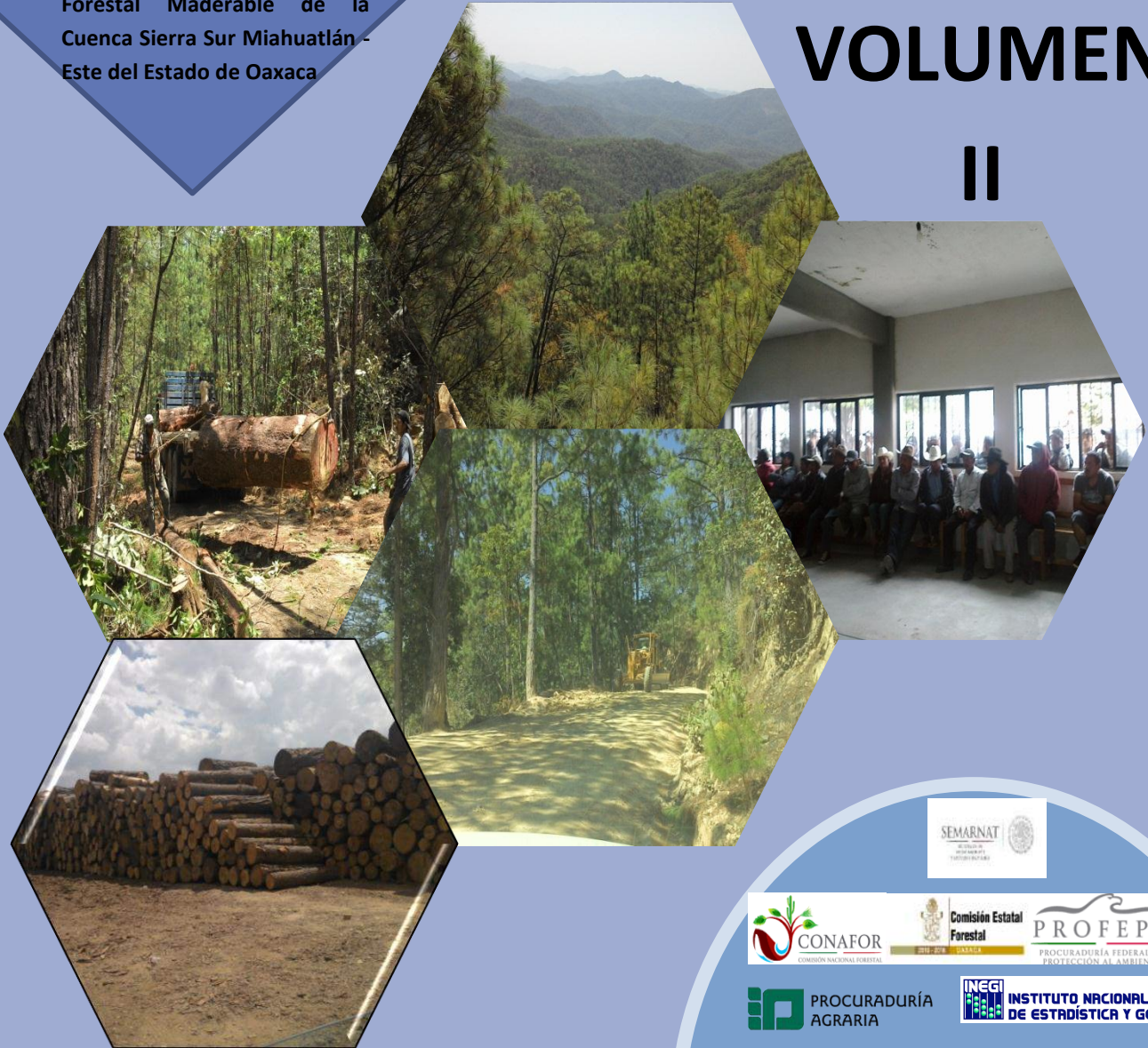


ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO

Caracterización y Estrategias
de Desarrollo Industrial
Forestal Maderable de la
Cuenca Sierra Sur Miahuatlán -
Este del Estado de Oaxaca



VOLUMEN II



Elaborado por:

SERVICIOS FORESTALES Y AGROPECUARIOS DE OAXACA S.C.:

ING. CESAR FÉLIX CASTILLO GONZÁLEZ
T.F. LINO L. ARANGO CANSECO
ING. EVA VÁSQUEZ PACHECO
ING. ING. JUANA MORALES CRUZ
TEC. DAVID CELIS MENDOZA
ING. ALBERTO CAMACHO MONTOYA
ING. ELIAENAI SANTIGO RAMIREZ
ING. MAYRA BARRAGAN MENDOZA





ESTUDIO CUENCA DE ABASTO
SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

DIRECTORIO

LIC. ENRIQUE PEÑA NIETO

Presidente de los Estados Unidos Mexicanos

ING. JUAN JOSÉ GUERRA ABUD

Secretario del Medio Ambiente de Recursos Naturales

LIC. JORGE RESCALA PÉREZ

Director General de la Comisión Nacional Forestal

LIC. GABINO CUÉ MONTEAGUDO

Gobernador Constitucional del Estado de Oaxaca

C. MAYOLO JIMÉNEZ MARTINEZ

***Presidente de la Unidad de Manejo Forestal Regional Sierra Sur
Miahuatlán-Pochutla A.C.***

C. HIPÓLITO CORTES

***Presidente del Comisariado Ejidal de San Felipe Cieneguilla, San
Sebastián Río Hondo, Miahuatlán, Oaxaca***

SERVICIOS FORESTALES Y AGROPECUARIOS DE OAXACA S.C.

Asesor técnico

DR. FILEMÓN MANZANO MÉNDEZ

Presidente del Colegio Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C.

ING. CÉSAR FÉLIX CASTILLO GONZÁLEZ

***Presidente de la Asociación Profesionales de los Servicios
Técnicos
Forestales de Oaxaca A.C.***



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO
SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

COLABORADORES

SECRETARIA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES (SEMARNAT)

COMISIÓN NACIONAL FORESTAL (CONAFOR)

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA Y GEOGRAFÍA (INEGI)

COMISIÓN ESTATAL FORESTAL (COESFO)

**PROCURADURÍA FEDERAL DE PROTECCIÓN AL AMBIENTE (PROFEPA)
DELEGACIÓN OAXACA**

PROCURADURÍA AGRARIA DELEGACIÓN OAXACA (PEA)

**UNIÓN ESTATAL DE SILVICULTORES COMUNITARIOS DE OAXACA, A.C.
(UESCO) A.C.**

COLEGIO DE PROFESIONALES FORESTALES DE OAXACA, A.C.

**ASOCIACIÓN PROFESIONALES DE LOS SERVICIOS TÉCNICOS FORESTALES DE
OAXACA A.C. (PROSETEFO AC)**

**UNIDAD DE MANEJO FORESTAL REGIONAL (UMAFOR) SIERRA SUR
MIAHUATLÁN-POCHUTLA OAXACA A.C.**

INDUSTRIA FORESTAL EN OAXACA

**COMUNIDADES FORESTALES Y LOS RESPONSABLES TÉCNICOS EN LA REGIÓN
MIAHUATLAN**

ENLACE: EJIDO SAN FELIPE CIENEGUILLA, MIAHUATLAN, OAXACA.

Yagul 211, Fracc. San José la Noria, C.P. 68120, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

Tel y Fax: (01)951 5 06 06 51

E-mail: stfo@prodigy.net.mx

ACRÓNIMOS.

ANP	Áreas Naturales Protegida
COESFO	Comisión Estatal Forestal
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
CONAPO	Consejo Nacional de Población
CONABIO	Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
CONANP	Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
CPFO	Colegio de Profesionales de Forestales de Oaxaca Asociación Civil
CBC	Comisariado de Bienes Comunales
CBE	Comisariado de Bienes Ejidales
ENAIROS	Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad
ERF	Estudio Regional Forestal
ECA	Estudio de Cuenca de Abasto
EFC	Empresa Forestal Comunitaria
E/R/HA	Existencias Reales por hectárea
FAPATUX	Fábrica de Papel Tuxtepec
FSC	Foresta Stewardship Council
INEGI	Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática
ICA	Incrementos Corriente Anual
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias
IFM	Industria Forestal Maderera
IEFyS	Inventario Estatal Forestal y de Suelos
INFOMAS	Industria Forestal Maderera Santiago Comaltepec
IMA	Incremento Medio Anual
IMASUR S.A. de C.V.	Integradora maderera Sierra Sur Miahuatlán SA de CV
LGDFS	Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable
MDS	Método de Desarrollo Silvícola
MMOM	Método Mexicano de Ordenación de Montes

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

MMOBI	Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares
PEA	Población Económicamente Activa
PMF	Programa de Manejo Forestal
PEF	Plan Estratégico Forestal
PND	Plan Nacional de Desarrollo
PROCYMAF	Programa de Conservación y Manejo Forestal
PRONAFOR	Programa Nacional Forestal
PROFOCOS	Procesadora Forestal Comunal San Mateo
RTA	Rollo Total Árbol
SICODESI	Sistema de Conservación y Desarrollo silvícola
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SPRRL	Sociedad de Producción Rural de Responsabilidad Limitada
SARH	Servicios Ambientales de Recursos Hidrológicos
SAT	Sistema de Administración Tributaria
STF	Servicios Técnicos Forestales
SiPlaFor	Sistema de Planeación Forestal para Bosque Templado
UOF	Unidad de Ordenación Forestal
UCODEFO	Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal
UAF	Unidad de Administración Forestal
UMAFOR	Unidad de Manejo Forestal
UPMPF	Unidad de Productora de Materia Prima Forestal
UTFC	Unidad de Transformación Forestal Comunal
UEEAFC	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal
UCFAS	Unión Comunal Forestal Agropecuaria y de Servicios
UPF	Unidad de Producción Forestal
UEAFC	Unidad Económica de Aprovechamiento Forestal Comunal
UESCO	Unión Estatal de Silvicultores Comunitarios de Oaxaca, A.C.
UMAS	Unidades de Conservación, Manejo y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre
VTA	Volumen Total Árbol
LAB	Precio Libre a Bordo

PRESENTACION.

En este trabajo se da a conocer la situación que prevalece en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del Estado de Oaxaca, en relación a la cadena productiva forestal maderable y la contribución al desarrollo rural, mediante la generación de bienes y servicios que generan los bosques en beneficio de la población de esta región, dentro de un marco normativo medio ambiental y romper la disyuntiva economía o ecología, ambos aspectos son compatibles y base para generar negocios verdes que propicien la adecuada utilización de los recursos forestales, con la posibilidad de mejorar la productividad y competitividad del sector forestal; a saber:

- Utilizar la silvicultura acorde a las especies y capacidades productivas con una visión de reducir periodos de cosecha, incrementar la producción y calidad de productos por unidad de superficie mediante cultivos sistemáticos en la aplicación de podas, preaclareos, aclareos, lo que implica disponibilidad de volúmenes en menor tiempo con la calidad requerida.
- La mejoría en la aplicación de técnicas de cosecha maderable, mediante el uso de tecnología, métodos y estudios de trabajo, que por un lado aumenten la producción y por otra parte minimicen los daños al bosque residual: con capacitación y adiestramiento oportuno y adecuado al obrero forestal en las labores de corte, dimensionado, extracción, carga y transporte de los productos forestales maderables derivados del bosque.
- Una transformación e industrialización de productos que demanda la sociedad para cubrir las necesidades de madera y sus productos y en una población creciente; con productos diferenciados para el mercado, y a precios competitivos.

En la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del Estado de Oaxaca se tiene capital natural y social para emprender empresas eficientes y competitivas y solo hace falta inversiones necesarias, adecuadas y oportunas para su desarrollo; y cumplir con el propósito de mejorar la calidad de vida de los habitantes de esta región forestal sin demeritar la conservación de este recurso natural renovable y versátil.

Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C.

RESUMEN EJECUTIVO.

El presente estudio está encaminado a cumplir con los objetivos de la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad Forestal Maderable (ENAIPROS) en el Estado de Oaxaca, así como la búsqueda de alternativas que permitan agregar valor a los diferentes productos forestales maderables obtenidos de toda la cadena productiva. Dicha estrategia tiene como reto reactivar la economía del sector forestal, desarrollando políticas encaminadas a promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales con la finalidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes de las zonas forestales.

El estudio consistió en llevar a cabo el diagnóstico del **recurso y potencial forestal, el industrial forestal existente y aspectos socioeconómicos y ambientales** de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del Estado de Oaxaca, así después de la etapa de diagnóstico y de un análisis firme y sustentado en base a todos los elementos, se plantearon estrategias aplicar en la Cuenca y así contribuir en la Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad Forestal Maderable en el país.

Se recurrió a la consulta de instrumentos técnicos generados para la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del Estado de Oaxaca: Estudios Regional Forestal, Programas de Manejo Forestal para las comunidades y ejidos de la Cuenca, Autorizaciones de Aprovechamiento, Sistemas de Información Geográfica de la UMAFOR Miahuatlán Pochutla A.C., Estadísticas INEGI (censos poblacionales), Información del Sistema Nacional Municipal, Expedientes de las comunidades incluidas en las cuencas localizados en SEMARNAT, CONAFOR, y Prestadores de Servicios Técnicos, asesores técnicos de las mismas. Para conocer la situación de la industria forestal se procedió a la aplicación de encuestas a la industria establecida en la región, para tener la posibilidad de lograr recabar la información de la totalidad de las empresas presentes en la cuenca, se utilizó una base de datos que maneja la SEMARNAT, que data del año 2014, se acudió directamente a las empresas, desafortunadamente no se tuvo una buena recepción por parte de los propietarios de los aserraderos, algunos se negaron a proporcionar la información. La encuesta se dividió en 5 temas, para lograr recabar la totalidad de la información requerida, *Control y observaciones (generalidades)*, *Aprovechamiento* (Sólo para los propietarios de bosques, se les preguntó sobre la posibilidad anual y la distribución del tipo de producto), *Aserrío* (toda la información del aserradero en cuanto a capacidad de producción), *Mercado* (mercados donde actualmente comercializan sus productos) y *Aprovechamiento en la industria* (las máquinas y equipos utilizados en las tareas de aprovechamiento)

Es importante mencionar que de acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su informe 2014, sobre industria forestal, registra 24 aserraderos en el Valle de Miahuatlán y San Jerónimo Coatlán, sin embargo solo se encontraron los 13 que se mencionan en este estudio. Así, el censo se aplicó a la totalidad de los aserraderos de la cuenca, con la excepción de las pequeñas carpinterías.

Después de la etapa de diagnóstico y de un análisis firme y sustentado en base a todos los elementos, que incurren en el proceso del aprovechamiento maderable, se determinó un volumen potencial actual de **382,705.77 m³rta**, volumen que resulta de **5.963.04** ha susceptibles de incorporarse a la producción. Se definieron desde el punto de vista silvícola e industrial las propuestas y/o alternativas de desarrollo y transformación en el sector forestal industrial en esta Cuenca Forestal para que se logre con ello revivir y fortalecer el desarrollo económico de esta importante región forestal.

Se dan tres escenarios posibles orientados a incrementar la producción actual, optimizar el potencial silvícola y coadyuvar a lograr una mayor rentabilidad:

Incorporación de áreas a la producción, incrementar el índice de aprovechamiento (sin poner en riesgo la permanencia y capacidad del recurso) y empleo de la silvicultura intensiva a través de plantaciones forestales comerciales.

Para determinar la superficie factible de ***incorporarse a la producción***, en primer lugar se identificó y eliminó la superficie actual bajo manejo que se consideró para otro análisis posterior, en segundo lugar se excluyeron las áreas con pendientes mayores a 100% o que presenten restricciones que hagan imposible el aprovechamiento y, la vegetación que por ley no debe aprovecharse, en este caso el bosque mesófilo de montaña y las Selvas medianas y bajas; por último se analizó el tipo de vegetación, siendo esta la primera variable y la más importante, ya que a partir de aquí se efectuó una zonificación productiva. Como resultado del análisis y comparación de las variables, se tiene una superficie factible de incorporar de **16,706.80** ha, con lo que es posible obtener un volumen de **977,426.82 m³ rta**, se tendrá que considerar la apertura de nuevos caminos, las existencias y los volúmenes que se pueden obtener, la disponibilidad de los poseedores del recurso forestal, la tenencia de la tierra, la existencia de problemas legales, etc.

Para ***el incremento del índice de aprovechamiento***, se tiene como objetivo aumentar la producción forestal al pasar de los actuales índices de aprovechamiento, con un incremento sin poner en riesgo la permanencia y capacidad del recurso. La aplicación de mayores índices de aprovechamiento se ha planteado para la superficie propuesta a incorporarse a la producción. Sin embargo, el procedimiento también puede ser aplicado a algunos de los predios que actualmente se encuentran bajo manejo silvícola. Pero habrá que hacer antes

de tomar la decisión los análisis respectivos para determinar si es o no prudente aumentar los índices de aprovechamiento.

Se propone la Modificación de los Programas de Manejo Forestal en base de poder incrementar el índice de aprovechamiento con base al Incremento Corriente Anual (ICA) en el entendido de que refleja el potencial de producción de corta sin comprometer la permanencia y la sustentabilidad del recurso. Con ello, se incrementaría la producción Maderable de la Cuenca en **177,688.73 m³** rta para un ciclo de corta, es decir, **17,768.87 m³** rta por cada año.

En relación al ***empleo de la silvicultura intensiva*** a través de plantaciones forestales comerciales, es una de las medidas que pueden contribuir a disminuir la presión al bosque natural, es el empleo de plantaciones forestales comerciales (PFC). Esta propuesta en sí es, es un proyecto que tomó mucha fuerza a partir de 1996 en varias regiones del estado de Oaxaca, la región Sierra Sur Miahuatlán- Este” fue una de ellas, ya que en varios predios se efectuaron PFC con especies de pino nativas de la zona. Los resultados son prometedores, en la mayoría de los casos, aunque hay que reconocer que faltó y falta, no solamente promoción, sino verdaderos y mayores estímulos para que esta actividad llegue a interesar a los propietarios de los terrenos y puedan incorporarse en esta actividad, que si bien es a largo plazo, si es una opción bastante atractiva ya que las inversiones que se efectúan se llegan a recuperar con grandes ganancias.

Superficie potencialmente viable para incorporarse a la producción mediante silvicultura intensiva, a través de PFC: **10,197.26 ha**. Esta superficie se encuentra en las **20** comunidades de la Cuenca de Abasto.

La industria del sector forestal de México e indudablemente de Oaxaca, tiene una baja competitividad y rentabilidad debido a diversos factores, entre otros por un insuficiente abastecimiento de materia prima, a una maquinaria y equipo obsoleto, a la falta de capacitación y adiestramiento del personal técnico y administrativo, la ausencia de una visión empresarial de los dueños y directivos, así como altos costos de las materias primas forestales y más recientemente altísimos costos de energía.

En base a ello, se considera que con una mayor producción de materias primas a costos competitivos se podría pensar en inversiones nuevas en la industria de aserraderos conforme a sus tamaños y capacidades productivas y por lo tanto, con la caracterización de la cuenca de abasto en estudio, al contar con información para la planeación de las diferentes actividades en cuanto a las superficies de los bosques en donde se detectó el volumen de aprovechamiento, permite proponer estrategias para lograr un mayor desarrollo de los aserraderos de la cuenca.

Se plantearon después del análisis dos estrategias para modernizar la industria que les permita competir en la actividad forestal local y nacional a partir del incremento del volumen disponible de la cuenca en estudio y aprovechar ese

mayor volumen, por lo tanto es imprescindible diseñar acciones destinadas a mejorar sus procesos productivos de cada unidad productiva. Bajo estas consideraciones se propone: **Modelo 1 Modernización** que incluye: **1. Reactivación y modernización de la industria forestal e instalación de nuevos aserradero** es necesario que los aserraderos se capaciten correctamente en procesos de aserrío y clasificación de madera aserrada y busquen nuevos mercados vendiendo a los clientes finales como fábricas de muebles, constructoras, entre otros; *Modernizar líneas de producción:* con la adquisición de maquinaria de mayor tecnología, principalmente la torre principal, desorilladora y reaserreadora; *Incluir nuevo equipamiento:* es fundamental que los aserraderos incluyan en su línea de producción estufas de secado y talleres de afilado y línea de aserrío para procesamiento de trozas de diámetros pequeños, esto junto a la modernización de la maquinaria permitirá ser más competitivos al momento de enfrentar los mercados; **2. Modernización de la industria del carbón;** **3. Instalación de Plantas generadoras de energía eléctrica a partir de Biomasa Forestal;** **4. Instalación de nuevos aserraderos con tecnología de última generación**, preferentemente Aserraderos *BAKER Modelo Dominator* de 20' de largo con motor de 50 HP. Y fortalecer la *Integradora de Productos Maderables de la Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla SA de CV;*

Modelo 2 Complejo industrial de la Sierra Sur Miahuatlán, Modernización e inclusión de nuevos procesos, integradoras.

Como una manera de potenciar la posibilidad de transformación del mayor volumen disponible, a partir de este proyecto, se propone, al igual que el modelo 1, Fortalecer la *Integradora de Productos Maderables de la Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla SA de CV*, incorporando a nuevas comunidades y que formen un esquema novedoso en asociatividad pudiendo ser bajo un concepto de una integradora, cuyo fin sea la fabricación de un mismo producto, del tipo secundario. Los beneficios posibles con la aplicación de la estrategia: Sobrevivir en la Globalización e integración local, generar mayor valor agregado, disponer de mayor poder adquisitivo, ejercer poder de negociación en los mercados, acceder a nuevos mercados en forma directa, con el efecto de incrementar el volumen en el mercado, entrar a nuevos nichos de mercado y tener permanencia y aumento de rentabilidad en aserraderos

La Estrategia, en este componente de estudio, se basa en los resultados de la situación de la industria del aserrío en la Cuenca y por ello, en el esquema de la integradora, se busca articular eslabones que forman parte de la cadena forestal – mueble haciendo especial énfasis en el suministro de materias primas, aunque sin dejar de lado el componente industrial cuidando la reglamentación y las competencias vigentes en el manejo forestal de conservación y producción

En este modelo se propone la siguiente estructura industrial, **Aserradero primario (largas dimensiones), Aserradero secundario (cortas dimensiones), Fábrica muebles (tipo de Muebles por definir), Fábrica de MDF.**

Según lo planteado, el personal de los aserraderos requiere de varios cursos de capacitación en las distintas labores de la línea de producción. Se debe comenzar con un diagnóstico de la línea, desde el punto de vista del rendimiento, pero también se debe analizar al personal en sus labores de aserrío y otros. De igual manera es necesario que se constituyan como empresa para que pueda acceder a financiamiento para planes de desarrollo de la empresa. Se deben dar los conceptos básicos para este proceso y presentar propuestas para el apoyo de taller de constitución de empresa y acta constitutiva: **Administración y organización; Mercado; Estrategia de mercadotecnia; y Diagnóstico y análisis del capital humano de la cuenca.**

Una de las acciones que se sugieren, es que por medio de la guía y conducción del prestador de servicios, se pueden y deben de realizar trabajos de diagnosis y de planeación que permita a la organización o empresa de aserrío instrumentar estrategias de ajuste o de cambios, buscando que la empresa permanezca operando por mucho tiempo y que mejor con un abastecimiento de madera como el que se espera pueda ocurrir con la estrategia central de incremento a la producción y productividad maderable. Un modo de realizar las mencionadas diagnosis es llevar a cabo Autodiagnósticos como opción válida para establecer planes de mejora.

Ante este panorama, la actual política de gobierno, tendiente al aumento de la superficie aprovechable para un incremento de los volúmenes a producir por los bosques, es una gran oportunidad para modernizar a la industria forestal tanto privada como ejidal y una oportunidad en la transformación de la madera, con nuevas experiencias en la búsqueda de novedades en la forma de comercializar con el mercado demandante.



Índice

COMPONENTE I. SILVICULTURA Y MANEJO

Pág. 25	Recursos y potencial forestal
Pág. 27	1.1 Tipos de vegetación
Pág. 35	1.2 Superficie total arbolada
Pág. 35	1.3 Superficie total aprovechable
Pág. 35	1.4 Superficie total bajo manejo forestal
Pág. 36	1.5 Superficie total bajo protección especial
Pág. 36	1.6 Áreas naturales protegidas
Pág. 36	1.6.1 Superficie áreas naturales protegidas
Pág. 36	1.6.2 Régimen de protección según la ley
Pág. 44	1.7 Sistemas de manejo vigentes
Pág. 46	1.7.1 Método de manejo
Pág. 47	1.7.2 Modelos biométricos utilizados
Pág. 49	1.7.3 Cálculo del índice de sitio
Pág. 49	1.7.4 Cálculo del índice de densidad y límite de densidad
Pág. 50	1.8 Existencias reales totales
Pág. 53	1.9 Incremento Medio Anual (IMA)
Pág. 54	1.10 Topografía
Pág. 55	1.10.1 Pendiente
Pág. 56	1.11 Clima
Pág. 59	1.11.1 Temperatura
Pág. 59	1.11.2 Precipitación
Pág. 61	1.12 Tipos de suelos
Pág. 63	1.13 Geología
Pág. 65	1.14 Hidrología
Pág. 67	1.15 Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.
Pág. 70	1.16 Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega.
Pág. 70	1.17 Volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios dentro de la cuenca
Pág. 72	1.18 Tipos de productos
Pág. 72	1.19 Incremento Corriente Anual (ICA).
Pág. 73	1.20 Existencias reales por hectárea
Pág. 74	1.21 Sistema y método de manejo
Pág. 75	1.22 Turno y ciclo de corta
Pág. 75	1.23 Número de anualidad en ejercido
Pág. 75	1.24 Sistema silvícola utilizado
Pág. 76	1.25 Análisis actual
Pág. 84	1.26 Estructura diamétrica actual de las masas arboladas
Pág. 86	1.27 Distribución de la superficie de la cuenca por especie.
Pág. 93	1.28 Propuestas alternativas para lograr el incremento en la producción y la Productividad

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Índice

Pág. 156		2.15.2.1.1	<i>Reactivación y modernización de aserraderos</i>
Pág. 165		2.15.2.1.2	<i>Modernización de la industria del carbón</i>
Pág. 166		2.15.2.2	<i>Instalación de plantas de generación de energía eléctrica a partir de biomasa forestal</i>
Pág. 167		2.15.2.3	<i>Instalación de nuevos aserraderos</i>
Pág. 170		2.15.2.4	<i>Líneas de aserrío para procesamiento de trozas de diámetros pequeños</i>
Pág. 171		2.15.3	<i>Modelo 2: Complejo industrial de la Sierra Sur Miahuatlán</i>
Pág. 188	2.16		<i>Incorporación de las empresas forestales a los procesos de certificación de la cadena de custodia (CoC)</i>
Pág. 189	2.17		<i>Infraestructura y logística</i>
Pág. 189		2.17.1	<i>Mapeo y evaluación de vías de transporte ferrocarril, carreteras y puertos/puntos de conexión</i>
Pág. 190		2.17.2	<i>Mapeo/disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo y gas</i>
Pág. 191		2.17.3	<i>Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios</i>
Pág. 192		2.17.4	<i>Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la cuenca forestal</i>
Pág. 193		2.17.5	<i>Costo de fletes con medio alternativo de transporte</i>



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Índice

Pág. 236

CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Núm.	Tema	Pág.
	UMM en los predios con aprovechamiento forestal en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	
23	Registro de incendios forestales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	88
24	Notificaciones de saneamiento forestal en la Cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	90
25	Volumen autorizado y ejercido en los últimos 10 años en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	91
26	Distribución de la tenencia de la tierra en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	91
27	Conflictos identificados en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	92
28	Superficie susceptible de incorporar a la producción y volúmenes a obtener por comunidad de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	94
29	Potencial productivo por núcleo agrario de la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	95
30	Modificación a los Programas de Manejo Forestal maderables en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	97
31	Superficie propuesta por comunidad para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	99
32	Volumen esperado de las plantaciones forestales comerciales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	101
33	Resumen propuestas alternativas para lograr el incremento en la producción y productividad	101
34	Distribución de las encuestas por municipio	106
35	Listado de empresas encuestadas en el censo industrial del ECA	108
36	Distribución de productos de la especie Pino en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	112
37	Distribución de la capacidad instalada y coeficiente de aserrío	115
38	Aserraderos de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca en funciones	116
39	Otra industria forestal de la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	117
40	Distribución de la madera por tipo de clase	117
41	Clasificación de la madera en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	118
42	Distancia y costos promedio al área de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	121
43	Empresas comunales que abastecen madera en rollo a las	122

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Núm.	Tema	Pág.
70	Estimación costo aserradero horizontal industrial	169
71	Programa de eficiencia operativa para 4 años de operación del complejo de la cuenca.	173
72	Maquinaria para instalación de dos aserraderos de última tecnología.	174
73	Análisis financiero aserradero primario	176
74	Maquinaria para fábrica de partes y piezas	178
75	Volúmenes de madera en las diferentes cuencas de abasto de la región sierra sur	181
76	Volumen anual autorizado de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste, Silvicultores del Río Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán sola de Vega, Valles Centrales para el periodo 2016-2025	182
77	Volumen anual total disponible para abastecimiento de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste, Silvicultores del Río Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán sola de Vega, Valles Centrales para el periodo 2016-2025	184
78	Longitud y densidad de caminos forestales existentes por comunidad en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este	190
79	Precios de flete según origen y destino del abastecimiento	194
80	Ejidos y comunidades dentro de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este	198
81	Tipología de productores de productores, clasificación CONAFOR.	200
82	Nivel de organización de los predios que conforman la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este	200
83	Impactos ambientales, prevención y mitigación	224
84	Principales atributos Área de confluencia de la cuenca	230
85	Ejes: organizativos, administrativos, financieros, comerciales y operativos	233
86	Eje organizativo	233
87	Eje administrativo	234
88	Eje financiero	235
89	Eje comercial	236
90	Eje operativo	236

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Núm.	Tema	Pág.
	UMM en los predios con aprovechamiento forestal en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	
23	Registro de incendios forestales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	88
24	Notificaciones de saneamiento forestal en la Cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	90
25	Volumen autorizado y ejercido en los últimos 10 años en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	91
26	Distribución de la tenencia de la tierra en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	91
27	Conflictos identificados en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	92
28	Superficie susceptible de incorporar a la producción y volúmenes a obtener por comunidad de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	94
29	Potencial productivo por núcleo agrario de la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	95
30	Modificación a los Programas de Manejo Forestal maderables en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	97
31	Superficie propuesta por comunidad para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	99
32	Volumen esperado de las plantaciones forestales comerciales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	101
33	Resumen propuestas alternativas para lograr el incremento en la producción y productividad	101
34	Distribución de las encuestas por municipio	106
35	Listado de empresas encuestadas en el censo industrial del ECA	108
36	Distribución de productos de la especie Pino en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	112
37	Distribución de la capacidad instalada y coeficiente de aserrío	115
38	Aserraderos de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca en funciones	116
39	Otra industria forestal de la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	117
40	Distribución de la madera por tipo de clase	117
41	Clasificación de la madera en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	118
42	Distancia y costos promedio al área de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	121
43	Empresas comunales que abastecen madera en rollo a las	122

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Núm.	Tema	Pág.
70	Estimación costo aserradero horizontal industrial	169
71	Programa de eficiencia operativa para 4 años de operación del complejo de la cuenca.	173
72	Maquinaria para instalación de dos aserraderos de última tecnología.	174
73	Análisis financiero aserradero primario	176
74	Maquinaria para fábrica de partes y piezas	178
75	Volúmenes de madera en las diferentes cuencas de abasto de la región sierra sur	181
76	Volumen anual autorizado de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste, Silvicultores del Río Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán sola de Vega, Valles Centrales para el periodo 2016-2025	182
77	Volumen anual total disponible para abastecimiento de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste, Silvicultores del Río Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán sola de Vega, Valles Centrales para el periodo 2016-2025	184
78	Longitud y densidad de caminos forestales existentes por comunidad en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este	190
79	Precios de flete según origen y destino del abastecimiento	194
80	Ejidos y comunidades dentro de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este	198
81	Tipología de productores de productores, clasificación CONAFOR.	200
82	Nivel de organización de los predios que conforman la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este	200
83	Impactos ambientales, prevención y mitigación	224
84	Principales atributos Área de confluencia de la cuenca	230
85	Ejes: organizativos, administrativos, financieros, comerciales y operativos	233
86	Eje organizativo	233
87	Eje administrativo	234
88	Eje financiero	235
89	Eje comercial	236
90	Eje operativo	236

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

22	Distribución de superficies de acuerdo al diámetro promedio en el total de Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	84
23	Estructura diamétrica actual de Pino y Pino encino	85
24	Distribución de la superficie de la cuenca por especie	86
25	Distribución de las principales especies de pino en la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este	87
26	Áreas propuestas por comunidad para el establecimiento de plantaciones forestales comerciales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	100
27	Propuesta de alternativas para lograr el incremento en la producción y productividad	102
28	Ubicación de aserraderos en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	109
29	Diagrama del proceso de aserrío de la madera	110
30	Distribución de los aserraderos en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	113
31	Marca de los aserraderos instalados en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	114
32	Tipo de propiedad de los aserraderos instalados en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	114
33	Apilamiento de trozas en patio de acopio, múltiples diámetros	119
34	Distribución del coeficiente de aserrío en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	120
35	Esquema del desarrollo de la industria mueblera en Oaxaca.	125
36	Organigrama operativo de un aserradero	127
37	Volumen autorizado y ejercido durante los últimos 14 años	132
38	Distribución de la capacidad de transformación en la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este por tipo de propiedad de la industria.	133
39	Volumen esperado con el incremento del Volumen de Cosecha en la Cuenca de Abasto	135
40	Producción madera aserrada por clase en la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca	136
41	Producción Forestal Maderable 2004-2013	140
42	Producción Forestal Maderable y su Participación Porcentual 1999-2013.	143
43	Producción Forestal Maderable Reportada/Autorizada 1999-2013.	143
44	Mercado meta final de la madera en México	145
45	Industria de la madera en México	145
46	Indicador de sostenibilidad de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este	149
47	Estructura de la madera aserrada en México	150
48	Estructura de la industria del mueble.	151
49	Madera aserrada México: producción y consumo aparente	152
50	EE.UU.: Importación de partes y piezas de muebles de madera. Fracción arancelaria: 9403.90.7000; 7005 y 7080.	153



MARCO CONCEPTUAL.

INTRODUCCIÓN.

El uso de la madera en México, es de antaño, en la región de Tehuacán data de los 5000 años A.C., por lo que se considera uno de los materiales más importantes para la existencia de la humanidad y es uno de los materiales que ha servido de base para el desarrollo de diferentes actividades económicas en el mundo, como: la agricultura, la alfarería, la fundición de metales y la generación de fuego que ha dado una evolución al uso de los minerales.

Muchas culturas ancestrales prehispánicas fundamentaron su desarrollo en el uso de la madera como es el caso de la cerámica, minería, pesca y el transporte pluvial; a finales del siglo XIX y principios del XX las primeras concesiones para el aprovechamiento de los recursos forestales maderables a extranjeros principalmente a los Norteamericanos con las concesiones de los mejores bosques de los Estados de Chihuahua y Durango y que su aprovechamiento da pie a la introducción del ferrocarril de las áreas boscosas por considerarse un transporte económico por el volumen de transporte



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

En Oaxaca, su uso se dio en la alfarería, la agricultura, la industria del mezcal y como fuente de energía en los ferrocarriles nacionales, hasta llegar a los primeros aprovechamientos industriales que inicia en los años 40's y formalmente se establece con la concesión de los bosques de la Sierra Norte y Sierra Sur, en 1956 y 1958 respectivamente; así la silvicultura se va transformando en una industria maderera y como una actividad económica que genera infraestructura caminera y de servicios a las comunidades en las diferentes regiones boscosas (escuelas, clínicas, palacios y agencias municipales, templos, agua potable, etc.), para posteriormente traducir su uso en una actividad comunitaria a partir de los años 80's cuando se integran estas en empresas comunitarias y se van apropiando de todo el proceso de producción, protección, conservación y restauración de sus recursos forestales.

El sector forestal como actividad económica en el país, se reorganiza después de la Revolución Mexicana en los años 40's, con la creación de un Sistema propio de manejo conocido como: "Método Mexicano de Ordenación de Montes" (MMOM) y el decreto de creación de las Unidades Industriales de Explotación Forestal con objetivos específicos en la producción de madera de escuadría, chapas y contrachapados, celulosa y papel y productos no maderables como la resina, brea y aguarrás; y en los años 50's se van integrando este sector a las exigencias del país formando parte del desarrollo económico.

Otro parte aguas se presenta en los años 70's con la creación de la Secretaría de la Reforma Agraria, una Subsecretaría de Organización de Núcleos Agrarios para la Producción entre ellos la forestal y las Reformas a la Ley Forestal de 1960 en 1971 para resaltar las responsabilidades de los profesionales forestales en la silvicultura, elaboración y conducción de los aprovechamientos forestales y en 1973 con la creación de la Dirección General de Desarrollo Forestal de la Subsecretaría de Forestal y de la Fauna dependiente de la Ex-Secretaría de la Agricultura y Recursos Hidráulicos quienes generan el Programa de Desarrollo Forestal con el modelo de socio-producción, donde los dueños de los bosques se organizan y capacitan para la apropiación el proceso productivo, la gestión forestal y el cumplimiento de las organizaciones fiscales de manera directa; lo anterior con la finalidad de incrementar la producción y productividad en forestal maderable en el país mediante una nueva versión de "Silvicultura Intensiva", a través de la aplicación de un sistema regular conocido como el Método de Desarrollo Silvícola (MDS).

A nivel estatal se crean los planes forestales para justificar el levantamiento de las vedas forestales en los Estados del centros del país (Puebla, Tlaxcala, Hidalgo, Morelos, Querétaro y Oaxaca en las áreas libres de concesiones), en estos tiempos la producción forestal maderable llego a superar los 10 millones de m³, como producto de una interacción de gobiernos federal y estatal y sus instituciones; después en 1986 se introduce otro nuevo método conocido como el Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI), sin embargo en los años 90's como parte de la valoración de los servicios ambientales y la presencia del cambio climático en el país llegan las corrientes ambientalistas y ecologistas y por otro lado, el neoliberalismo que se traduce en un cambio de leyes (Ley Forestal de 1992) y

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

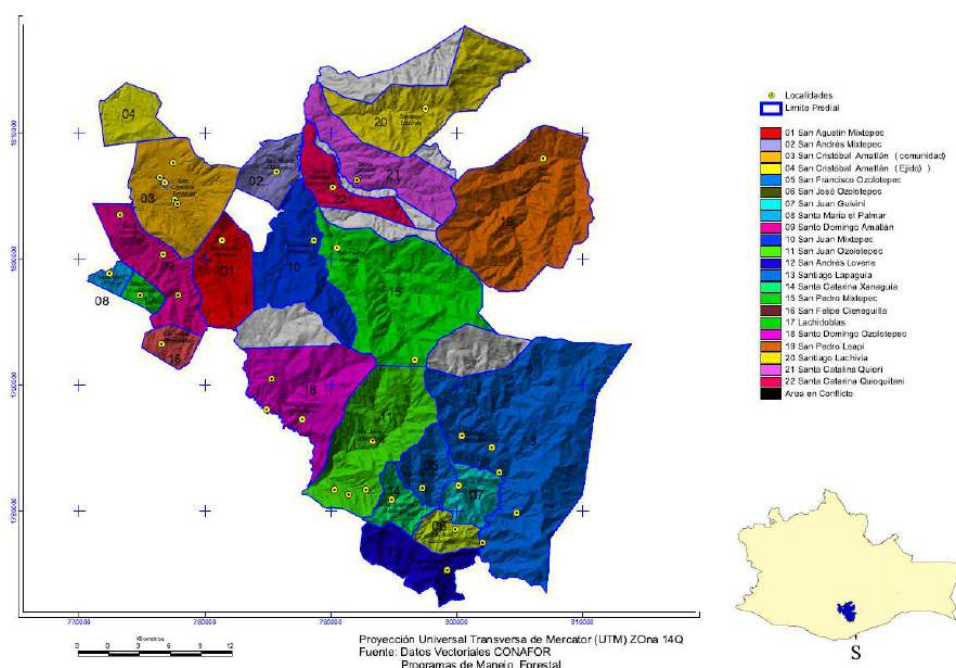
SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

estructuras administrativas de las instituciones y con la modificación de la Ley Forestal de 1997, da pie a los apoyos y subsidios al sector forestal en los diferentes rubros de: Desarrollo Forestal, Plantaciones Forestales, Desarrollo Forestal, Servicios Ambientales, Áreas Naturales Protegidas, etc., y da inicio la caída de la producción forestal que a la fecha está en el orden de los 6 millones de metros cúbicos a nivel nacional, y Oaxaca no es ajeno a esta situación promedio que maneja de los 5.5 millones m^3 rollo cae hasta los 300 mil m^3 en el año 2002.

Ante esta situación nuevamente el gobierno federal con la finalidad de reactivar la economía del sector forestal, en enero del 2013 pone en marcha el Programa Nacional Forestal (PRONAFOR) y crea la actual Estrategia Nacional de Manejo Forestal Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad Forestal Maderable en el país (ENAIROS), en los principales Estados con producción forestal maderable (siendo Oaxaca una de las entidades elegidas por su potencia en superficie y existencias volumétricas maderables (3er lugar nacional) siendo una de las estrategias la reactivación de las regiones con potencial forestal maderable de las cuales uno de ellos es la Cuenca “Sierra Sur Miahuatlán-Este del Estado de Oaxaca”, para llevar acabo el Estudio de Cuenca de Abasto: Caracterización y Estrategias de Desarrollo Industrial Forestal Maderable, que es motivo del presente documento.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL
MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA



ANTECEDENTES.

La Sierra Sur se encuentra alargada al suroeste del Estado de Oaxaca. Se trata de una región montañosa, donde la riqueza forestal y la producción de café, es importante; el territorio está dividido en diversas microrregiones: los Mixtepec, los Ozolotepec, los Río Hondo, los Loxicha y los Coatlanes, donde cada uno de ellos tienen sus peculiaridades de identidad y se ubican a lo largo de la Sierra Sur en los parte aguas donde se encuentran los bosques templado-frio y que por su topografía en su declive hacia la Costa se ubica la zona cafetalera; habitada por comunidades y particulares propietarios de bosques en su mayoría de una población indígena, zapoteca, considerada en extrema pobreza y alta marginación.

La Región Sierra Sur de Miahuatlán, tiene antecedentes de aprovechamiento forestal maderable desde los años 40's en las microrregiones de Río Hondo, Ozolotepec y Mixtepec, principalmente por madereros extranjeros (españoles); en la región de los Coatlanes estos formaron parte de la concesión a la Empresa Fábricas de Papel Tuxtepec, S.A. de C.V. considerada sección dos: los Coatlanes, como parte operativa de la Dirección Técnica Forestal en la aplicación de la silvicultura.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

En 1978, a esta Microregión se da un manejo forestal regional mediante la Unidad de Administración Forestal No. 2; y es la fuente de abastecimiento para una de las filiales de la empresa “La Etla”, S.A. de C.V., ubicada en Magdalena, Etla, Oaxaca; al término de la concesión también fue incluida en la Unidad de Ordenación Forestal “Sierra Juárez-Miahuatlán-Juquila” y con la Ley Forestal de 1986, se incluye toda la Región Sierra Sur en la Unidad de Conservación y Desarrollo Forestal No.3, “Centro Cañada”.

Esta Región esta partida por la carretera federal 175 Oaxaca-Puerto Ángel, que hace que existan dos flujos de la producción forestal maderable; una de ellas son los Coatlanes, la otra parte de esta Región es el área que se ubica hacia el Este donde existe también un gran potencial y en algunos casos como los Mixtepec y Ozolotepec, los bosques han sido poco aprovechados.

En la Región existen alrededor de 13 Aserraderos que trabajan a un bajo porcentaje por la falta de seguridad en el abasto de trocería y que dependen en gran medida de los pequeños propietarios que están ubicados en otra Microregión (UMAFOR- 2008 “Silvicultores del Río Copalita”, A.C.).

La Unidad de Manejo Forestal No. 2009 “Sierra Sur-Miahuatlán-Pochutla A.C.”, alberga en gran parte las comunidades de la región, de ahí su importancia en el desarrollo forestal. Esta unidad se constituyó legalmente en octubre del año 2005, con la figura legal de Asociación Civil; el número de integrantes de la UMAFOR 2009, ha sufrido modificación pues de un total de 34 socios, se ha depurado la lista de integrantes, esto por distintas razones, entre las que se nombran la inasistencia a las asambleas y separación voluntaria. En la actualidad está integrada por 19 socios, de los cuales 16 son Núcleos Agrarios, 2 Sociedades de Producción Rural y 1 Honorable Ayuntamiento Municipal; para su operación cuenta con un Consejo Directivo integrado por un Presidente, un Secretario, un Tesorero y un vicepresidente, los acuerdos y decisiones son a través de la asamblea general de socios, que es la máxima autoridad de la organización.

Por lo anterior, es de considerar que la Región Sierra Sur requiere ser atendida en sus diferentes fases de la cadena productiva forestal regional; para que pueda aportar la producción forestal maderable que ofertan los bosques y sus tasas de crecimiento, tomando en cuenta que tiene una infraestructura camionera que fue hecha por la empresa paraestatal y las particulares con una alta densidad que puede ser factible aplicar silvicultura y que para ello requiere de una rehabilitación.

Las estadísticas manifiestan un déficit en la cadena forestal que representa el 37% del déficit de la balanza comercial de México, de tal forma que en el 2011 se importaron 7,355 millones de US; en Oaxaca la producción forestal maderable en los últimos años ha venido a la baja, así en el 2010 se llegó únicamente a la producción de 325,000 m³ r a pesar de contar con una capacidad instalada de la industria forestal de 1.3 millones de m³ r, en la entidad. Y la propuesta del Gobierno Federal

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

que instrumenta la Estrategia de Incremento a la Producción y Productividad, cuya meta es aumentar la producción forestal maderable de forma sustentable en un 94.5%, pasando de 5.5 millones de m³ en el 2012 a 10.7 millones de m³ en el 2018. Acciones que se concentran en once estados del país en áreas denominadas “zonas de reactivación”; una de las entidades seleccionadas para tal fin es el estado de Oaxaca, esta es una Región donde es factible enfocar las acciones y que es motivo de la presente Propuesta Técnica del Estudio de la Cuenca de Abasto (ECA) para la Región Sierra Sur Miahuatlán-Este.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



PROCESO DE PLANIFICACIÓN.

El estudio se realizó en tres etapas, la primera de investigación documental y de campo, la segunda de análisis de la información y la tercera y fundamental las conclusiones y recomendaciones de mejora, donde se indica las acciones concretas para recuperar e incrementar la producción y productividad de productos forestales maderables en la cuenca de abasto de la Sierra Sur Miahuatlán-Este del Estado de Oaxaca.

A continuación se describe cada proceso de planificación para la elaboración del ECA:

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

INVESTIGACION DOCUMENTAL

Se recopiló información actualizada de los PMF de 9 comunidades de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, su información cartográfica, principalmente la formulada por el Estudio Regional Forestal (ERF); información del inventario Estatal Forestal y de Suelos (IEFyS); así como de las instituciones como SEMARNAT, CONAFOR, Comisión Estatal Forestal (COESFO), prestadores de Servicios Técnicos Forestales y otras instancias del sector forestal.

INVESTIGACION DE CAMPO

Se realizaron visitas a las comunidades forestales de la Cuenca en estudio que cuentan con aprovechamiento forestal autorizado y las comunidades sin manejo forestal, así como las que cuentan con industria forestal, para la aplicación de cuestionarios y medios a través del cual se obtuvo la información necesaria para el diagnóstico de la producción forestal maderable

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Esta fase estuvo a cargo del Colegio de Profesionales Forestales A.C., de la Asociación de Profesionales de los Servicios Técnicos Forestales de Oaxaca AC (PROSETEFO A.C.) y de personal especializado de Servicios Forestales y Agropecuarios de Oaxaca SC, de especialistas en Industrias Forestales y otros relacionados al tema, previo análisis de diagnóstico se proponen propuestas concretas de mejoría de la cadena productiva forestal de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este con las conclusiones y recomendaciones correspondientes

Figura 1. Esquema del proceso del ECA.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



INSTITUCIONES Y ORGANIZACIONES PARTICIPANTES.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 1. Instituciones y organizaciones participantes en el ECA de la Sierra Sur Miahuatlán-Este del Estado de Oaxaca.

INSTITUCIÓN	ROL E INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)	Dependencia del Gobierno Federal responsable de impulsar la ENAIPROS en el País y por ende en Oaxaca.	➤ Programas de Manejo Forestal Maderable. ➤ Estudios Técnicos Justificativos No Maderables. ➤ Plantaciones Forestales Comerciales. ➤ Áreas naturales protegidas y UMAS. ➤ Industria Forestal. ➤ Registro Forestal Nacional.
Comisión Nacional Forestal (CONAFOR)	Dependencia del Gobierno Federal responsable de impulsar la ENAIPROS en el País y por ende en Oaxaca.	➤ Estadísticas. ➤ Apoyos a la actividad forestal. ➤ Producción maderable y no maderable. ➤ Silvicultura comunitaria. ➤ Cadenas productivas. ➤ Viveros y reforestación. ➤ Incendios forestales. ➤ Plagas forestales. ➤ Fortalecimiento a las organizaciones comunitarias. ➤ Educación y transferencia de tecnología.
Comisión Estatal Forestal (COESFO)	Dependencia del Gobierno Estatal responsable de impulsar la ENAIPROS en Oaxaca.	➤ Apoyos a la actividad forestal. ➤ Producción maderable y no maderable. ➤ Cadenas productivas. ➤ Viveros y reforestación. ➤ Incendios forestales. ➤ Plagas forestales. ➤ Fortalecimiento a las organizaciones comunitarias.
Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) Delegación Oaxaca	Dependencia del Gobierno Federal coadyuvante de impulsar ENAIPROS.	➤ Información relacionado al control, supervisión, vigilancia y auditorias de los recursos forestales.
Procuraduría Agraria Delegación Oaxaca (PEA)	Dependencia del Gobierno Federal	➤ Estatus de la tenencia de la tierra de las comunidades forestales.
Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI)	Dependencia del Gobierno Federal	➤ Información estadística, cartografía capacitación en el uso de la informática.
Unión Estatal de Silvicultores Comunitarios de Oaxaca, A.C. (UESCO A.C.)	Representante Estatal de los Dueños de Recursos Forestales y sus órganos Operativos Regionales.	➤ Manejo Forestal.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

INSTITUCIÓN	ROL E INFORMACIÓN	INFORMACIÓN
Unidad de Manejo Forestal Regional (UMAFOR) Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla Oaxaca A.C.	Coadyuvante operativo Estatal de la ENAIPROS.	➤ Estructura organizacional de las empresas comunitarias.
		➤ Certificación forestal.
		➤ Capacitación.
		➤ Industria forestal y otros.
Colegio de Profesionales Forestales de Oaxaca, A.C.	Representación estatal de los Profesionales Forestales.	➤ Solicitud de información a los actores normativos y operativos del sector forestal.
	Coadyuvante operativo Estatal de la ENAIPROS.	
	Responsable de la recopilación de información y elaboración de los Estudios de Cuenca de Abasto.	
Profesionales de los Servicios Técnicos Forestales (PROSETEFO AC)	Representación estatal de los Servicios Técnicos Forestales.	➤ Información del manejo forestal.
Industria Forestal	Representación estatal de la Industria Forestal Maderable.	➤ Apoyo en la información y análisis de los estudios de cuenca.
	Coadyuvante operativo Estatal de la ENAIPROS.	
Comunidades Forestales y los Responsables Técnicos en la región: SEFAO S.C., COFOSA S.A. DE C.V. y NAYSUS S.C.	Prestadores de servicios técnicos forestales	➤ Apoyo en la información y análisis de los Programas de Manejo Forestal y demás estudios técnicos existentes para la región.



MARCO JURÍDICO

De acuerdo con la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos corresponde al Estado la rectoría del desarrollo nacional para garantizar que éste sea integral y sustentable, para lo cual deberá planear, conducir, coordinar y orientar la actividad económica nacional a través de un sistema de planeación democrático que imprima solidez, dinamismo, permanencia y equidad al crecimiento en la economía para la independencia y la democratización política, social y cultural de la Nación.

Asimismo, el artículo 2 de la Ley de Planeación establece que ésta deberá llevarse a cabo como un medio para el eficaz desempeño de la responsabilidad del Estado sobre el desarrollo integral del país y deberá tender a la consecución de los fines y objetivos políticos, sociales, culturales y económicos contenidos en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Por otra parte, el artículo 4 de la misma Ley establece que es responsabilidad del Ejecutivo Federal conducir la planeación nacional del desarrollo con la participación democrática de los grupos sociales.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

El “Plan Estratégico Forestal para México” 2025 (PEF), es desarrollar una estrategia para el desarrollo forestal sustentable, basada en ajustes de las políticas, instituciones y de la legislación, así como en la definición de un programa general de las políticas, instituciones y de la legislación, así como en la definición de un programa general de inversiones, a través del análisis de la información existente.

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2013-2018, indica los programas sectoriales, institucionales, regionales y especiales que deberán ser elaborados para la consecución de las metas nacionales establecidas en este instrumento de planeación, entre los que se mandata la elaboración del Programa Nacional Forestal (PNF) 2014-2018.

Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable (LGDFS), como marco para cumplir el objetivo; de regular y fomentar la conservación, protección, restauración, producción, ordenación, el cultivo, manejo y aprovechamiento de los ecosistemas forestales del país y sus recursos, así como distribuir las competencias que en materia forestal correspondan a la Federación, los Estados, el Distrito Federal y los Municipios con el fin de propiciar el desarrollo forestal sustentable.

El PNF es un instrumento de política forestal que promueve el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de México, fomenta la reactivación de la economía del sector y contribuye a promover la generación de empleos, ingresos a fin de mejorar la calidad de vida de sus habitantes; así como mantener e incrementar la provisión de bienes y servicios ambientales a la sociedad y reducir a las emisiones de carbono generadas por la deforestación de los bosques y selvas.

Programa y declaraciones para: Reactivar la economía del Sector Forestal Mexicano con otros ejes de gobierno:

- México incluyente
- México con educación de calidad para todos
- México prospero
- México con responsabilidad global

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 2. Contribución de CONAFOR a ejes de Gobierno

EJE	ESTRATEGIA CONAFOR
2 MÉXICO INCLUYENTE	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
	Fortalecimiento de capacidad de los propietarios y poseedores de terrenos forestales
	Otorgamiento de apoyos a beneficiarios en situación de pobreza.
3 MÉXICO CON EDUCACION DE CALIDAD PARA TODOS	Educación y capacitación forestal
	Cultura forestal.
	Investigación, desarrollo y transferencia de tecnología forestal.
	Aprovechamiento sustentable de los recursos forestales.
4 MEXICO PROSPERO	Fortalecimiento del Programa de Plantaciones Forestales Comerciales
	Certificación del buen manejo forestal
	Financiamiento para el sector forestal
	Reforestación y restauración integral de microcuencas.
	Fortalecimiento del Programa de Pago por Servicios Ambientales
	Estrategia Nacional para la Reducción de Emisiones por Deforestación de los Bosques (EAREDD+).
5 MEXICO CON RESPONSABILIDAD GLOBAL	Bosques y Cambio con Banco Mundial.
	Iniciativas de Cooperación Sur-Sur (transferencia de capacidad).

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Caracterizar la Cuenca de Abasto definida como Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca, proponiendo estrategias tendientes a un mayor desarrollo industrial, sobre la base de un aumento de la producción y productividad de la cuenca, para la incorporación de las diferentes comunidades forestales en las nuevas tecnologías de transformación, que impacten en los procesos socio-económicos y ambientales de la cuenca bajo estudio.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- Caracterizar los bosques que cuentan con la posibilidad de manejo intensivo dentro de la Cuenca a estudiar.
- Caracterizar las áreas donde es posible proceder al aumento de la superficie a intervenir; identificando las superficies actuales de intervención.
- Informar sobre los mayores volúmenes posibles de obtener, a partir de las nuevas áreas de aprovechamiento incorporadas
- Proponer estrategias para el aprovechamiento de los nuevos volúmenes, (diámetros delgados-celulósico)
- Incorporación de mayores superficies boscosas a los procesos de certificación forestal
- Proponer estrategias para el fortalecimiento del capital humano, con nuevas formas organizativas a las comunidades forestales y empresas privadas
- Proponer estrategias para la modernización de los aserraderos de las comunidades forestales y de aquellas que ya están constituidas como Empresas Forestales Comunitarias (EFC), que les permita competir en la industria forestal actual.
- Incorporación de las EFC a los procesos de certificación de la cadena de custodia
- Identificar los nichos de mercado factibles de acceder con las nuevas estrategias de desarrollo propuestas, incremento de las ganancias y mayores beneficios económico sociales para la comunidad

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



COMPONENTE I.

SILVICULTURA Y MANEJO.

1. RECURSOS Y POTENCIAL FORESTAL.

La Cuenca de Abasto “Sierra Sur Miahuatlán-Este” se localiza al Centro-Sureste del estado de Oaxaca (Figura 2) y comprende una superficie de 105,012.67 ha, esta extensión incluye la Unidad de Manejo Forestal UMAFOR SIERRA SUR MIAHUATLÁN POCHUTLA, A.C. (No. 2009) del estado de Oaxaca. La Cuenca forma parte de las Regiones conocidas como “Los Mixtepec”, “Los Ozolotepec”, “Los Quierí” y “Los Amatlán” y se caracteriza entre otros atributos por su alto grado de biodiversidad en flora y fauna.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL
MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA

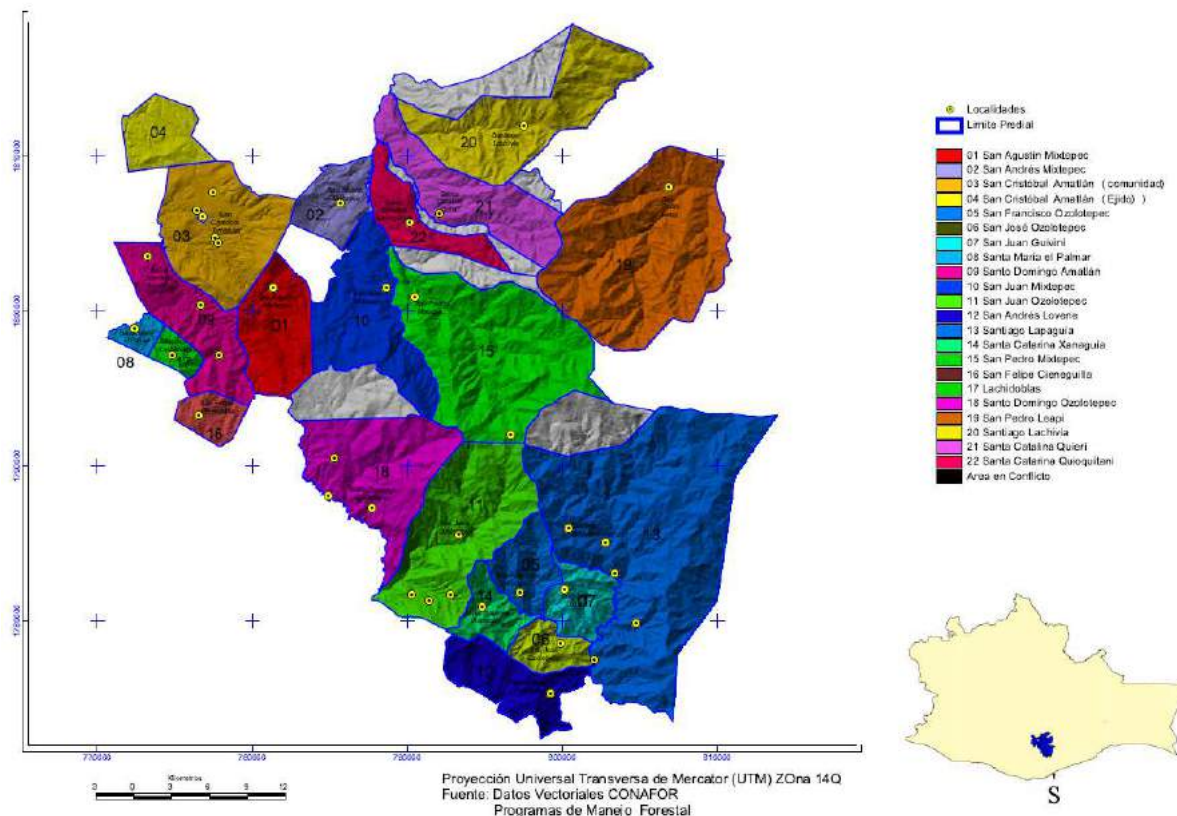


Figura 2. Ubicación de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

1.1. Tipos de vegetación.

En esta zona es notoria la transición biogeográfica de los reinos Neotropical y Neártico y presenta una alta diversidad biológica. La amplitud altitudinal —cercana a los 3,000 m— y la complejidad geomorfológica, dan lugar a una gran variedad de condiciones ambientales. En base a lo anterior, se describe en forma breve los ecosistemas importantes para este estudio y en la figura 3 y cuadro 3 se muestran los tipos de vegetación que integra la cuenca de acuerdo a la clasificación de INEGI SERIE V (2012).

Bosque de pino. Lorence y García (1989) mencionan que estas comunidades están dominadas por una o más especies de *Pinus*, en la zona destacan *Pinus ayacachuete*, *Pinus douglasiana*, *Pinus maximinoi*, *Pinus lawsonii*, *Pinus michoacana*, *Pinus oaxacana*, *Pinus oocarpa*, *Pinus rudis* y *Pinus teocote*. Los pinares de las

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

localidades más húmedas están constituidos por especies de hojas por lo general más delgadas y flexibles, por ejemplo: *Pinus chiapensis* y *Pinus maximinoi*. Los pinares de *Pinus ayacahuite* son característicos de zonas frías y húmedas, con frecuencia en contacto o mezclándose con los bosques de oyamel.

En las montañas altas de la Sierra Sur, desde los 2,940 msnm hasta las cimas, se presentan rodales abiertos de pino con ausencia de encino, dominados por *Pinus rudis*. Leopold (1950) lo incluye en su bosque boreal. Estos árboles son dispersos y forman el único estrato arbóreo. El estrato arbustivo es escaso o no existe; solo unos pocos y dispersos *Alnus* y *Arbutus* rompen la monotonía de la gruesa cubierta de pastos. Las temperaturas son mucho más frías, promediando por debajo de 12°C todos los meses. Las heladas son frecuentes y severas.

García *et. al.* (1994) menciona que en los pinares de las partes más altas (superior a 3,000 msnm) de los municipios de San Juan Mixtepec, San Pedro Mixtepec, San Juan Ozolotepec, Santa María Quiegolani, Santa Catarina Quioquitani y parte de los municipios de Santa Catarina Quierí, San Carlos Yautepec, Santo Domingo Ozolotepec y San Cristóbal Amatlán, se presenta un estrato arbóreo de hasta 20 m de alto dominado por *Pinus rudis*; en el estrato arbustivo y herbáceo se encuentran *Lupinus mexicanus*, *Gnaphalium sp.*, *Lobelia laxiflora* y *Cirsium sp* y en estrato rasante son abundantes *Villadia sp.*, y *Alchemilla procumbens*.

A menor altitud, este bosque presenta árboles mayores de 30 m, entre los cuales destacan *Pinus rudis*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus leiophylla*, *Pinus oaxacana* y *Abies guatemalensis*. De 20 m o menos de altura se encuentran *Chiranthodendron pentadactylon* y entre los del estrato de 5 m a 15 m se presentan *Arbutus xalapensis*, *Alnus acuminata* spp *arguta*, entre las arbustivas se pueden mencionar a *Arctosphylos polifolia*, *Satureja macrostemma*, *Ceanothus coeruleus*, *Cercocarpus macrophyllus* y *Baccharis salicifolia*, y entre las herbáceas están *Cirsium anartiolepis*, *Claytonia perfoliata* y plantas de los géneros *Senecio* y *Eryngium*.

Bosque de Pino-Encino. Esta comunidad es la que ocupa la mayor parte de la superficie forestal de las partes superiores de los sistemas montañosos del país. Está constituida por la mezcla de diferentes especies de pino (*Pinus spp.*) y encino (*Quercus spp.*), ocupando muchas condiciones comprendidas dentro del área general de distribución de los pinos (INEGI, 1992).

Selva baja caducifolia. Según la CONABIO, es una comunidad vegetal dominada por árboles pequeños que pierden sus hojas durante la época seca del año. Son propias de climas cálidos con lluvias escasas. Tienen una diversidad única con gran cantidad de especies endémicas. Se ubican en zonas muy frágiles y en condiciones climáticas que favorecen la desertificación.

Ocupa aproximadamente el 11.26% de la superficie nacional. Se distribuye en la vertiente del Pacífico de México, desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

hasta Chiapas y continúa hasta Centroamérica. Existen pequeñas porciones en el extremo sur de la Península de Baja California y en el norte de la península de Yucatán. Generalmente se encuentran desde el nivel del mar hasta los 1,500 aunque ocasionalmente puede llegar hasta 1,900 msnm en territorios de gran sequedad. Se desarrolla en clima seco con temperatura mínima extrema de 0° en los días más fríos, pero en promedio varían entre 20 a 29°C. La precipitación varía entre los 300 y 1,200 mm (1,800 como máximo) de lluvia con 5 a 8 meses secos entre diciembre y mayo. A pesar de estar en un clima seco, la franja de territorio que ocupa no es tan seca como las grandes planicies del norte.

En Oaxaca, la selva baja caducifolia tiene distribución importante en el Istmo de Tehuantepec, Los Valles Centrales (Tlaxiaco); Mixteca Alta; Sierra Madre del Sur en cañadas, y la Depresión del Balsas y aisladamente en las estribaciones de la Sierra Madre de Oaxaca, sobre la cuenca del Papaloapan (Río Grande y Cajonos), y en cañadas de los Valles Centrales y Sierra Madre del Sur. Ocupa elevaciones desde los 60 a los 1200 msnm en promedio, en donde el clima predominante es cálido o Semicálido subhúmedo; sin embargo también se desarrolla en gradientes altitudinales de 1400 a 1800 msnm, sobre lomeríos y pendientes pronunciadas. Los suelos donde se establecen son someros, pedregosos y pobres en materia orgánica, sobre un sustrato de rocas metamórficas o calizas en ocasiones expuestas.

En las selvas secas viven alrededor de 6,000 especies de plantas. Casi el 40% de sus especies son endémicas, es decir solamente se encuentran en estos ecosistemas y están adaptadas a la sequía. Entre las especies que la habitan hay una gran variedad de copales como el copal chino (*Bursera bipinnata*) y el copal santo (*Bursera copallifera*), además de especies como chupandía (*Cyrtocarpa procera*), tepeguaje (*Lysiloma spp.*), bonete (*Jacaratia mexicana*), cazahuate (*Ipomoea spp.*), amapola (*Pseudobombax palmeri*), colorín (*Erithryna spp.*) y pochote (*Ceiba aesculifolia*). Un componente muy vistoso y característico son las enormes cactáceas como tetechos (*Neobuxbaumia spp.*), candelabros (*Pachycereus spp.* y varias especies del género *Stenocereus*), la jiotilla o quiotilla (*Escontria chiotilla*).

Además de los árboles, las formas básicas de estas selvas son arbustos, lianas, hierbas, formas arborescentes y cactáceas: estas dos últimas se encuentran representadas por especies de los géneros *Agave*, *Cephalocereus*, *Escontria*, *Myrtillocactus*, *Neobuxbaumia*, *Pereskia* y *Stenocereus*.

La fauna de este hábitat está representada por una diversidad de reptiles, siendo las más representativas: *Crotalus sp.* (Víbora de cascabel), *Podarcis muralis* (lagartija) y *Ctenosaura sp.* (Iguana); También podemos encontrar una diversidad de aves como: *Heliomaster constantii* (chuparrosa), *Streptopelia risoria* (tortolita), *Aquila chrysaetos* (águila), *Geococcyx velox* (correcaminos) principalmente; En este hábitat algunos de los mamíferos que habitan estas selvas secas son brazo fuerte (*Tamandua mexicana*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), mapache (*Procyon lotor*), comadreja (*Mustela frenata*), tejón (*Nasua narica*), sobresaliendo el venado cola

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

blanca (*Odocoileus virginianus*), Yaguarundi (*Herpailerus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), puma (*Puma concolor*), jaguar (*Panthera onca*), coyote (*Canis latrans*) y pecarí de collar (*Tayassu tajacu*). Entre las aves encontramos guacamaya verde (*Ara militaris*), varias cotorras y pericos, el trogón citrino (*Trogon citreolus*), cacique mexicano (*Cacicus melanicterus*), también cojolitas (*Penelope purpurascens*) y chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*). De los reptiles sobresalen la iguana verde (*Iguana iguana*) y la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), el lagarto de chaquira (*Heloderma horridum*), las tortugas casquito (*Kinosternon integrum*), culebras y víboras como la boa (*Boa constrictor*) y las coralillo (*Micrurus spp.*).

Bosque de oyamel. Está formado por *Abies* spp., llamados también oyameles, romerillos o pinabetes, se encuentra asociado con el bosque de pino en condiciones microclicáticas de mayor humedad y generalmente en la exposición norte. Es un ecosistema que se desarrollan en climas fríos y algo húmedos (Cw), caracterizados por temperatura media anual de 7 a 15°C, por encima de los 2,500 msnm, en lugares con precipitaciones superiores a 1,200 mm, casi siempre en suelos profundos. Se pueden presentar heladas nocturnas a lo largo del año

Se desarrollan en las porciones más frías y húmedas de los picos de las montañas, generalmente al principio de las cañadas en exposiciones norte o noreste, aquí las heladas son severas y la precipitación es alta. Este bosque también contiene pinos y encinos y su apariencia es similar al bosque húmedo de pino-encino, algunos oyameles también crecen dentro de bosques húmedos de pino-encino más típicos e inclusive en el bosque mesófilo.

Fisonómicamente el bosque de oyamel es una formación densa con varios estratos de árboles, muchos de hojas coriáceas. Las enredaderas y epífitas (principalmente briofitas y líquenes) son abundantes. Los árboles dominantes alcanzan 20 a 30 m e incluyen a *Abies hickelii*, hacia las partes más altas se entremezcla con individuos de *Pinus hartwegii* y al cambiar la exposición de la ladera y disminuir un poco la altitud es reemplazado por *Pinus ayacahuite* y *Pinus rudis*.

Dentro de los estrados inferiores presenta algunos árboles pequeños y arbustos de especies como *Arbutus xalapensis*, *Litsea neesiana*, *Salix paradoxa*, *Sambucus xalapensis*, *Comarostaphylis discolor*, *Arctostaphylos polifolia*, *A. pungens*, y en el estrato herbáceo se encuentra *Lupinus montanus*, *Pernettya ciliata*, *Roldana sartorii* y *Telanathophora andrieuxi*.

Bosque mesófilo de montaña. Se incluye en esta categoría lo que Breedlove (1973) llama "montane rain forest", el "cloud forest" de Leopold (1950), la "selva mediana y baja perennifolia" de Miranda y Hernández-X (1963), el "cloud (broad-leaved), montane tropical ombrophilous forest" de Lorence y García (1989) y corresponde al bosque mesófilo de montaña de Rzedowski (1978), bosque mesófilo de Acosta et al (1993) y al bosque mesófilo de montaña de Torres (2004).

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

El bosque mesófilo es el hábitat más húmedo y exuberante en Oaxaca, es una vegetación densa, generalmente están presentes dos estratos arbóreos, la altura media va de 15 a 30 m o aún 40 m y casi todos los árboles son de hojas suaves de tamaño medio, se encuentran en combinación especies perennifolias y deciduas.

Se caracteriza por un estrato arbustivo denso, que incluye helechos (*Cyathea* y otros) los que a veces alcanzan más de 7.5 m y se consideran un buen indicador del bosque mesófilo. Son frecuentes las palmas pequeñas (*Chamaedorea*) el estrato herbáceo es denso y exuberante, compuesto por pequeños helechos, begonias y equisetos. Cubren los troncos y ramas de los árboles una infinidad de musgos, helechos, plantas trepadoras, bromeliáceas, orquídeas y líquenes. Este hábitat se desarrolla solamente donde las altas montañas interceptan las nubes que arrastra el viento del océano pacífico.

Según Binford (1989) este tipo de vegetación se encuentra entre los 1,500 a 2,200 msnm en la sierra de Miahuatlán (quizá más alto en algunas localidades), y no forma un cinturón continuo altudinal, pero se presenta primordialmente a lo largo de corriente y es interrumpido con manchones e interdigitaciones de bosque húmedo de pino-encino, donde los elementos florísticos de ambos se mezclan ocasionalmente.

Entre los ejemplares más abundantes se encuentran *Clethra mexicana*, *Saurauia*, *Prunus brachybotria*, *Carpinus caroliniana*, *Persea* spp., *Symplocos* spp., *Cleyera theoides*, *Conostegia xalapensis*, *Miconia* spp., *Inga* spp., *Oreopanax xalapensis*, *O. peltatus*, *O. sanderianus*, *O. langlassei*, *Phoebe mexicana*, *Nectandra sinuata*, *Styrax argentea*, *Alchornea latifolia*, *Quercus* spp., *Pinus maximinoe*, *P. chiapensis*, *Chiranthodendron pentadactylon* y *Abies guatemalensis*.

En el estrato arbóreo inferior (12 m) se encuentran las especies *Quercus scytophylla*, *Oreopanax xalapensis*, *Prunus brachybotria*, *Phoebe* sp., *Symplocos* sp., *Fraxinus* sp., en el estrato de 8 m se presentan *Agnus acuminata* ssp *arguta*, *Saurauia pringlei*, *Sommeria grandis*, *Cestrum* sp., y en el estrato arbustivo (< 4 m) *Boccona argentea*, *Kohleria deppeana*, *Fuchsia arborescens*, *Siparuna andina* y los géneros *Ardisia*, *Miconia* y *Cyathea*; *Oreopanax sanderianus* es una epífita arbórea común. En el estrato herbáceo están *Arthrostemma ciliatum*, *Phitolacca icosandran*, *Senecio* sp., *Gleichenia bífida* y otros helechos (García et. al., 1994)

La partes más protegidas de las laderas alberga un bosque mesófilo que da la apariencia de un bosque perennifolio, de *Persea*, *Phoebe*, *Alchornea*, *Inga*, *Perrottetia*, *Saurauia* con individuos de *Oreopanax*, *Dendropanax*, *Clusia*, *Siparuna*, *Piper*, diferentes rubiáceas y muchos otros elementos de afinidades tropicales.

Bosque de encino. Este tipo de bosque se localiza sobre terrenos muy arcillosos y con exposiciones por lo general hacia el sur, las masas puras de encinos se encuentran entre los bosques de pino y la vegetación de tipo tropical formando parte de la zona de transición en asociación con pastizales de gramíneas. Sin embargo no se limita solamente a estas condiciones sino que se mezcla en la zona tropical y se

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

relaciona con los otros tipos de vegetación de clima templado y semihúmedo. Los encinares usualmente se desarrollan entre 1600 y 2900 m, en un clima templado subhúmedo. Pueden desarrollarse sobre cualquier tipo de sustrato geológico, en rocas ígneas intrusitas, calizas, areniscas, lutitas, así como en rocas metamórficas, sobre suelos arcillosos poco profundos ricos en materia orgánica y moderadamente ácidos.

Las especies del estrato arbóreo varían de acuerdo con la región; en general está formado por árboles de 4 a 20 m de altura correspondientes a varias especies de encinos; los arbustos forman un estrato de 2 a 5 m de altura; entre la herbáceas se pueden encontrar *Salvia*, y *Lupinus sp*, y las epífitas o rupícolas de las familia Bromeliaceae. Corresponde al bosque de encino del INF y al bosque de *Quercus* de Rzedowski (1978).

Con respecto a su aprovechamiento se observa que en general son muy apreciados a nivel doméstico para leña para combustible de los pobladores de la región así como para postes para cerca, pero a nivel industrial es poco el uso, debido a que los bosques de *Quercus*, están formados por árboles achaparrados y de fustes delgados. En las zonas altas del predio a la fecha del género *Quercus* se ha iniciado su aprovechamiento industrial, para la elaboración de tarimas industriales.

Bosque de encino pino. Son comunidades dominadas por áreas constituidas mayoritariamente por especies del género *Quercus*, con presencia de árboles aislados del género *Pinus*, acompañados por otras varias especies habitan en zonas montañosas con clima templado a frío. México contiene el 50% (50 especies) de especies de pinos del mundo y cerca del 33% (200 especies) de encinos. Se estima que los bosques templados contienen cerca de 7,000 especies de plantas. A pesar de que la mezcla de especies puede variar entre uno o varios pinos y algunos encinos, son comunidades siempre verdes. Existen otras variantes donde dominan algunas otras coníferas, como los bosques de oyamel, los de ayarín o pinabete y otros.

Distribución: Se distribuyen en mayor grado en el norte y sur de Baja California, a lo largo de las Sierras Madre Occidental y Oriental, en el Eje Neovolcánico, la Sierra Norte de Oaxaca y en el sur de Chiapas. En altitudes entre 2,000 y 3,400 m. Los bosques templados ocupan actualmente el 16% del territorio mexicano (3,233 km²).

En el estado de Oaxaca está bien representado este tipo de vegetación pues ocupa amplia áreas en la Sierra Madre de Oaxaca, en la Sierra Atravesada en el distrito de Juchitán, en la Mixteca Alta, en la depresión del balsas, en el distrito de Silacayoapan; en la región de los Valles Centrales, en la Sierra Madre del Sur, en los distritos de Jamiltepec, Sola de Vega, Juquila (El Vidrio), Miahuatlán, Yautepec, Tehuantepec, y Pochutla, aunque se encuentran algunos manchones adyacentes en zonas tropicales como Pochutla, Choapan y Tuxtepec. (Briones-Salas, et al. 2004).

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Clima: Se desarrollan en zonas con temperaturas promedio entre 12 y 23°C, aunque en invierno la temperatura puede llegar hasta por debajo de cero grados. Son ecosistemas de subhúmedos a templado húmedos, con una precipitación anual entre 600 y 1,000 mm. Crecen sobre suelos muy variados desde limosos a arenosos y moderadamente ácidos, por lo general con abundante materia orgánica y hojarasca.

En los bosques templados hay una gran diversidad de árboles aunque dominan las especies de encinos y pinos. Hacia las partes más bajas de las montañas los pinos se van mezclando con encinos, formando bosques de encino-pino; algunos de los más comunes el Encino barcino (*Quercus magnoliifolia*), Encino blanco (*Quercus candicans*), Encino colorado (*Quercus castanea*), encino cucharo (*Quercus urbanii*), Encino laurelillo (*Quercus laurina*), Encino quebracho (*Quercus rugosa*), Encino prieto (*Quercus laeta*, *Quercus glaucoides*), Encino tesmilillo (*Quercus crassipes*), Escobillo (*Quercus mexicana*), Roble (*Quercus crassifolia*) y Encino rojo (*Quercus scytophylla*), entre otros.

Algunos pinos comunes son Ocote blanco (*Pinus montezumae*), Ocote chino (*Pinus oocarpa*), Ocote pardo (*Pinus hartwegii*), Pino cedrón (*Pinus pringlei*), Acahuite (*Pinus ayacahuite*), Pino chimonque (*Pinus leiophylla*), Pino chino (*Pinus teocote*), Pino lacio (*Pinus pseudostrobus*), hortiguillo (*Pinus lawsoni*), Pino loco (*Pinus cembroides*) y Ocote colorado (*Pinus patula*). En algunas regiones crecen también el abeto (*Abies religiosa*), el Ayarín (*Pseudotsuga menziesii*) y varias especies de Táscate (*Juniperus deppeana*, *J. flaccida*, etc.) y los Pinabetes (*Abies hickelii*, *A. religiosa*).

Otras especies de árboles que habitan en estas comunidades son Madroño (*Arbutus xalapensis*), Tepozán (*Buddleja americana*), Jaboncillo (*Clethra mexicana*) y Saucillo (*Salix paradoxa*).

Pastizal inducido. En la zona de estudio bajo condiciones de intensa perturbación y fuerte pastoreo se establecen pastizales inducidos en áreas ocupadas con anterioridad por asociaciones menos xerófilas. Otros pastizales llamados a veces zacatonales, se encuentran formados por gramíneas altas amacolladas de los géneros *Stipa*, *Muhlenbergia* y *Festuca*. Se localizan en las partes frías de las serranías altas, en los claros de los pinares y encinares y como vegetación inferior de estos, especialmente arriba de los 2,000 msnm. En parte estos pastizales son vegetación secundaria originada por la destrucción de pinares debido a talas o incendios repetidos (Miranda y Hernández-X., 1978)

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

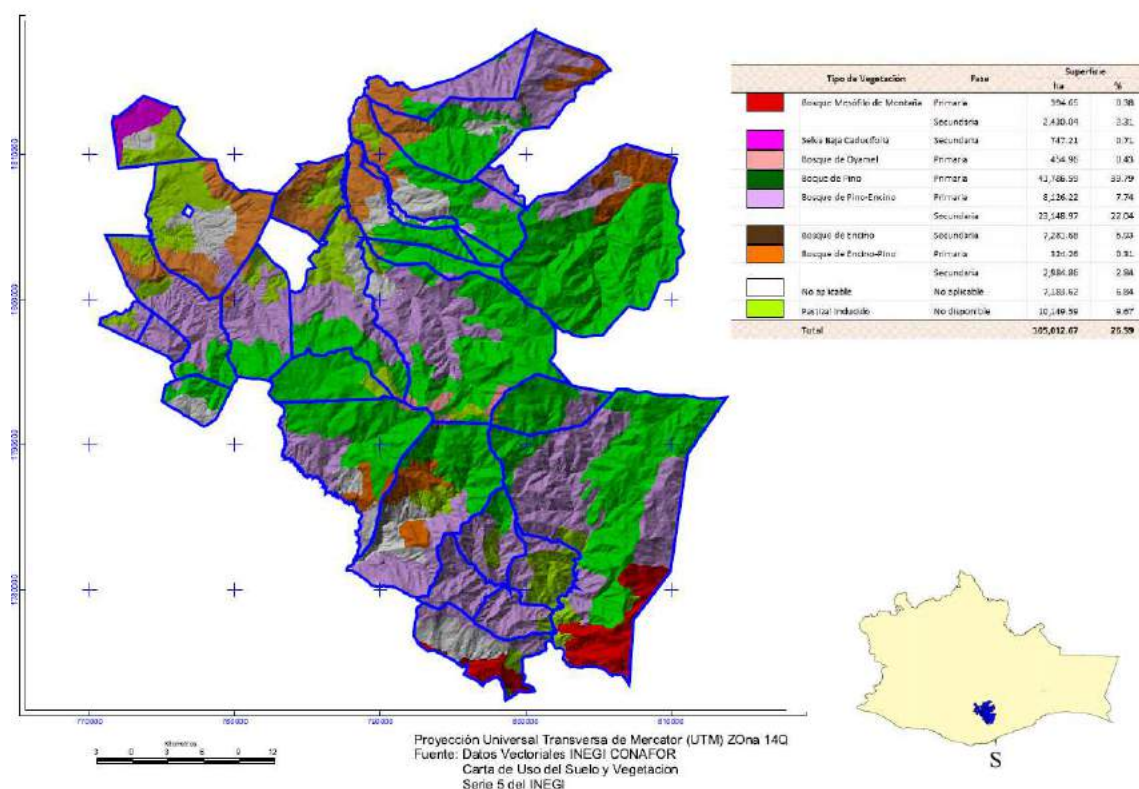
Cuadro 3. Superficie de vegetación primaria y secundaria.

Tipo de Vegetación	Fase	Superficie	
		ha	%
Bosque Mesófilo de Montaña	Primaria	394.65	0.38
	Secundaria	2,430.04	2.31
Selva Baja Caducifolia	Secundaria	747.21	0.71
Bosque de Oyamel	Primaria	454.96	0.43
Boque de Pino	Primaria	41,786.59	39.79
Bosque de Pino-Encino	Primaria	8,126.22	7.74
	Secundaria	23,148.97	22.04
Bosque de Encino	Secundaria	7,281.68	6.93
	Primaria	324.26	0.31
Bosque de Encino-Pino	Secundaria	2,984.86	2.84
	No aplicable	7,183.62	6.84
Pastizal Inducido	No disponible	10,149.59	9.67
Total		105,012.67	26.59

Fuente: INEGI Carta de Uso del Suelo y de vegetación Serie V (2013)

Figura 3. Tipos de vegetación presentes en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL
MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

1.2. Superficie total arbolada.

La superficie total de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca, comprende 105,012.67 ha y aproximadamente 87,679.46 ha son arboladas, esto equivale a 87% del total del área territorial. Por las condiciones de topografía, que prevalecen en la zona de estudio, el mayor aporte de la producción maderable es en las comunidades de San Juan Ozolotepec, San Pedro Leapi y San Agustín Mixtepec

1.3. Superficie total aprovechable.

La superficie total aprovechable es de 86,932.24 ha y corresponde a los tipos de vegetación primaria, así como los de carácter secundario de Bosques de Pino Encino, Bosque de Encino, Bosque Mesófilo de Montaña y Selva baja, los cuales se citan en el Cuadro No.3. Para efectos estrictamente comerciales solo un 58% de las existencias maderables cumplen con este propósito, es decir, son susceptibles de aprovechamiento maderable.

1.4. Superficie total bajo manejo forestal.

De acuerdo a los registros de la SEMARNAT Delegación Oaxaca (2014), la superficie autorizada para realizar en ella el manejo forestal, actualmente es de 3,337.14 ha, distribuidas en cinco Programas de Manejo Forestal y 10,023.42 ha en otros cuatro que se encuentran actualmente en proceso de autorización, lo que hace un total de 13,360.56 ha., distribuidas en 9 comunidades, como se indica a continuación.

Cuadro 4. Superficie bajo manejo forestal de vegetación primaria y secundaria.

Municipio	Comunidad	Superficie bajo manejo ha
San Juan Ozolotepec	San Juan Ozolotepec [1]	1,132.34
San Cristóbal Amatlán	San Agustín Mixtepec [1]	752.15
San Sebastián Río Hondo	San Felipe Cieneguilla [1]	372.80
Santa Catalina Quierí	Santa Catalina Quierí [1]	825.29
San Idelfonso Amatlán	Santo Domingo Amatlán [1]	254.56
Subtotal		3,337.14
San Carlos Yautepec	Santiago Lachivía [2]	2,550.44
San Carlos Yautepec	San Pedro Leapi [2]	4,406.79
Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec [2]	2,718.95
San Juan Ozolotepec	Santa Catarina Xanaguía [2]	347.24
Subtotal		10,023.42
Total		13,360.56

Fuente: Autorizaciones del PMF. SEMARNAT [1]. Programas de Manejo Forestal en proceso de autorización [2] proporcionados por los responsables técnicos.

1.5. Superficie total bajo protección especial.

Existen alrededor de 2,824.69 ha (2.69%), que corresponde al bosque mesófilo de montaña y 747.21 ha (0.71%) de Selva Baja Caducifolia. El primer tipo de vegetación se ubica en las comunidades de San Juan Ozolotepec y el segundo se localiza en el ejido de San Cristóbal Amatlán. Además, existen otros tipos de vegetación considerados como especiales como es el caso de Bosques de Oyamel que se ubican en San Juan Ozolotepec, Santo Domingo Ozolotepec, San Pedro y San Juan Mixtepec.

1.6 Áreas naturales protegidas.

1.6.1. Superficie áreas naturales protegidas.

Oficialmente no existe hasta el momento, ningún Área Natural Protegida en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

1.6.2. Régimen de protección según la Ley.

Con la finalidad de identificar áreas cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) ha impulsado la delimitación de las áreas de conservación, en la cuenca Copalita. Por ello en los últimos años los PMF han intensificado la prevención y mitigación de impactos hacia la flora y fauna existente en cada uno de los predios, siendo alguna de ellas la segregación de áreas que cuentan con especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 y durante la ejecución de los trabajos operativos se lleva a cabo la técnica de derribo direccional minimizado así los daños a la vegetación y cuerpos de agua. Enseguida se enlistan las regiones bajo protección especial que existen en la región

a) Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

El proyecto de Regiones Terrestres Prioritarias (RTP) forma parte del Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la Biodiversidad de la CONABIO, que inicia en mayo de 1998; orientado a la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos.

Se han identificado 152 RTP para la conservación de la biodiversidad en México que cubren una superficie de 515 558 km² (más de la cuarta parte del territorio nacional) y que están delimitadas espacialmente en función de su correspondencia con rasgos topográficos, ecorregiones, cuencas hidrológicas, áreas naturales protegidas, tipos de sustrato y de vegetación y del área de distribución de algunas especies clave.

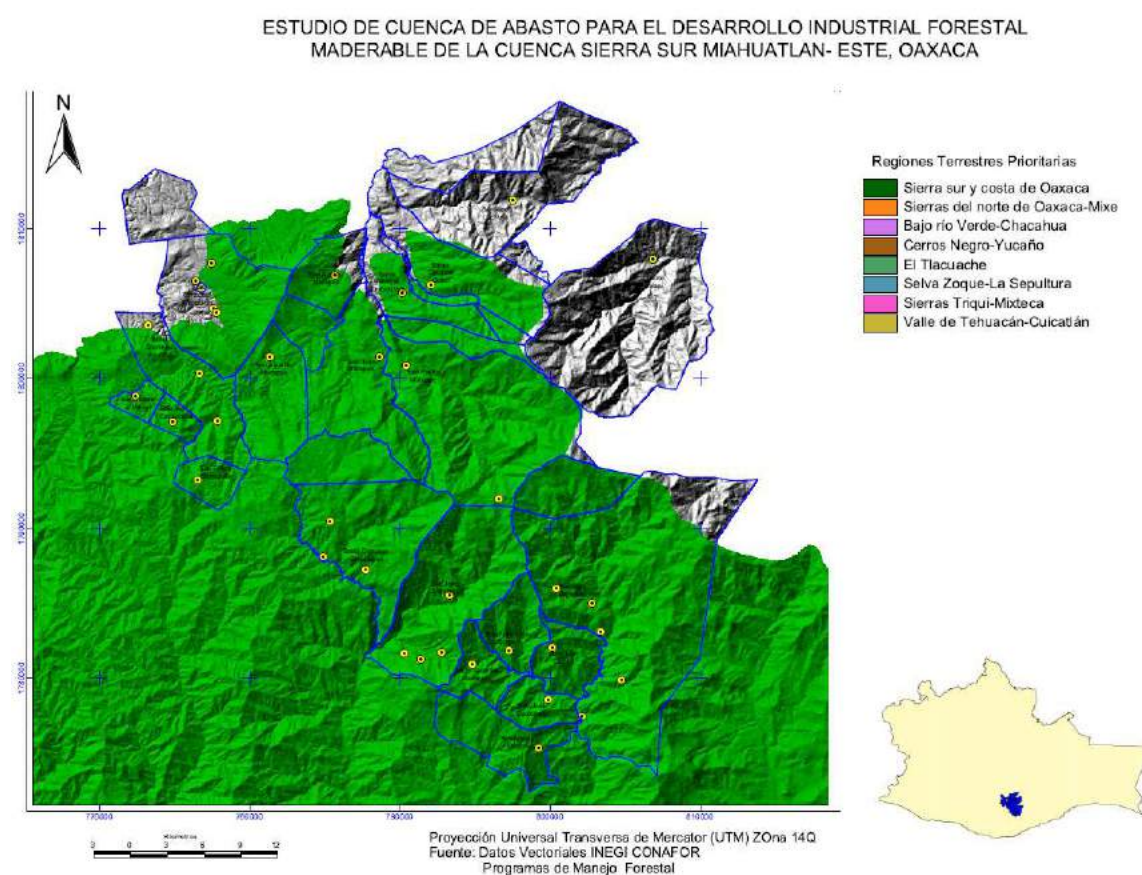
ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

En términos numéricos, la mayor concentración de RTP se presenta en las entidades de mayor extensión del país: Chihuahua, Sonora y Coahuila, sin embargo, destacan Oaxaca y Quintana Roo por la alta proporción de su superficie incluida.

La Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca, forma parte de la RTP-129 Sierra Sur y Costa de Oaxaca, que cuenta con una superficie de 9,346 km² (934,600 ha) y con valor para la conservación 3 (mayor a 1,000 km²). En la cuenca la RTP ocupa una superficie de 76,240.22 ha, lo que representa el 72.60% de la superficie total de la cuenca.

Figura 4. Regiones Terrestres Prioritarias presentes en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.



b) Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

En mayo de 1998, la CONABIO inició el Programa de Regiones Hidrológicas Prioritarias, con el objetivo de obtener un diagnóstico de las principales subcuencas y sistemas acuáticos del país considerando las características de biodiversidad y los patrones sociales y económicos de las áreas identificadas, para establecer un marco de referencia que pueda ser considerado para el desarrollo de planes de investigación, conservación uso y manejo sostenido; forma parte de una serie de estrategias instrumentadas para la promoción a nivel nacional para el conocimiento y conservación de la biodiversidad de México; contó con el apoyo económico del Fideicomiso Fondo para la Biodiversidad, The David and Lucile Packard Foundation, The United States Agency for International Development, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza y el Fondo Mundial para la Naturaleza.

En el país se identificaron 110 RHP por su biodiversidad, de las cuales 82 corresponden a áreas de uso y 75 a áreas de alta riqueza biológica con potencial para su conservación; dentro de estas dos categorías, 75 presentaron algún tipo de amenaza. Se identificaron también 29 áreas que son importantes biológicamente pero carecen de información científica suficiente sobre su biodiversidad. La identificación y validación de las RHP se realiza en función de su biodiversidad, los criterios de evaluación se realizan en los siguientes tres puntos descriptivos:

1. **Valor ambiental (biótico y abiótico):**
 - Integridad ecológica (funcional) Hábitats
 - Endemismo
 - Especies amenazadas
 - Especies indicadoras
2. **Valor económico:**
 - Especies de importancia comercial
 - Importancia económica por sectores
 - Recursos estratégicos
 - Importancia por servicios
3. **Riesgo y amenazas:**
 - Modificación del entorno
 - Contaminación
 - Concentración de especies
 - Especies introducidas o exóticas
 - Prácticas de manejo inadecuadas

La Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca, no forma parte de ninguna Región Hidrológica Prioritaria

c) Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS)

El programa de las AICAS surgió como una idea conjunta de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves (CIPAMEX) y BirdLife International. Inició con apoyo de la Comisión para la Cooperación Ambiental de Norteamérica (CCA) con el propósito de crear una red regional de áreas importantes para la conservación de las aves.

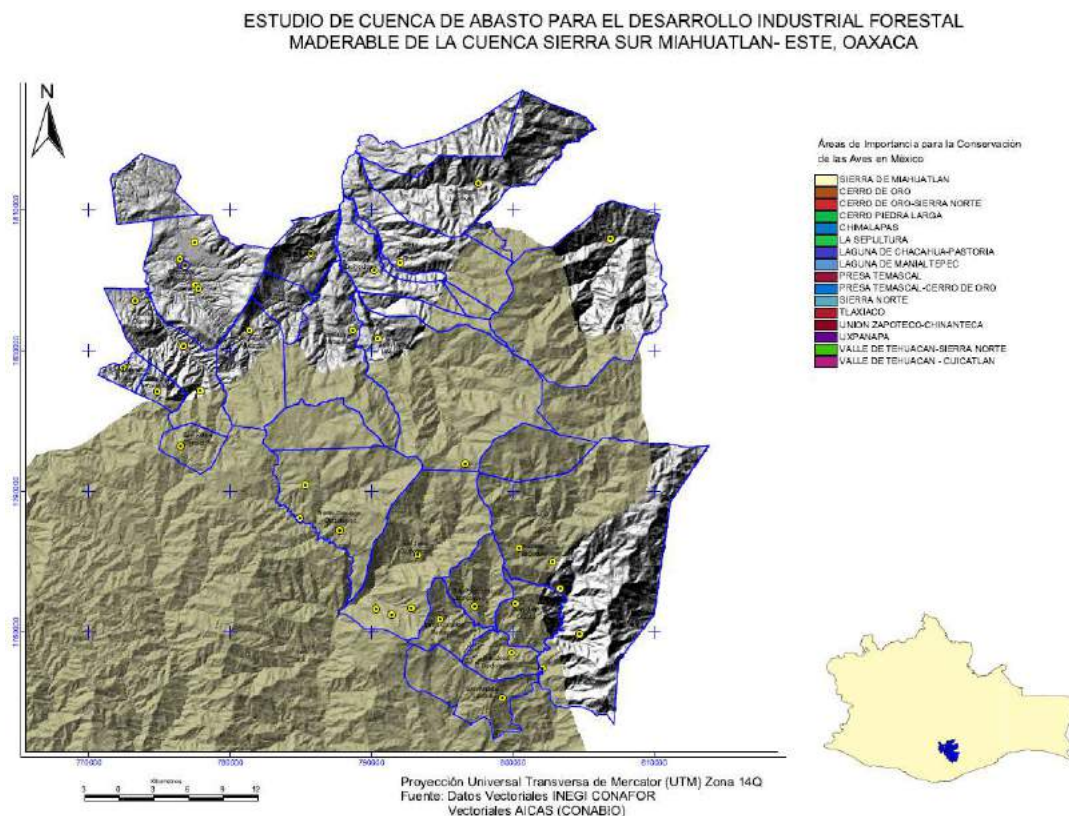
Para identificar las AICAS en el territorio mexicano, se invitó a especialistas e interesados en la conservación de las aves a un primer taller realizado en Huatulco, Oaxaca (junio, 1996) en donde se conformaron 193 áreas nominadas durante 1996-1997.

En Mayo de 1997, durante una reunión del Comité Consultivo, la Coordinación y técnicos de la CONABIO, se revisaron las 193 áreas propuestas y en 1998 el programa entró a una segunda fase con el apoyo financiero del Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C., (FMCN) formándose 4 coordinaciones regionales (Noreste, Noroeste, Sur y Centro), concluyendo con un total de 230 AICAS, clasificadas dentro de alguna de las 20 categorías definidas con base en criterios de la importancia de las áreas en la conservación de las aves. Igualmente se concluyó una lista de 5 áreas de prioridad mayor por región, en donde se tienen identificados los grupos locales que son capaces de implementar un plan de conservación en cada AICA.

La cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca, forma parte del **AICA 12: C-17: Sierra de Miahuatlán** que cuenta con 248,801.83 ha en total, de las cuales 55,929.86 ha se encuentran en la Cuenca correspondiente al 53.26% de la superficie total de la cuenca.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 5. Áreas de Importancia para la Conservación de Aves (AICAS) en la Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.



d) Humedales Ramsar

La Convención relativa a los humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, conocida como Convenio de Ramsar, fue firmada en la ciudad de Ramsar, Irán, el 18 de enero de 1971 y entró en vigor el 21 de diciembre de 1975. Su principal objetivo es *“la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales, regionales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”*; cuya filosofía gira en torno al concepto de “uso racional”. El uso racional de los humedales se define como “el mantenimiento de sus características ecológicas, logrado mediante la implementación de enfoques por ecosistemas, dentro del contexto del desarrollo sostenible”. La misión de la Convención es “la conservación y el uso racional de los humedales mediante acciones locales y nacionales y gracias a la cooperación internacional, como contribución al logro de un desarrollo sostenible en todo el mundo”.

Los atributos y las funciones de los humedales son fundamentales para el equilibrio ecológico y ambiental global, ya que son el hábitat de muchas especies de fauna y flora, y elementos vitales en la estructura ecosistémica, sociocultural y económica de

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

las naciones del mundo. Se contabiliza hasta el 2 de febrero de 2014 que la CONANP atiende 142 sitios Ramsar, dentro de los cuales se ubica Cuencas y corales de la zona costera de Huatulco, localizada en la franja costera del municipio de Santa María Huatulco, en el Distrito de Pochutla y en la región de la Costa del estado de Oaxaca; con una superficie de 44,400 ha (3,077 ha de porción marina y 41,323 ha de porción terrestre), designada el 27 de noviembre de 2003.

e) Corredores biológicos

El corredor biológico es una región a través de la cual las áreas protegidas existentes (parques nacionales, reservas biológicas), o los remanentes de los ecosistemas originales, mantienen su conectividad mediante actividades productivas en el paisaje intermedio que permiten el flujo de las especies.

El Corredor Biológico Mesoamericano (CBM) fue establecido en 1997 por los gobiernos de los países que conforman la región mesoamericana: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá y México. Sus objetivos son mantener la diversidad biológica, disminuir la fragmentación y mejorar la conectividad del paisaje y los ecosistemas; promover procesos productivos sustentables que mejoren la calidad de vida de las poblaciones humanas locales que usan, manejan y conservan la diversidad biológica.

En México, la implementación del CBM inició en 2002 y se planeó para un intervalo de siete años. El CBM en México se desarrolla en los estados de Chiapas, Quintana Roo, Yucatán, Campeche, Tabasco y Oaxaca. El corredor biológico ocupa una superficie de 76'900,000 ha (769,000 km²) de las cuales 46,993.008 (26,727.86 de la región Costa y 20,265.148 ha de la Sierra Sur Yautepec) ha pertenecen a la cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, equivalente a 0.06% de la superficie total del CBM.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL
MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA

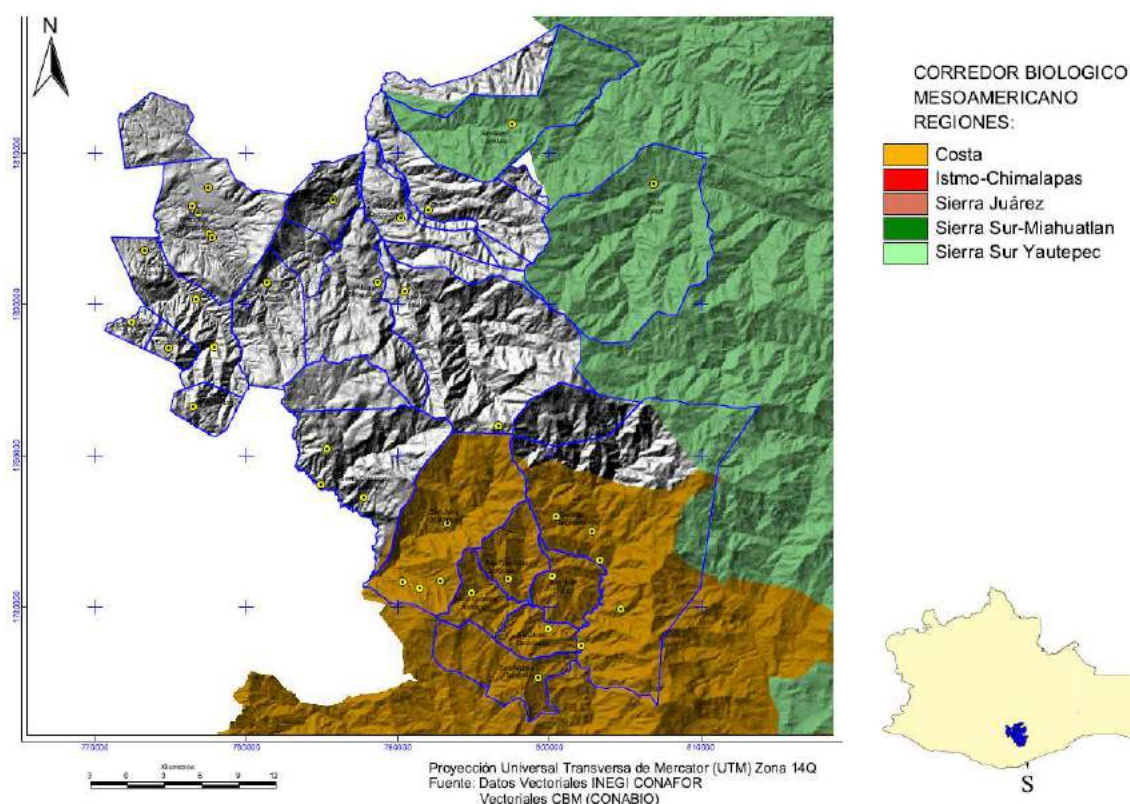


Figura 6. Corredor Biológico Mesoamericano

f) Montañas prioritarias

En México, las montañas son consideradas sistemas prioritarios para la conservación, por su valor biológico, recursos hídricos y por la riqueza cultural que albergan. La CONAFOR a través del “Programa de Manejo Sustentable de Ecosistemas de Montaña”, busca la conservación de las áreas boscosas que protegen las cuencas hidrográficas, a través de las cuales se abastecen más de 33 millones de personas que viven en casi 100 ciudades principales vinculadas con estas montañas. El programa, con un enfoque orientado al desarrollo social sustentable de las cuencas hidrológicas forestales, definió 60 montañas prioritarias para asegurar la producción de agua, así como la captura de carbono. Las montañas prioritarias representan el 8.4% del total de montañas del país y cerca del 7% de sus suelos presentan algún tipo de degradación con respecto a las montañas a nivel nacional.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Para Oaxaca se tienen registros de 2 montañas prioritarias, la No. 15 Quiexobee y la No. 16 La Peña de San Felipe, con una altitud de 3600 y 3100 msnm respectivamente. De las cuales Quiexobee forma parte de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

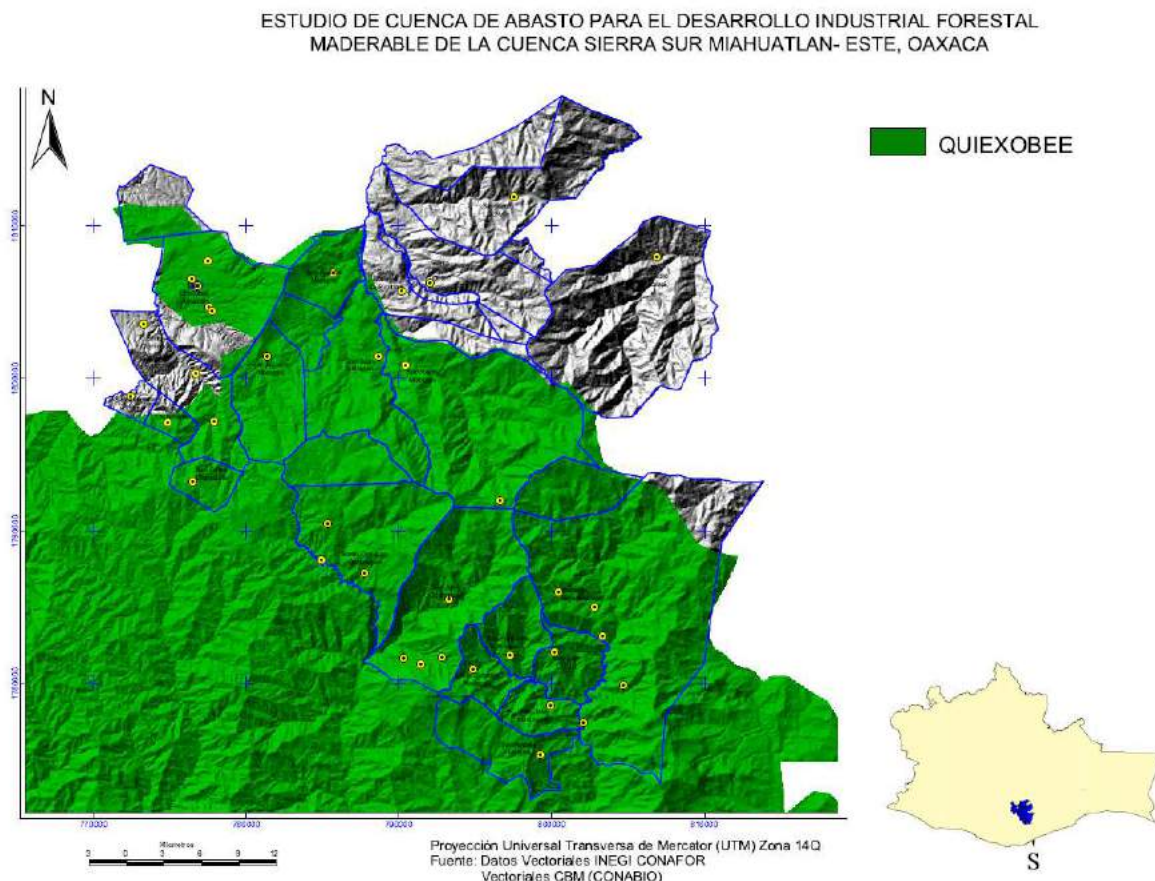


Figura 7. Montaña Prioritaria en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este (Quiexobee), del estado de Oaxaca

g) Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA'S)

El Gobierno Federal en 1997 a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (SEMARNAP) puso en operación el Programa de Conservación de la Vida Silvestre y Diversificación Productiva en el Sector Rural 1997-2000, con el propósito de integrar las estrategias ambientales, económicas, sociales y legales enfocadas a la vida silvestre, que permitieran promover una participación social amplia y crear incentivos económicos realistas para su correcto manejo. Como parte de esa iniciativa, creó el Sistema Nacional de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (SUMA), concibiendo a las Unidades de Manejo para la Conservación de Vida Silvestre (UMA's) como espacios para promover esquemas alternativos de producción compatibles con el cuidado de la vida silvestre,

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

mediante el uso racional, ordenado y planificado de los recursos naturales renovables en ellas contenidos, y que frenaran o revirtieran los procesos de deterioro ambiental (INE-SEMARNAP, 1997). Las UMA's quedaron sustentadas en el año 2000 al entrar en vigor la Ley General de Vida Silvestre y su Reglamento en el 2006, dando una mayor certidumbre jurídica a los usuarios.

Para realizar el aprovechamiento de las UMA's es necesario contar con un Plan de Manejo aprobado por la SEMARNAT. Su establecimiento permite a las poblaciones de las especies de interés que habiten o recurran a la unidad en busca de refugio o alimento e integrar el número más grande posible de individuos a las cohortes reproductivos.

En la cuenca de estudios no se encuentran UMA's.

h) Áreas Naturales Protegidas (ANP)

La superficie de las áreas naturales protegidas declaradas como voluntarias fueron establecidas mediante la promoción de la CONANP, donde uno de los puntos como atractivo a los dueños fue que estos podrían tener preferencia a los programas gubernamentales como el que promueve la Comisión Nacional Forestal referente al pago por Servicios Ambientales Hidrológicos.

Esta decisión fue tomada en aquel tiempo debido a la caída del precio del café y que los dueños vieron como una alternativa de percibir ingresos económicos para mejorar su situación.

Como ya se indicó, no existe hasta el momento ningún área natural protegida dentro del área de influencia de la Cuenca de Abasto, esto según las políticas de la CONANP.

1.7. Sistemas de manejo vigentes.

En orden de importancia los Sistemas de Manejo Forestal aplicados en la cuenca son el Método de Desarrollo Silvícola (MDS), Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) y el método Mixto. El porcentaje que cubren en el área y su uso resultaron de la consulta de los Programas de Manejo Forestal (PMF), información proporcionada por la SEMARNAT 2014, Delegación Oaxaca (Figura 8).

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 5. Sistemas de manejo forestal aplicados en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

Municipio	Núcleo Agrario	Superficie Bajo Manejo (ha)	Volumen Total Autorizado (m³ rta)	Grupo de especies (m³ rta)		
				Pino	Encino	OH
San Juan Ozolotepec	San Juan Ozolotepec	1,132.34	98,026.47	85,180.70	5,603.09	7,242.68
San Cristóbal Amatlán	San Agustín Mixtepec	752.15	51,472.26	46,733.02	2,857.01	1,882.23
San Sebastián Río Hondo	San Felipe Cieneguilla	372.80	23,358.27	15,109.94	6,499.29	1,749.04
Santa Catalina Quierí	Santa Catalina Quierí	825.29	44,442.42	31,629.43	9,262.49	3,550.50
San Idelfonso Amatlán	Santo Domingo Amatlán	254.56	15,217.99	13,790.13	1,092.49	335.37
Subtotal		3,337.14	232,517.40	192,443.22	25,314.37	14,759.82
San Carlos Yautepec	Santiago Lachivía [1]	2,550.44	188,616.12	121,673.24	55,667.09	11,275.79
San Carlos Yautepec	San Pedro Leapi [1]	4,406.79	323,673.12	176,529.01	69,889.38	74,659.58
Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec [1]	2,718.95	173,936.21	143,129.78	11,941.33	18,865.11
San Juan Ozolotepec	Santa Catarina Xanaguía [1]	347.24	11,272.00	9,517.00	1,755.00	0.00
Subtotal		10,023.42	697,497.45	450,849.03	139,252.80	104,800.48
Total		13,360.56	930,014.85	643,292.25	164,567.16	119,560.30

Fuente: Programas de Manejo Forestal (PMF), SEMARNAT (2015) y Prestadores de Servicios Técnicos Forestales. [1] PMF en proceso de autorización.

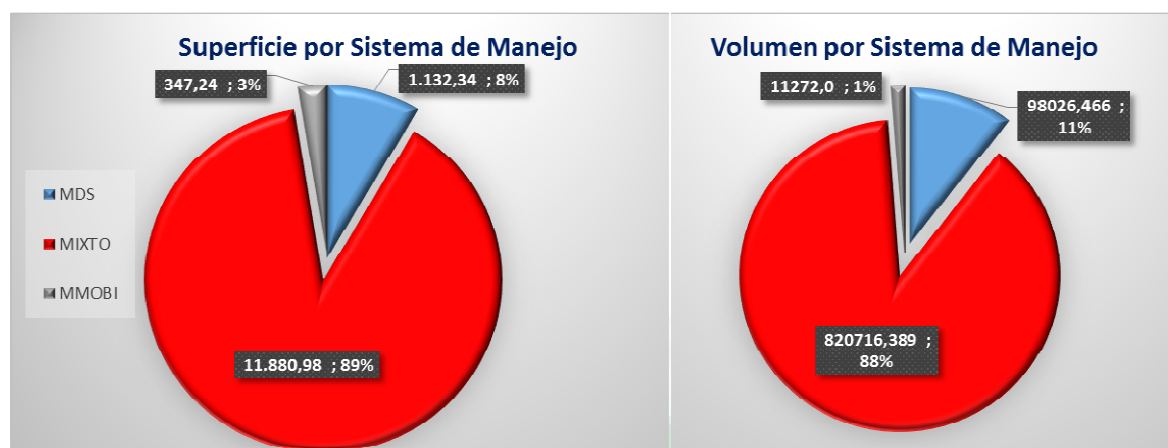


Figura 8. Sistemas de manejo empleados en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

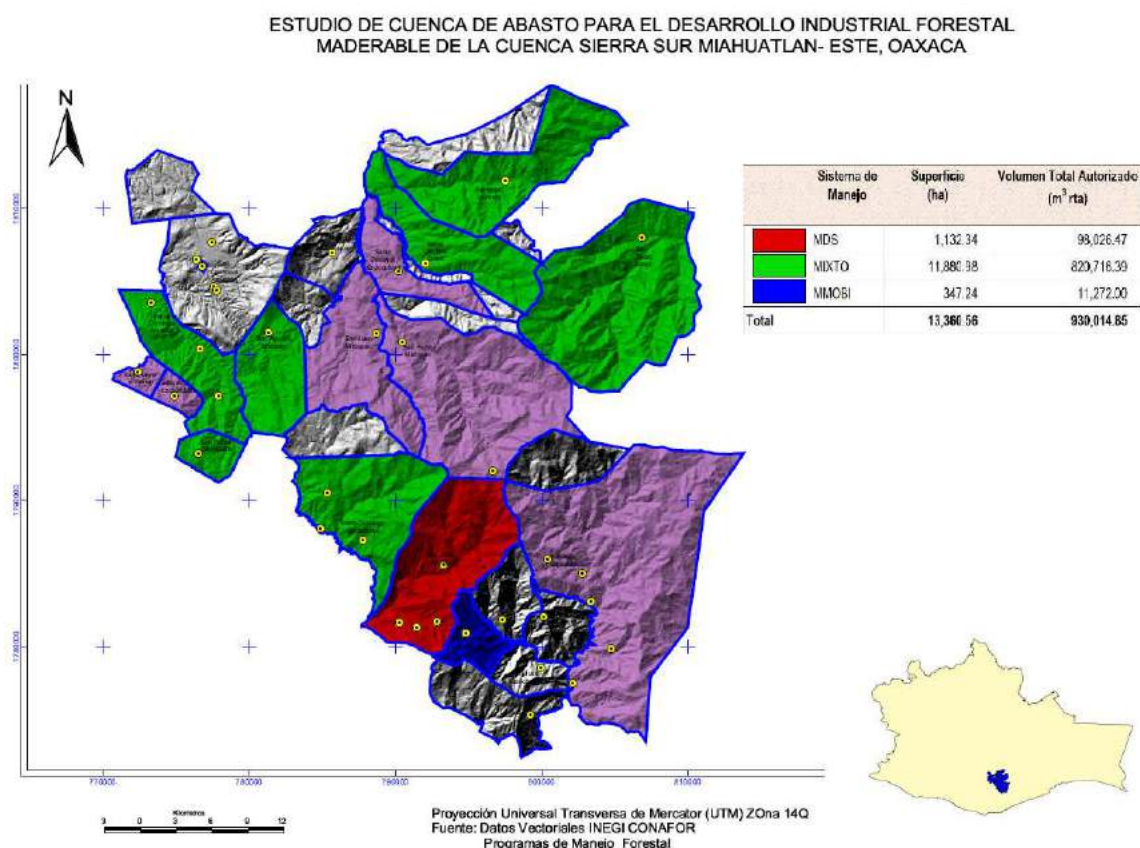
SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Como puede apreciarse existe una concentración importante en Métodos Mixtos de Manejo (MDS y MMOBI) en un 89 % de la superficie y en 88% del volumen. El MMOBI solo es utilizado en Santa Catarina Xanaguía y el MDS en San Juan Ozolotepec, con el 8.51 y 2.65 % de la superficie respectivamente y en el 18.96% del volumen y 2.18%.

1.7.1. Método de manejo.

En la siguiente figura se muestra los sistemas de manejo empleados en los PMF

Figura 9. Sistemas de manejo utilizados en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.



Fuente: Programas de Manejo Forestal vigente proporcionados por la SEMARNAT y Prestadores de Servicios Técnico Forestales

1.7.2. Modelos biométricos utilizados.

En la actualidad, los modelos matemáticos son una de las herramientas analíticas más socorridas para la generación de conocimiento del crecimiento, reproducción y rendimiento de masas forestales sujetas o no a un régimen de cultivo. La diversidad de modelos en cuanto a su estructura, componentes, construcción y propósitos de utilización, es debida a que el crecimiento y la reproducción son procesos complejos y por tanto han justificado gran número de proyectos de investigación.

Existe poca información en México en el área operativa, acerca de los efectos ocasionados a los bosques templados por el aprovechamiento maderable. La búsqueda de una producción sostenible requiere del conocimiento profundo sobre la dinámica espacio-temporal de los bosques.

Es necesario identificar los atributos indicativos de las tasas de producción, reclutamiento y crecimiento de los bosques, así como sus rendimientos y algunos otros factores que auxilien en la prescripción de tratamientos silvícolas y su relación con el volumen del recurso (suelo, clima, agua, fauna, vegetación, entre otros). Lo anterior orientado hacia estrategias de manejo que faciliten tomar decisiones objetivas que conduzcan al bosque hacia un estado organizacional apropiado, tanto en el corto como a largo plazo.

El Método de Desarrollo Silvícola (MDS), se ha realizado con el apoyo de modelos matemáticos orientados a captar al máximo el potencial productivo del suelo a través de la aplicación de técnicas silvícolas adecuadas para cada condición del bosque.

Cuadro 6. Ecuaciones volumétricas empleadas en los Programas de Manejo Forestal Vigentes en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

<i>Especie</i>	<i>Ecuación</i> (Inventario Forestal del Estado de Oaxaca, SARH, 1985)
<i>Pinus ayacahuite</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus devoniana</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus douglasiana</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus herrerae</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus lawsonii</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus leiophylla</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus michoacana</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus montezumae</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus oaxacana</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus oocarpa</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus patula</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus pringlei</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus pseudostrobus</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Especie	Ecuación (Inventario Forestal del Estado de Oaxaca, SARH, 1985)
<i>Pinus rudis</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Pinus teocote</i>	$VOL=EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Quercus acutifolia</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus acutissima</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus aff. eugeniifolia</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus aristata</i> (E. colorado)	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus candicans</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus castanea</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus conspersa</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus corrugata</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus crassifolia</i> (E. amarillo)	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus crassipes</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus crispifolia</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus glaucescens</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus glaucoides</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus insignis</i> (E. hoja de lima)	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus laurina</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus magnoliifolia</i>	$VOL=EXP[-9.412181+1.703762LN(DN)+1.094561LN(AT)]$
<i>Quercus martinezii</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus mulleri</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus obtusata</i> (E. negro)	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus ocoteifolia</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus oleoides</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus peduncularis</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus rubra</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus rugosa</i> (E. cucharo)	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus salicifolia</i> (E. carpintero)	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus sapotifolia</i> (E. blanco)	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus sp.</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Quercus striatula</i>	$VOL=EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Oreopanax xalapensis</i>	$VOL=EXP[-9.829444+1.906009LN(DN)+1.040475LN(AT)]$
<i>Nectandra coriacea</i>	$VOL=EXP[-9.843341+1.927003LN(DN)+1.006123LN(AT)]$
<i>Litsea glaucescens</i>	$EXP[-9.829444+1.906009LN(DN)+1.040475LN(AT)]$
<i>Juniperus flaccida</i>	$EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]$
<i>Guazuma ulmifolia</i>	$EXP[-9.804347+1.910337LN(DN)+1.03262LN(AT)]$
<i>Fraxinus udhei</i>	$EXP[-9.829444+1.906009LN(DN)+1.040475LN(AT)]$
<i>Clethra mexicana</i>	$EXP[-9.999999+1.933923LN(DN)+1.120443LN(AT)]$
<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	$EXP[-9.843341+1.927003LN(DN)+1.006123LN(AT)]$
<i>Arbutus xalapensis</i>	$EXP[-9.843341+1.927003LN(DN)+1.006123LN(AT)]$
<i>Arbutus chiapensis</i>	$EXP[-9.843341+1.927003LN(DN)+1.006123LN(AT)]$

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

<i>Especie</i>	<i>Ecuación</i> (Inventario Forestal del Estado de Oaxaca, SARH, 1985)
<i>Alnus firmifolia</i>	EXP[-9.829444+1.906009LN(DN)+1.040475LN(AT)]
<i>Alnus acuminata</i>	EXP[-9.829444+1.906009LN(DN)+1.040475LN(AT)]
<i>Abies religiosa</i>	EXP[-9.996966+1.911264LN(DN)+1.052689LN(AT)]

Fuente: Inventario Forestal del Estado de Oaxaca, SARH, 1985.

1.7.3. Cálculo del índice de sitio.

La calificación de la productividad de las unidades de manejo se determinó mediante una regresión lineal simple utilizando la relación entre la altura dominante y la edad dominante, dado que dichos parámetros están más íntimamente relacionados con la capacidad productiva del sitio. El procedimiento seguido fue el método analítico de la curva guía, ajustando los datos al modelo matemático siguiente:

$$\text{Ln Alt} = \beta_0 + \beta_1 * (\text{Ln Edad})$$

Donde:

- Ln Alt = Logaritmo natural de la altura dominante
- Ln Edad = Logaritmo natural de la edad dominante
- β_0 = Estimador de la ordenada al origen
- β_1 = Estimador de la pendiente de la recta

Una vez obtenidos los estimadores de regresión ($\beta_0 = -0.4635$ y $\beta_1 = 0.8470$) con un r^2 de 0.8505, se transformó algebraicamente el modelo logarítmico a su función lineal, a continuación se presenta el cuadro de Análisis de varianza del ajuste.

Cuadro 7. Análisis de varianza del ajuste para el cálculo del índice de sitio.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	R ²
Modelo	1	3.3570	3.3570	745.1351	0.8505
Error	131	0.5902	0.0045		
Total	132	3.9472			

1.7.4. Cálculo del índice de densidad y límites de densidad

Utilizando los datos del inventario se ajustaron los parámetros del modelo de densidad de Reineke, utilizando el siguiente modelo:

$$\text{Ln N} = \beta_0 + \beta_1 * (\text{Ln Dq})$$

Donde:

- Ln N = Logaritmo natural del número de árboles
- Ln Dq = Logaritmo natural del diámetro cuadrático
- β_0 = Estimador de la ordenada al origen
- β_1 = Estimador de la pendiente de la recta

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Una vez obtenidos los estimadores de regresión ($\beta_0 = 9.0391$ y $\beta_1 = -1.1989$) con un r^2 de 0.3629, se transformó algebraicamente el modelo logarítmico a su función lineal, en el cuadro siguiente se presenta el Análisis de varianza del ajuste.

Cuadro 8. Análisis de varianza del ajuste para el cálculo del índice de densidad y límites de densidad.

Fuente	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	F	R ²
Modelo	1	90.1098	90.1098	296.2446	0.3629
Error	520	158.1703	0.3042		
Total	521	248.2801			

De los resultados anteriores se obtuvo la siguiente ecuación para determinar el índice de densidad a nivel unidad de manejo:

$$IDR = N(25.4 / Dq)^{\beta_1}$$

Dónde:

IDR = es el índice de densidad
 N = es el número de árboles presentes en el sitio
 Dq = es el diámetro cuadrático
 β_1 = es el parámetro estimado del modelo

Los límites de densidad determinados son los siguientes:

Límite de densidad para prescribir aclareos: **275**
 Cierre de copas: **325**
 Densidad máxima: **980**

1.8. Existencias reales totales.

A continuación se muestran las existencias reales totales en m³ rta, para las principales especies que se aprovechan en los PMF que constituyen la Cuenca de Abasto. Estos valores se obtuvieron de la información proporcionada por la Delegación estatal de la SEMARNAT en Oaxaca y cubren un periodo del año 2000 al 2014 (Cuadro 9).

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 9. Existencias Reales Totales (m³ rta) para las especies presentes y reportadas de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

Especie	Existencias Reales Totales m ³ rta
<i>Abies religiosa</i>	24,290.88
<i>Alnus acuminata</i>	97,463.76
<i>Alnus arguta</i>	1,420.36
<i>Alnus firmifolia</i>	21,477.79
<i>Alnus</i> sp "Aile"	14,632.45
<i>Arbutus chiapensis</i>	27.90
<i>Arbutus glandulosa</i>	57.59
<i>Arbutus</i> sp "Madroño"	29,839.16
<i>Arbutus xalapensis</i>	61,620.03
<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	2,260.67
<i>Clethra mexicana</i>	3,153.10
<i>Fraxinus udhei</i>	8.14
<i>Guazuma ulmifolia</i>	56.28
<i>Juniperus deppeana</i>	2,294.25
<i>Juniperus flaccida</i>	36.44
<i>Litsea glauscesens</i>	76.37
<i>Nectandra coriacea</i>	9.88
<i>Oreopanax xalapensis</i>	195.89
Otras hojosas	667.98
<i>Pinus ayacahuite</i>	83,076.35
<i>Pinus devoniana</i>	10,984.81
<i>Pinus douglasiana</i>	124,327.85
<i>Pinus herrerae</i>	9,024.08
<i>Pinus lawsonii</i>	79,273.94
<i>Pinus leiophylla</i>	39,958.89
<i>Pinus montezumae</i>	87,742.84
<i>Pinus oaxacana</i>	61,131.15
<i>Pinus oocarpa</i>	70,460.13
<i>Pinus patula</i>	473,374.87
<i>Pinus pringlei</i>	54,210.60
<i>Pinus pseudostrobus</i>	392,638.32
<i>Pinus rudis</i>	95,348.65
<i>Pinus teocote</i>	39,557.22
<i>Prunus serotina</i>	868.90
<i>Quercus acutifolia</i>	10,591.32

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Especie	Existencias Reales Totales m ³ rta
<i>Quercus acutissima</i>	10,392.06
<i>Quercus aff. eugeniifolia</i>	7,902.43
<i>Quercus aristata</i>	2.06
<i>Quercus candicans</i>	35,121.12
<i>Quercus castanea</i>	3,741.19
<i>Quercus conspersa</i>	1,778.98
<i>Quercus corrugata</i>	1,317.73
<i>Quercus crassifolia</i>	52,331.69
<i>Quercus crassipes</i>	1,165.47
<i>Quercus crispifolia</i>	220.00
<i>Quercus glaucescens</i>	2,237.17
<i>Quercus glaucoides</i>	7,470.38
<i>Quercus insignis</i>	2,724.93
<i>Quercus laurina</i>	34,936.95
<i>Quercus magnoliifolia</i>	24,292.44
<i>Quercus martinezii</i>	7,809.61
<i>Quercus mulleri</i>	194.78
<i>Quercus obtusata</i>	113,091.93
<i>Quercus ocoteifolia</i>	458.30
<i>Quercus oleoides</i>	421.06
<i>Quercus peduncularis</i>	10,940.71
<i>Quercus rubra</i>	150.11
<i>Quercus rugosa</i>	159,629.86
<i>Quercus salicifolia</i>	17.45
<i>Quercus sapotifolia</i>	9.74
<i>Quercus sapotifolia</i>	53.06
<i>Quercus sapotifolia</i>	4,807.04
<i>Quercus striatula</i>	4.64
<i>Quercus sp.</i>	16,510.43
PINO MUERTO	10,370.90
ENCINO MUERTO	2,490.80
O.C. MUERTAS	6.89
O.H. MUERTAS	1,514.44
Total general	2,406,275.15

FUENTE: SEMARNAT (2015) PMF prediales

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

1.9. Incremento medio anual (IMA) e incremento corriente anual (ICA).

El manejo forestal requiere de estimaciones objetivas del crecimiento e incremento de los árboles del bosque. Esta información es clave en la planeación de la cosecha sustentable y en la implementación de las mejores alternativas silvícolas. El crecimiento del bosque puede ser entendido como un proceso dinámico y desde el punto de vista de un balance de masas incluye una entrada, un movimiento y una salida. La fórmula a través de cual se obtiene el IMA, es la siguiente:

$$\text{IMA} = \frac{ER/ha}{E}$$

Dónde:

ICA: Incremento Corriente Anual (m³/ha/año)

ER: Existencias Reales por hectárea (m³/ha)

TP: Tiempo de paso (cm)

Dn: Diámetro normal (cm)

Fórmula para obtener el ICA, es la siguiente:

$$\text{ICA} = \frac{(ER/HA)(100)}{(TP)(Dn)}$$

Dónde:

ICA: Incremento Corriente Anual (m³/ha/año)

ER: Existencias Reales por hectárea (m³/ha)

TP: Tiempo de paso (cm)

Dn: Diámetro normal (cm)

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

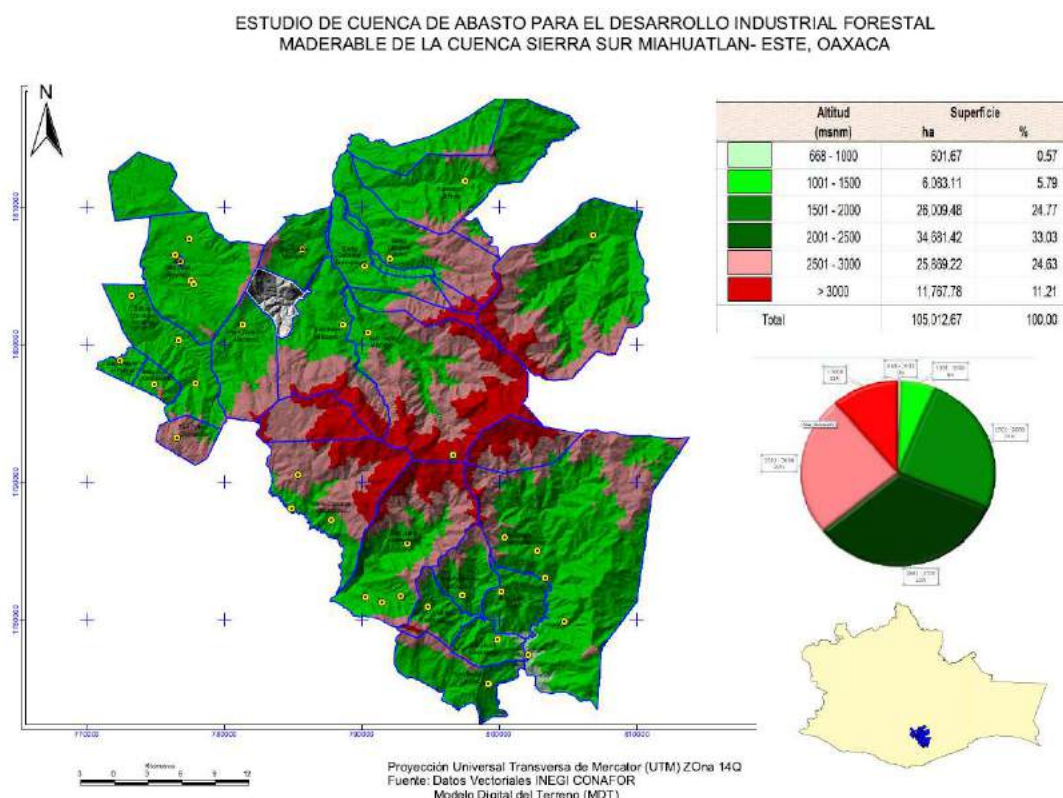
Cuadro 10. Incremento Medio Anual (IMA) e Incremento Corriente Anual (ICA) en las comunidades de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

COMUNIDADES	ICA m ³ /ha	IMA m ³ /ha
San Agustín Mixtepec	6.97	4.94
San Felipe Cieneguilla	4.34	3.28
San Juan Ozolotepec	4.95	5.53
San Pedro Leapi	7.21	2.98
Santa Catalina Quierí	4.81	3.15
Santa Catarina Xanaguía	3.33	2.62
Santiago Lachivía	4.03	3.54
Santo Domingo Amatlán	5.25	3.64
Santo Domingo Ozolotepec	20.70	4.45
Promedio	9.26	3.63

FUENTE: SEMARNAT (2015) PMF prediales

1.10. Topografía.

Figura 10. Gradiente altitudinal en la Cuenca Sierra Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

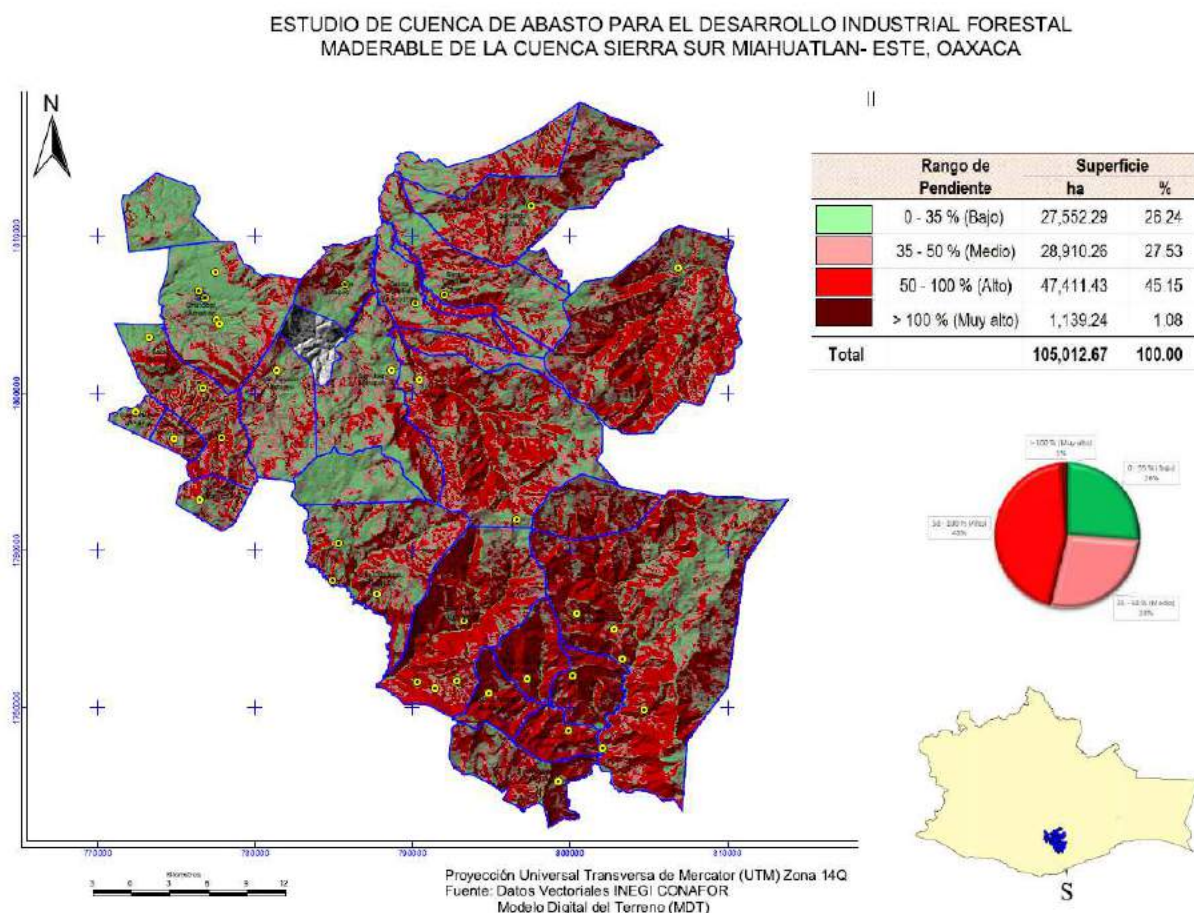
1.10.1. Pendiente.

En la jurisdicción de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca, confluyen las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur. Lo que ha resultado en una gran diversidad litológica, geológica, morfológica y de paisajes.

En esta región predominan las montañas y el estilo tectónico de "relieve de bloques".

Pertenece a la subprovincia sierras de las "Costa del Sur y "Cordillera Costera del Sur". Además, la historia natural la coloca en la frontera entre las provincias neártica y neotropical, dando lugar a una gran biodiversidad y un fino mosaico de distintos. Ecosistemas y tipos de vegetación de más variado. En general la topografía de esta Cuenca de Abasto, se caracteriza por un relieve que varía de muy ondulado a escarpado, en estas condiciones las pendientes fluctúan desde el 1% a mayor del 100% (45°) (Figura 11).

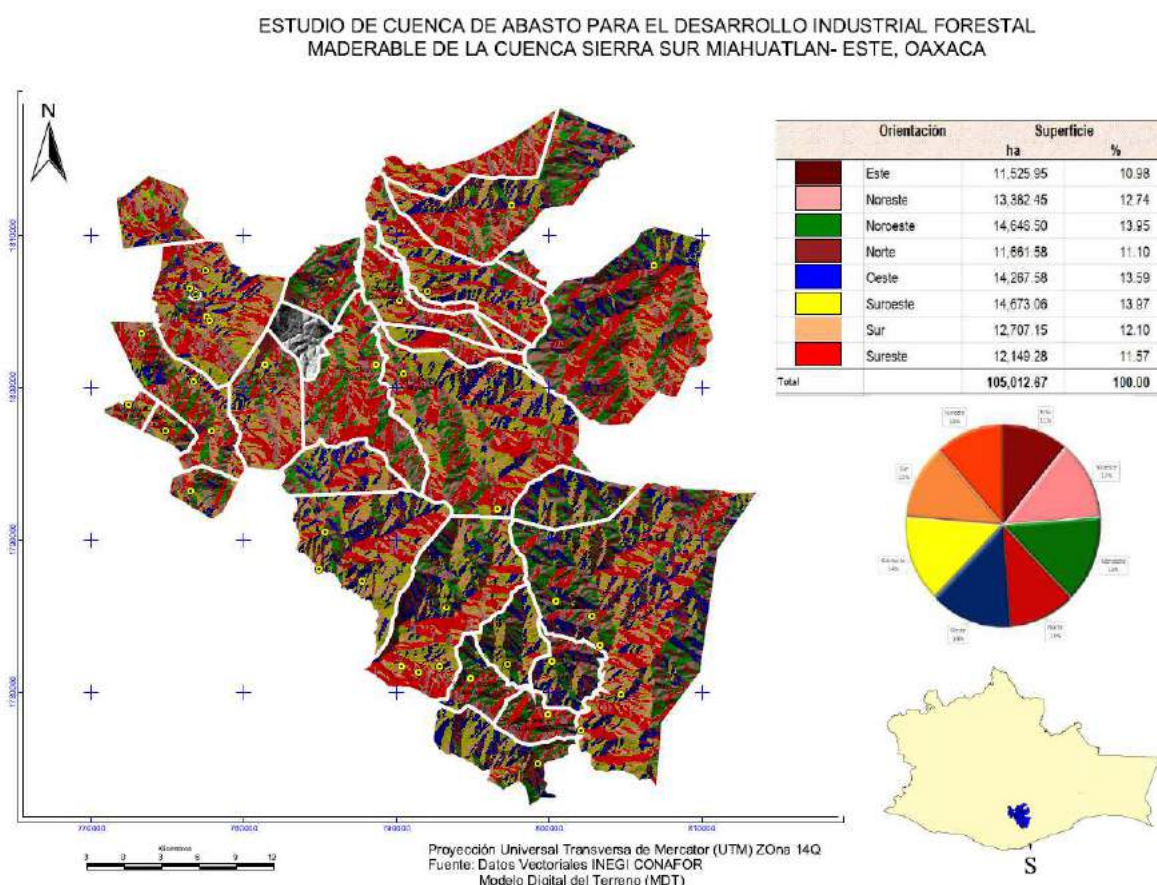
Figura 11. Topografía de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Por otra parte la exposición que predomina en la región es la Oeste (Noroeste, Oeste y Suroeste) en un 41.5% de la superficie total, en segundo plano esta la exposición Norte con 38%.

Figura 12. Modelo de Exposición de la Cuenca de Abasto de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca



1.11. Clima.

Destaca el carácter montañoso de esta Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca, con estrechos valles, por lo que, a pesar de ser una región tendiente hacia lo subhúmedo, hace posible un abasto ininterrumpido y abundante de agua hacia los valles, con precipitaciones que van de los 600 mm en San Pedro Coatlán hasta los 1,500 mm en los climas semicálido Subhúmedo y los templados subhúmedos en una franja que atraviesa toda la región de este a oeste. En temporada de lluvias se tiene niebla en las cañadas, especialmente en la exposición sur, que es de donde soplan los vientos dominantes.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

En la región predominan los tipos climáticos que se muestran en la figura 13 y se describen a continuación:

Aw2(w): Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55.3 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

A(C)m(w): Semicálido templado húmedo, temperatura media anual mayor de 18°C, 41% temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C; con precipitación anual mayor de 1,000 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; con lluvias abundantes en verano, mayores al 10.2% anual

A(C)w0(w): Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

C(E)(w2)(w): Semifrío subhúmedo con lluvias en verano siendo el más húmedo de los subhúmedos con una temperatura media del mes más frío -3 y 18° C. Este tipo de climas se presenta en las partes con mayor altitud en la región en los 2700 y cerca de los 3,000 msnm.

BS1hw(w): Semiárido, semicálido, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.

A(C)w1: Semicálido subhúmedo con lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2%. La temperatura del mes más frío es menor que 18°C y una temperatura media anual entre 18 y 22°C. El cociente $(pp \text{ mm-ma}) / (t^{\circ}\text{C-ma})$ se ubica entre 43 y 55.

C(w0)((w): Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.

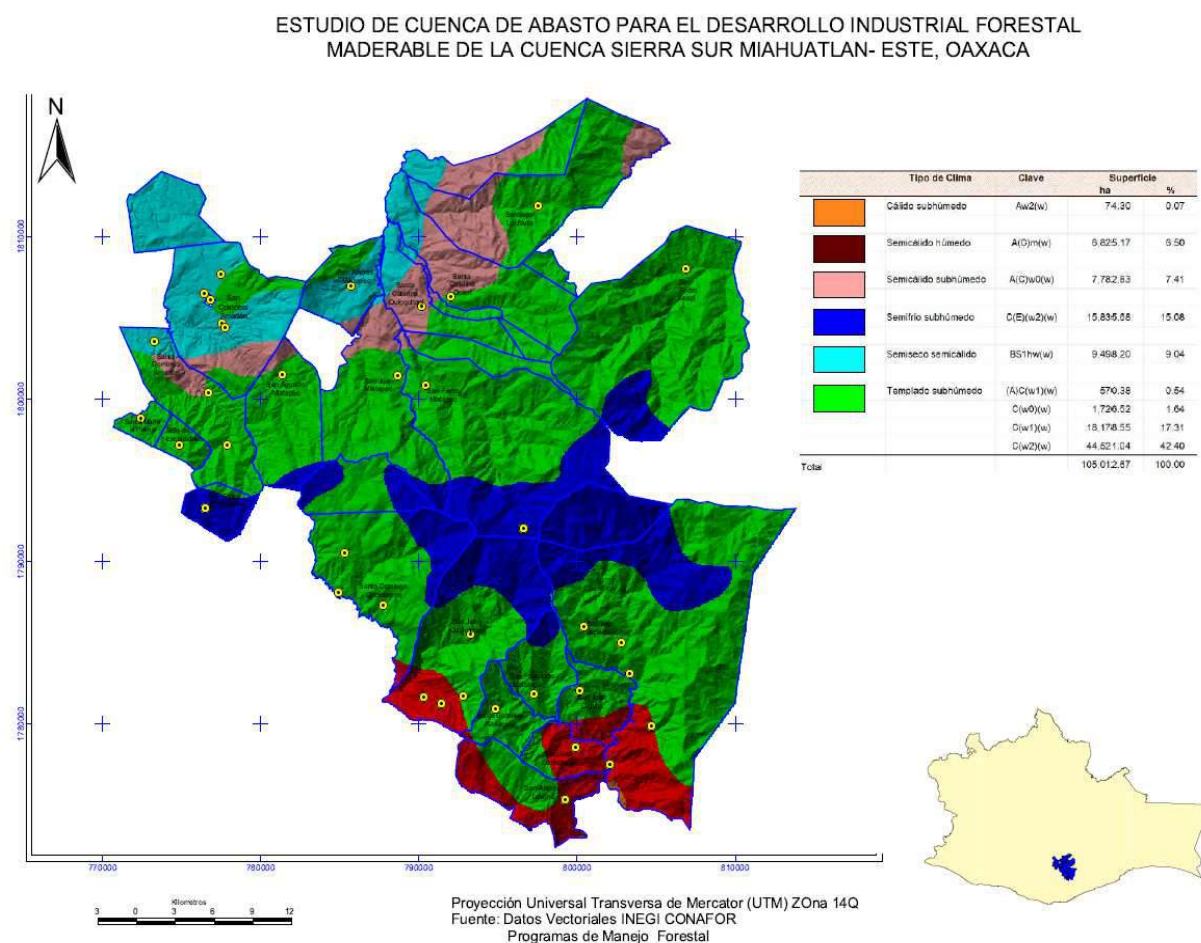
Cw1(w). Templado subhúmedo con lluvias en verano y temperatura media anual inferior a los 18°C. Se presenta en una buena proporción en la Región.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cw2(w). Templado subhúmedo con lluvias de verano y un porcentaje de lluvia invernal menor que 5%. Tanto la temperatura del mes más frío como la temperatura media anual son menores que 18°C. El cociente $(pp\ mm-ma)/(t^{\circ}C-ma)$ es mayor que 55.

Figura 13. Clima de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.



El tipo de clima que domina en la cuenca es el templado subhúmedo abarcando el 61.89% de la superficie; en la partes altas, como podrá observarse en la figura anterior, destaca el tipo de clima semifrío subhúmedo, abarcando el 15.08% de la superficie; enseguida se ubica el tipo de clima semiseco semicálido, abarcando el 9.04% y con un 7.41% de la superficie se identifica el tipo de clima semicaldo subhúmedo.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

1.11.1. Temperatura.

La temperatura media anual en la región es de 18 °C, con una mínima de 10 °C, que se registra en las partes altas de la comunidad de San Pedro Mixtepec y una temperatura máxima de 20°C en las comunidades de San Juan Ozolotepec y San Andrés Lovene.

El mes más cálido es junio con un promedio de 20 °C y los meses más fríos son enero, febrero y marzo, los que comparten una temperatura entre los 12 y 10 °C.

1.11.2. Precipitación.

El promedio anual de precipitación pluvial en la región es de 1,160 mm con un mínimo de 600 mm, que se registra en San Cristóbal Amatlán y un máximo de 2000 mm, presente en San Juan Ozolotepec y San Andrés Lovene.

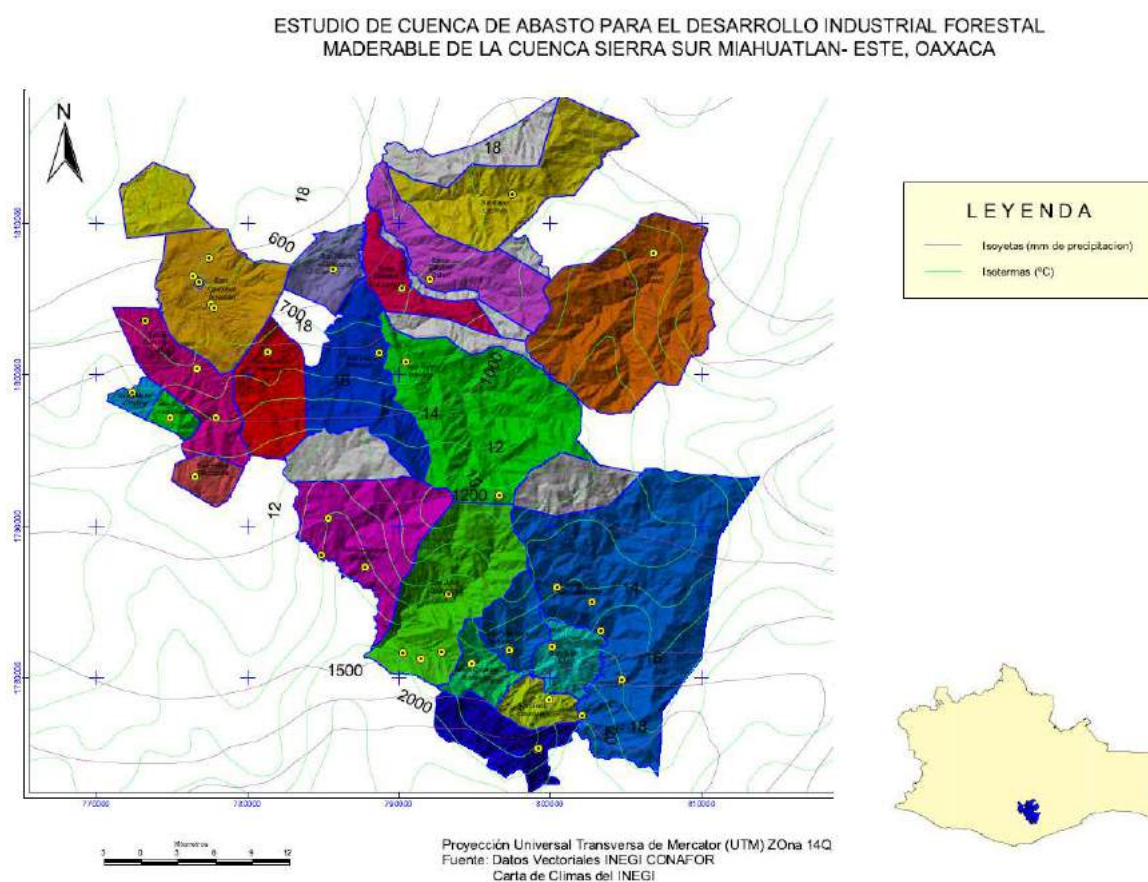
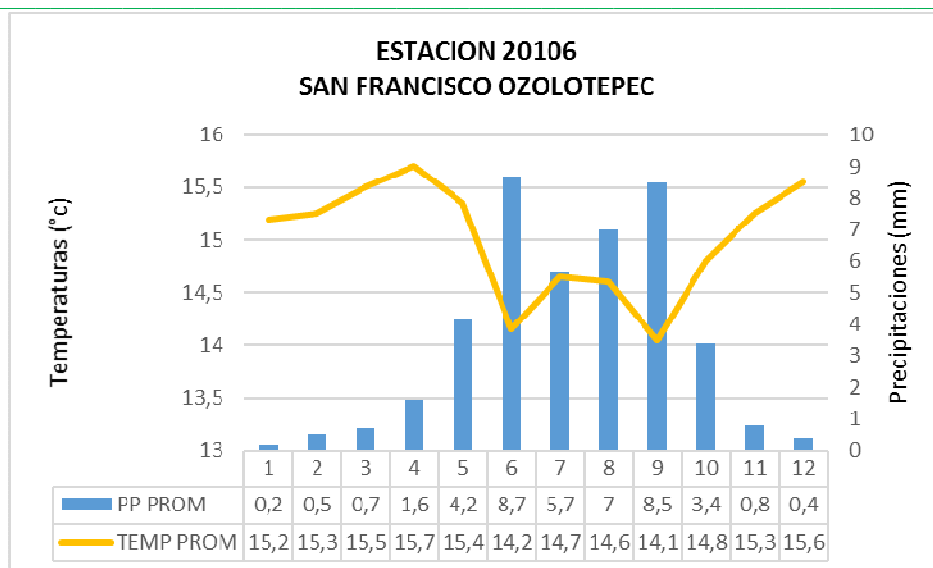


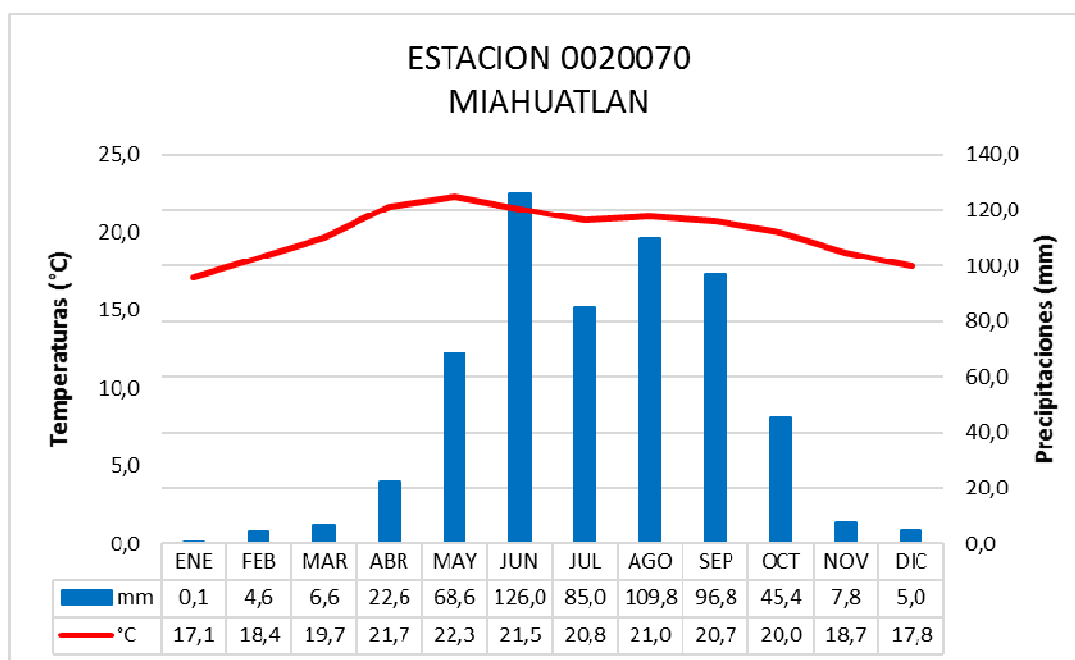
Figura 14. Temperatura y precipitación promedio de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Periodo 1981-2010



Fuente: Servicio Meteorológico Nacional Periodo 1981-2010

Figura 15. Climograma (2 estaciones) en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, del estado de Oaxaca.

1.12. Tipos de suelo.

En el territorio que abarca la Cuenca de Abasto Miahuatlán-Este, se encuentran distribuidas al menos cuatro unidades de suelos, los que se describen a continuación (Figura 16).

Características de las Unidades de suelo dominantes.

Litosol (L). (Del griego *lithos*: piedra. Literalmente suelo de piedra). Son suelos que se encuentran en todos los tipos de clima y con muy diversos tipos de vegetación. Se caracterizan por tener una profundidad menor de 10 cm. hasta la roca tepetate o caliche duro. Se localizan en todas las sierras de México, en mayor o menor proporción, en laderas barrancas y malpaís, así como en lomeríos y en algunos terrenos planos. Tienen características muy variables, en función del material que los forma. Pueden ser fértiles o infértiles, arenosos o arcillosos. Su susceptibilidad a erosionarse depende de la zona en donde se encuentren, de la topografía y del mismo suelo, y puede ser desde moderada hasta muy alta, El uso de estos suelos depende principalmente de la vegetación que los cubre. En bosques y selvas su utilización es forestal; cuando presentan pastizales o matorrales se puede llevar a cabo algún pastoreo más o menos limitada, y en algunos casos se usan con rendimientos variables, para la agricultura, sobre todo de frutales, café y nopal. Este empleo agrícola se halla condicionado a la presencia de agua y se ve limitado por el peligro de erosión que siempre existe. No tiene subunidades. Este tipo de suelo ocupa el 21.46% de la superficie de la cuenca, al Noreste de la misma en las comunidades de San Cristóbal Amatlán, Santa Catarina Quieri, Santa Catarina Quioquitani, San Andrés Mixtepec, San Juan Mixtepec, San Agustín Mixtepec y Santo Domingo Amatlán.

Acrisol húmico. Literalmente, suelo ácido. Son suelos que se encuentran en zonas tropicales o templadas muy lluviosas como las sierras orientales de Oaxaca, llanura costera veracruzana, sierra lacandona y Altos de Chiapas. En condiciones naturales tienen vegetación de selva o bosque, se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo, muy ácida y pobre en nutrientes. En México se usan en la agricultura con rendimientos muy bajos, salvo los frutales tropicales como cacao, café o piña, en cuyo caso se obtienen rendimientos de medios a altos; también se usan en la ganadería con pastos inducidos o cultivados; sin embargo, el uso más adecuado para la conservación de estos suelos es el forestal, con una capa superficial oscura y rica en materia orgánica, pero ácida y pobre en algunos nutrientes importantes para las plantas. Son moderadamente susceptibles a la erosión. Este tipo de suelo ocupa el 75.40% de la superficie de la cuenca, el Sur, Centro y Noreste.

Regosol. Suelos ubicados en muy diversos tipos de clima, vegetación y relieve. Tienen poco desarrollo y por ello no presentan capas muy diferenciadas entre sí. En general son claros o pobres en materia orgánica, se parecen bastante a la roca que

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

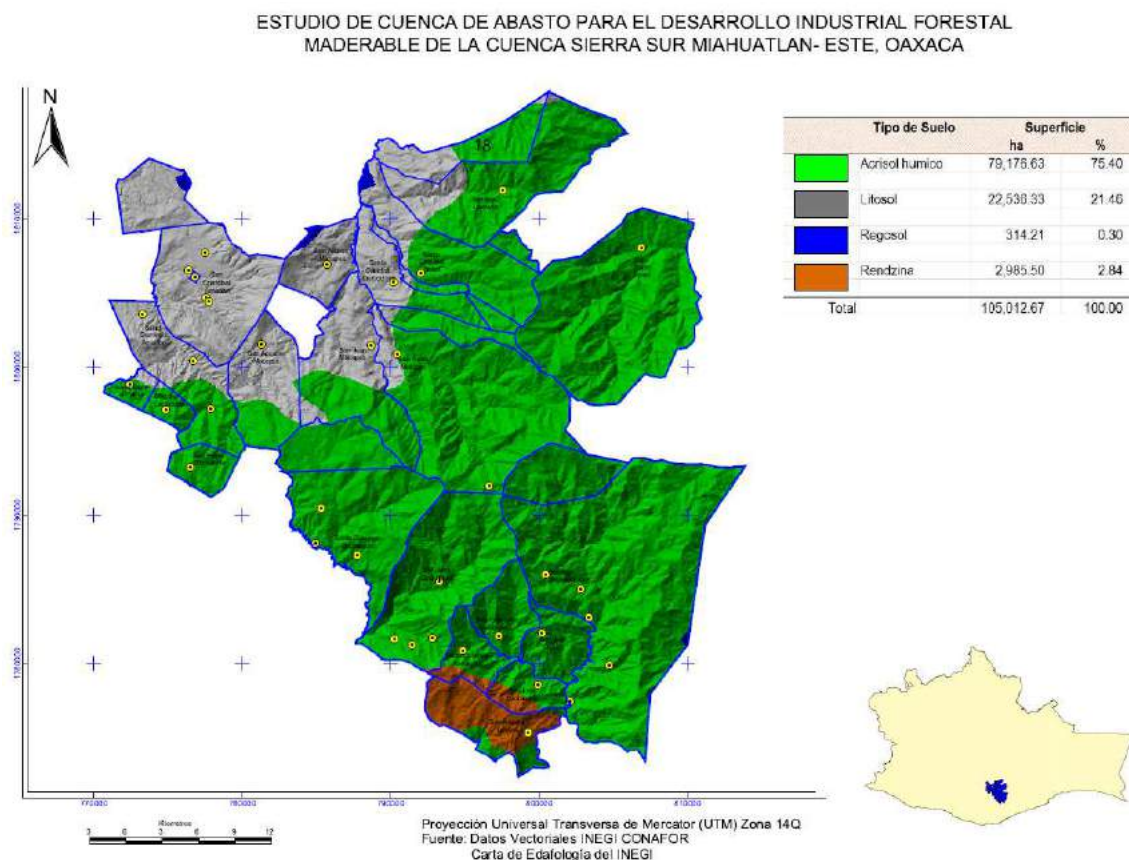
SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

les da origen. En México constituyen el segundo tipo de suelo más importante por su extensión (19.2%). Muchas veces están asociados con Litosoles y con afloramientos de roca o tepetate. Frecuentemente son someros, su fertilidad es variable y su productividad está condicionada a la profundidad y pedregosidad. Abarca pequeñas superficies de las comunidades de San Cristóbal Amatlán y San Andrés Mixtepec (ver figura 16).

Rendzina. Connotativo de suelos someros que producen ruido con el arado por su pedregosidad. Estos suelos se presentan en climas semiáridos, tropicales o templados. Se caracterizan por tener una capa superficial Solonchak Del ruso *sol*: sal. Literalmente suelos salinos. Se presentan en zonas donde se acumula el salitre, tales como lagunas costeras y lechos de lagos, o en las partes más bajas de los valles y llanos de las regiones secas del país. Tienen alto contenido de sales en todo o alguna parte del suelo. La vegetación típica para este tipo de suelos es el pastizal u otras plantas que toleran el exceso de sal (halófilas). Su empleo agrícola se halla limitado a cultivos resistentes a sales o donde se ha disminuido la concentración salitre por medio del lavado del suelo. Su uso pecuario depende del tipo de pastizal pero con rendimientos bajos. Abundante en materia orgánica y muy fértil que descansa sobre roca caliza o materiales ricos en cal. Generalmente las rendzinas son suelos arcillosos y poco profundos -por debajo de los 25 cm- pero llegan a soportar vegetación de selva alta perennifolia. Si se desmontan se pueden usar en la ganadería con rendimientos bajos a moderados pero con gran peligro de erosión en laderas y lomas. El uso forestal de estos suelos depende de la vegetación que presenten. Son moderadamente susceptibles a la erosión, no tienen subunidades. Se localiza en un 2.84% de la superficie de la Cuenca hacia su parte sur, en la comunidad de San Andrés Lovene.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 16. Unidades de suelos que exhibe la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



1.13. Geología.

Rocas ígneas intrusivas.

Son rocas formadas en el interior de la corteza terrestre. Cuando un magma se enfría bajo la superficie lo hace más lentamente, permitiendo un mejor desarrollo de los cristales, que debido a eso alcanzan tamaños que pueden ser observados a simple vista, generalmente abarcan grandes extensiones de terreno y llegan a la superficie terrestre mediante procesos orogénicos (deformaciones tectónicas) o mediante procesos externos de erosión. Dentro de este tipo de rocas, algunos autores reconocen una clase intermedia, la **hipoabisal**, que incluye a las rocas que han cristalizado a una profundidad moderada y se presentan en forma de filones o diques, rellenando grietas; son mucho menos abundantes que las plutónicas y se encuentran casi siempre asociadas a ellas.

Rocas ígneas extrusivas.

Las rocas volcánicas típicas son formadas por el rápido enfriamiento de la lava y de fragmentos piroclásticos. Este proceso ocurre cuando el magma es expulsado por los aparatos volcánicos; ya en la superficie y al contacto con la temperatura ambiental, se enfría rápidamente desarrollando pequeños cristales que forman rocas de grano fino (no apreciables a simple vista) y rocas piroclásticas. Los **piroclásticos** (del griego *pyro*, fuego, y *klastos*, quebrado), son producto de las erupciones volcánicas explosivas y contienen fragmentos de roca de diferentes orígenes, pueden ser de muchas formas y tamaños.

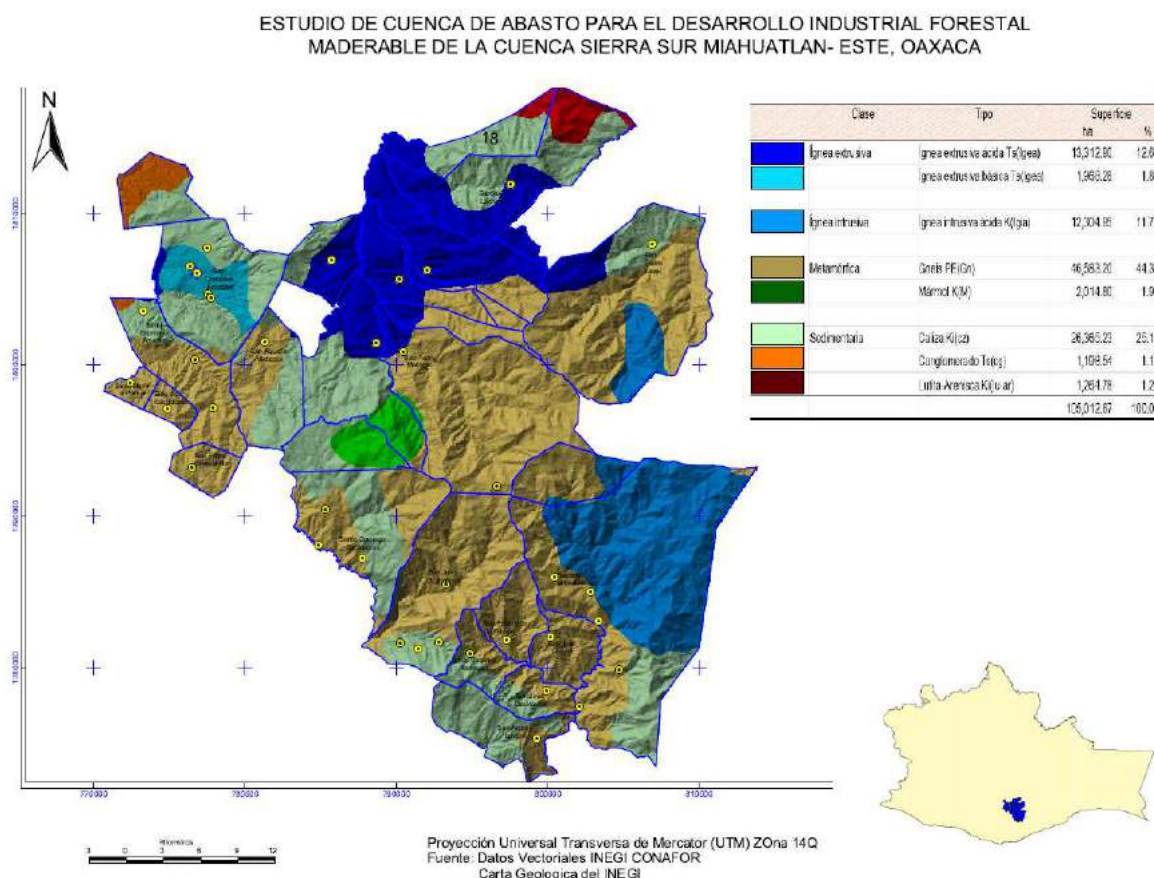
Rocas sedimentarias.

Son acumulaciones mecánicas de partículas o sedimentos de rocas preexistentes denominadas “detritus” o “clastos” formados por los materiales producto de la intemperie y la erosión en la superficie; éstos son transportados y finalmente depositados, por lo que presentan una textura denominada clástica. Estas rocas se dividen en una gran variedad de tipos, los cuales se caracterizan por el tamaño de sus partículas constitutivas:

Rocas metamórficas (del griego *meta*, cambio, y *morphe*, forma, “cambio de forma”) resultan de la transformación de rocas preexistentes que han sufrido ajustes estructurales y mineralógicos bajo ciertas condiciones físicas o químicas, o una combinación de ambas, como son la *temperatura*, la *presión* y/o la *actividad química de los fluidos* (*agentes del metamorfismo*). Estos ajustes, impuestos comúnmente bajo la superficie, transforman la roca original sin que pierda su estado sólido generando una roca metamórfica. La roca generada depende de la composición y textura de la roca original, de los agentes del metamorfismo, así como del tiempo en que la roca original estuvo sometida a los efectos del llamado *proceso metamórfico*. Por la naturaleza de su origen puede haber una gradación completa entre las rocas metamórficas y las ígneas o sedimentarias de las que se formaron. El estudio de estas rocas provee información muy valiosa acerca de procesos geológicos que ocurrieron dentro de la Tierra y sobre su variación a través del tiempo.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 17. Unidades de geología que se presentan en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



1.14. Hidrología.

La Cuenca Industrial de Abasto “Sierra Sur Miahuatlán-Este” se ubica en dos regiones hidrológicas que a continuación se indican:

RH 21 Costa de Oaxaca (Puerto Ángel)

Cuencas hidrológicas (A) Río Astata y otros y (B) R. Copalita y Otros;
Subcuencas (g) R. Zimatlán y (a) R. copalita;

RH 22 Tehuantepec

Cuenca hidrológica (B) R. Tehuantepec;
Subcuencas (c) R. Alto Tehuantepec, (d) R. San Antonio y (e) R. Tequisistlán.

Se puede observar en la figura 18 la ubicación de las comunidades y ejidos dentro de las regiones hidrológicas, aproximadamente el 50 % del territorio de la “Cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este” pertenece a la Región Hidrológica 21 (hacia el

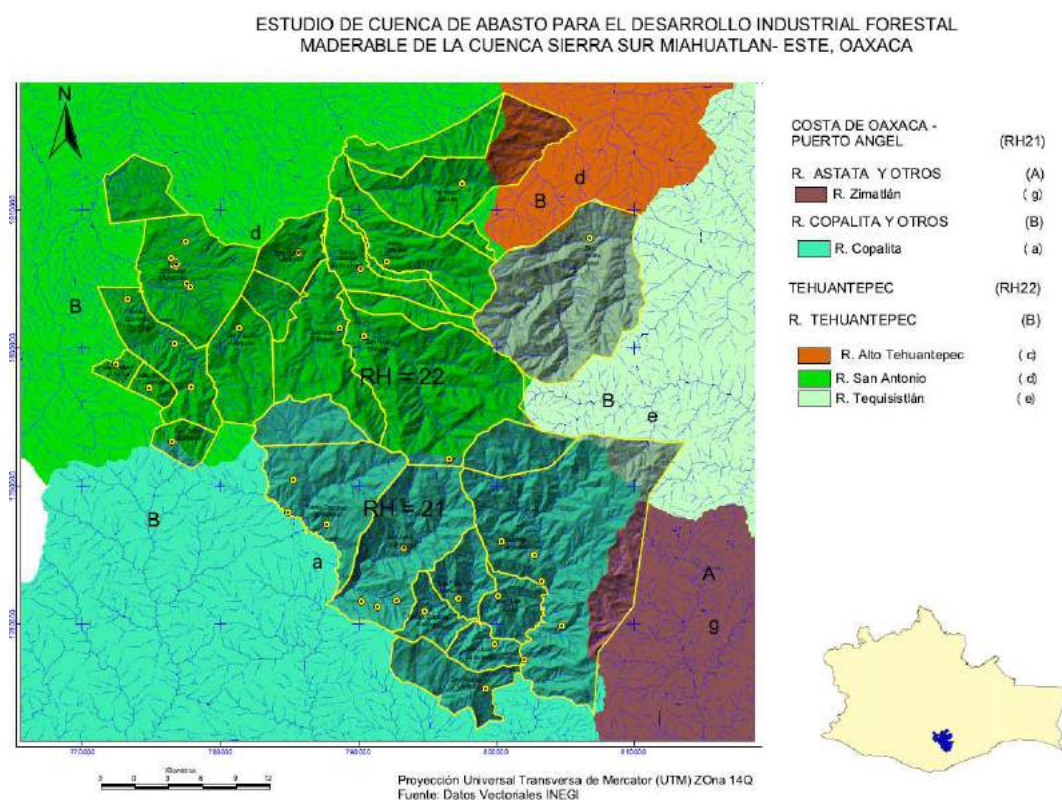
ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Sur de la Cuenca de abasto) el otro 50% a la 22 (hacia el Norte de la Cuenca de abasto).

Es importante indicar que los productos forestales de las comunidades y ejidos de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, tienen salida al Valle de Miahuatlán.

Figura 18. Hidrología de aguas superficiales que se presentan en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

1.15. Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

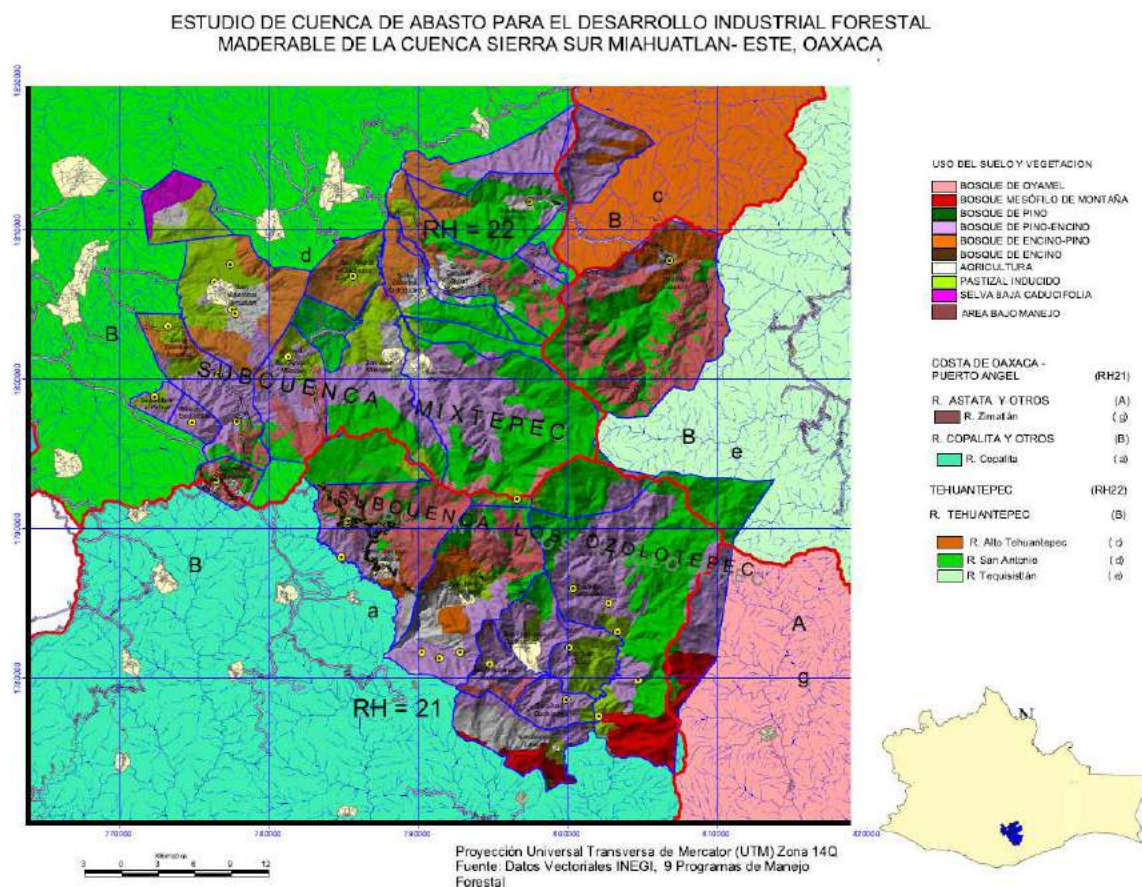
La cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este se compone de dos Cuencas Hidrográficas, R Copalita y Otros (B) de la Región Hidrográfica RH21 COSTA DE OAXACA PUERTO ÁNGEL y la Cuenca (B) Río Tehuantepec de la Región Hidrográfica TEHUANTEPEC (RH22), las cuales se pueden considerar en dos Subcuencas de Abasto, la de la **Subcuenca de “Los Ozolotepec”** que abarca la subcuenca hidrográfica del Río Copalita, y la **Subcuenca Industrial de Abasto de “Los Mixtepec”**, que incluye las subcuencas hidrográficas del Río San Antonio (d) y del Río Tequisistlán (e).

Es importante indicar que la Comunidad de San Pedro Leapi, a pesar de que se ubica en la Cuenca Hidrográfica del Río Tequisistlán (e), sus productos forestales maderables tienen salida tanto para la Región de Miahuatlán, como para el Istmo de Tehuantepec, o los Valles centrales de Oaxaca, vía la población de El Camarón, Yautepec. En la misma situación se encuentra la Comunidad de Santiago Lachivía.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 19. Delimitación de las Subcuencas de Abasto “Los Ozolotepec” y “Los Mixtepec” pertenecientes a la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 11. Superficie bajo manejo y ubicación en las subcuencas pertenecientes a la Cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca

Comunidad	Superficie bajo manejo	Cuenca Hidrográfica			2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
		ha	Clave	Nombre											
San Juan Ozolotepec	1,132.34	RH21Ba	Rio Copalita y otros-R. Copalita		12,171.14	9,427.35	10,594.41	8,473.57	7,541.74	6,459.65	7,958.05	9,432.56	6,038.52	7,084.11	12,171.14
Santa Catarina Xanaguia	347.24	RH21Ba	Rio Copalita y otros-R. Copalita		3,186.00	2,770.00	3,561.00	-	-	-	-	-	-	-	3,186.00
Santo Domingo Ozolotepec	2,718.95	RH21Ba	Rio Copalita y otros-R. Copalita		8,926.80	11,012.88	4,648.77	17,414.82	16,298.26	16,395.22	18,028.56	16,841.88	17,310.88	16,251.70	8,926.80
	4,198.53				24,283.94	23,210.23	18,804.18	25,888.39	23,840.00	22,854.87	25,986.61	26,274.44	23,349.40	23,335.81	24,283.94
Santiago Lachivia	2,550.44	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio		14,393.82	11,009.49	9,246.67	8,571.50	14,643.86	12,927.78	16,917.95	10,200.29	13,234.87	10,527.02	14,393.82
San Agustín Mixtepec	752.15	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio		4,541.52	4,615.05	5,010.66	4,316.32	4,739.75	4,797.92	4,639.18	4,876.53	4,459.21	4,736.88	4,541.52
Santo Domingo Amatlán	254.56	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio		1,332.83	2,013.36	646.44	1,210.09	1,679.98	1,613.92	1,457.87	1,200.00	1,147.49	1,488.16	1,332.83
San Felipe Cieneguilla	372.80	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio		1,374.37	2,607.19	1,608.67	1,312.61	1,281.36	1,426.61	1,061.46	1,658.48	1,512.25	1,266.95	1,374.37
Santa Catalina Quierí	825.29	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio		2,234.19	4,111.00	3,710.82	3,533.72	3,509.33	2,872.14	2,802.52	3,020.96	2,731.13	3,103.62	2,234.19
	4,755.24				23,876.73	24,356.09	20,223.26	18,944.24	25,854.28	23,638.37	26,878.98	20,956.26	23,084.94	21,122.62	23,876.73
San Pedro Leapi	4,406.79	RH22Be	R. Tehuantepec-Rio Tequisistlán		15,464.66	16,191.65	17,517.71	20,727.71	20,945.66	19,744.64	18,244.74	15,095.62	15,717.75	16,878.86	15,464.66
	4,406.79				15,464.66	16,191.65	17,517.71	20,727.71	20,945.66	19,744.64	18,244.74	15,095.62	15,717.75	16,878.86	15,464.66
Total	13,360.56				63,625.33	63,757.97	56,545.15	65,560.35	70,639.94	66,237.89	71,110.33	62,326.32	62,152.08	61,337.29	63,625.33

Cuadro 12. Distribución de la industria forestal en la Cuenca de Abasto Sierra Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Municipio	Comunidad	Cuenca Hidrográfica		Industria Forestal
		Clave	Nombre	
San Juan Ozolotepec	San Juan Ozolotepec	RH21Ba	Rio Copalita y otros-R. Copalita	1
San Juan Ozolotepec	Santa Catarina Xanaguia	RH21Ba	Rio Copalita y otros-R. Copalita	0
Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec	RH21Ba	Rio Copalita y otros-R. Copalita	0
San Carlos Yautepec	Santiago Lachivia	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio	0
San Cristóbal Amatlán	San Agustín Mixtepec	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio	0
San Idelfonso Amatlán	Santo Domingo Amatlán	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio	0
San Sebastián Río Hondo	San Felipe Cieneguilla	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio	0
Santa Catalina Quierí	Santa Catalina Quierí	RH22Bd	R. Tehuantepec-Rio San Antonio	0
San Carlos Yautepec	San Pedro Leapi	RH22Be	R. Tehuantepec-Rio Tequisistlán	1
Miahuatlán de Porfirio Díaz	-	RH20Ac	R. Atoyac- Río Atoyac-Oaxaca de Juárez	12
Total				13

Como puede observarse, dentro de la cuenca de Abasto solo existe industria en las comunidades de San Pedro Leapi y de San Juan Ozolotepec, sin embargo, en ambos casos esta inactiva. De igual manera puede notarse que las 12 plantas industriales que existen en la región, se encuentran fuera de la Cuenca, en la población de Miahuatlán de Porfirio Díaz, por lo que todo el volumen de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Este, surte a la industria establecida en esa población.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

La mayor parte del volumen y de la superficie bajo manejo, se encuentra en la **Rio Copalita y otros-R. Copalita**, con 237 mil m³ de la especie pino.

1.16. Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega.

Para determinar el precio final de la madera en rollo, al precio de la madera en pie y de aprovechamiento se debe agregar el valor del flete que se indica en el cuadro 13.

La descomposición del precio del trozo se hace de la siguiente manera:

Cuadro 13. Descomposición del precio del trozo de madera en las comunidades de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Precios de materia prima por unidad	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Valle de Oaxaca
Calidad del trozo	\$/m ³ r	\$/m ³ r
Primario (> ó =8')	1,350	1,350
Secundario (< 8')	1,050	1,050
Descomposición del valor de la materia prima trozo para aserradero		
En trozos primarios	\$/m³r	\$/m³r
Valor madera en pie primaria	735	735
Valor madera en pie secundaria	435	435
costo aprovechamiento	390	390
costo transporte a patio aserradero	225	380

De esta manera es posible obtener, para cada caso en particular un precio de la madera en rollo.

1.17. Volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios dentro de la cuenca.

Dentro del área de influencia que comprende la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este, se cuenta con 5 Programas de Manejo Forestal vigentes y 4 en proceso de autorización, y para efectos de las proyecciones se presentan solo las anualidades de cosecha por ejercerse, incluida la actual (2016).

El volumen total es de 406,132.21 m³rta. 2016-2024; volumen que corresponde, solo al género *Pinus*. Como puede apreciarse en el Cuadro 14, los tres primeros años son los que poseen la mayor cantidad de volumen por aprovecharse. Sin embargo, este volumen se incrementará con los nuevos Programas de Manejo Forestal que se

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

autoricen, asimismo, la modificación de varios PMF y las plantaciones forestales comerciales establecidas o por establecer.

Cuadro 14. Predios y volumen a cosechar en el ciclo 2016-2026 del género *Pinus*.

Comunidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
San Juan Ozolotepec	12,171.1	9,427.4	10,594.4	8,473.6	7,541.7	6,459.7	7,958.1	9,432.6	6,038.5	7,084.1	12,171.1
San Agustín Mixtepec	4,541.5	4,615.1	5,010.7	4,316.3	4,739.8	4,797.9	4,639.2	4,876.5	4,459.2	4,736.9	4,541.5
San Felipe Cieneguilla	1,374.4	2,607.2	1,608.7	1,312.6	1,281.4	1,426.6	1,061.5	1,658.5	1,512.3	1,267.0	1,374.4
Santa Catalina Quierí	2,234.2	4,111.0	3,710.8	3,533.7	3,509.3	2,872.1	2,802.5	3,021.0	2,731.1	3,103.6	2,234.2
Santo Domingo Amatlán	1,332.8	2,013.4	646.4	1,210.1	1,680.0	1,613.9	1,457.9	1,200.0	1,147.5	1,488.2	1,332.8
Santiago Lachivía [1]	14,393.8	11,009.5	9,246.7	8,571.5	14,643.9	12,927.8	16,918.0	10,200.3	13,234.9	10,527.0	14,393.8
San Pedro Leapi [1]	15,464.7	16,191.7	17,517.7	20,727.7	20,945.7	19,744.6	18,244.7	15,095.6	15,717.7	16,878.9	15,464.7
Santo Domingo Ozolotepec [1]	8,926.8	11,012.9	4,648.8	17,414.8	16,298.3	16,395.2	18,028.6	16,841.9	17,310.9	16,251.7	8,926.8
Santa Catarina Xanaguía [1]	3,186.0	2,770.0	3,561.0								3,186.0
Total	63,625.3	63,758.0	56,545.2	65,560.3	70,639.9	66,237.9	71,110.3	62,326.3	62,152.1	61,337.3	63,625.3

Cuadro 15. Predios y volumen a cosechar en el ciclo 2015-2025 del género *Quercus*

Comunidad	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
San Juan Ozolotepec	328.7	758.6	273.7	541.0	1769.0	0.0					
San Agustín Mixtepec	300.1	2.5	3.1	75.9	467.7	615.3					
San Felipe Cieneguilla	588.5	84.9	1056.9	1081.8							
Santa Catalina Quierí	546.7	627.2	815.1	805.9	195.3						
Santo Domingo Amatlán	136.2	579.0	119.7								
Santiago Lachivía [1]		4944.3	4122.4	1584.9	2609.1	5209.2	3182.0	17698.0	6303.4	9154.8	859.2
San Pedro Leapi [1]		8690.2	7462.9	7072.6	9178.7	13619.3	7965.6	580.0	6147.0	4862.9	4310.2
Santo Domingo Ozolotepec [1]		427.1	620.1	66.3	699.7	98.6	27.2	2790.1	3026.3	3264.2	921.7
Santa Catarina Xanaguía [1]		569.0	875.0	311.0							
Total	1,900.2	16,682.7	15,348.9	11,539.4	14,919.5	19,542.3	11,174.7	21,068.0	15,476.7	17,281.9	6,091.1

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 16. Predios y volumen a cosechar en el ciclo 2015-2025 de otras hojosas.

Comunidad	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
San Juan Ozolotepec	616.7	1,283.8	1,098.7	998.9	737.4	698.5					
San Agustín Mixtepec	279.7	23.0	28.9	78.4	643.0	212.9					
San Felipe Cieneguilla	325.7	242.6	265.0	343.4							
Santa Catalina Quierí	262.7	148.0	677.6	823.2	198.4						
Santo Domingo Amatlán	102.5	26.5	50.0								
Santiago Lachivía [1]		867.4	978.6	641.0	872.6	1,948.6	1,045.4	2,266.2	1,150.4	1,168.5	337.1
San Pedro Leapi [1]		3,835.6	7,298.9	15,031.3	925.3	2,661.3	9,040.1	2,861.9	11,263.4	9,550.7	12,191.0
Santo Domingo Ozolotepec [1]		782.7	1,402.0	511.6	2,861.5	703.3	2,664.0	2,256.9	3,994.7	2,087.6	1,600.9
Santa Catarina Xanaguá [1]		0.0	0.0	0.0							
Total	1,587.3	7,209.6	11,799.8	18,427.7	6,238.1	6,224.6	12,749.6	7,384.9	16,408.5	12,806.8	14,129.0

Nota: Los volúmenes presentados corresponden a los autorizados por la SEMARNAT e incluye el volumen a remover por concepto de caminos. Los Programas de Manejo Forestal marcados con [1], se encuentra actualmente el proceso de revisión por parte de la SEMARNAT.

1.18. Tipos de productos.

Los tipos de productos a obtener, tal como se verá en detalle en el componente de industrias son los siguientes:

- Madera aserrada clasificada
 - 1ª y 2ª
 - 3ª
 - 4ª
 - Vigas y polines

1.19. Incremento corriente anual (ICA)

El Incremento Corriente Anual (ICA) para las principales especies que se aprovechan dentro del área de la cuenca, correspondiente al género *Pinus*, alcanzo un valor promedio de 6.84m³/ha/año, aunque hay que recalcar que existen valores muy contrastantes, como puede apreciarse en el Cuadro 17. La muestra de donde se obtuvieron estos valores corresponde a nueve (9) Programas de Manejo Forestal con un total 706 Rodales (UMM).

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 17. ICA por género *Pinus*

COMUNIDADES	ICA (m ³ /ha)		
	Mínimo	Promedio	Máximo
San Agustín Mixtepec	19.14	6.97	1.12
San Felipe Cieneguilla	11.55	4.34	0.06
San Juan Ozolotepec	11.48	4.95	2.46
San Pedro Leapi	32.08	7.21	0.11
Santa Catalina Quieri	15.73	4.81	0.08
Santa Catarina Xanaguía	4.92	3.33	0.80
Santiago Lachivía	6.54	4.03	0.78
Santo Domingo Amatlán	11.54	5.25	1.94
Santo Domingo Ozolotepec	106.11	20.70	0.00
Promedio	24.34	6.84	0.82

Fuente: Elaboración propia con datos provenientes de 9 Programas de Manejo Forestal Maderable proporcionados por la SEMARNAT (2014), Delegación Oaxaca.

1.20. Existencias reales por hectárea.

El comportamiento de la existencias Reales por ha (ER/ha), dentro de la Cuenca son muy variables y muy extremos. Sin embargo, para el caso del género *Pinus* el valor promedio es un valor aún muy aceptable (para la cuenca), ya que en la gran mayoría de los rodales consultados este valor es muy bajo (cuadro 18).

Cuadro 18. Valores de las ER/ha m³ por grupo de especies.

Comunidad	ER (m ³ /ha) Pino			ER (m ³ /ha) Encino			ER (m ³ /ha) Otras Hojosas		
	Prom	Max	Min	Prom	Max	Min	Prom	Max	Min
San Agustín Mixtepec	191.54	561.80	35.30	13.05	70.30	0.50	7.46	120.40	0.30
San Felipe Cieneguilla	111.62	282.80	1.20	47.97	180.50	1.50	18.55	174.20	0.40
San Juan Ozolotepec	252.76	681.00	87.00	23.44	177.90	0.00	24.16	167.20	0.00
San Pedro Leapi	138.61	656.78	0.56	42.46	610.46	0.00	27.89	364.86	0.00
Santa Catalina Quieri	137.57	412.70	1.40	38.43	367.30	0.80	23.48	274.60	0.10
Santa Catarina Xanaguía	96.91	198.80	15.82	20.09	43.22	0.00	0.00	0.00	0.00
Santiago Lachivía	177.17	586.72	27.06	55.79	154.90	2.07	13.73	77.19	0.00
Santo Domingo Amatlán	150.39	319.80	86.30	10.71	75.10	0.50	4.75	17.40	0.10
Santo Domingo Ozolotepec	323.35	1,133.00	0.66	14.67	357.41	0.00	21.61	235.30	0.00
Promedio general	175.55	537.04	28.37	29.62	226.34	0.60	15.74	159.02	0.10

Fuente: Elaboración propia con datos provenientes de nueve (9) Programas de Manejo Forestal Maderable proporcionados por la SEMARNAT (2015), Delegación Oaxaca.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

1.21. Sistema y método de manejo.

El Sistema de Manejo preponderante es el Mixto, que es una combinación de métodos regulares e irregulares que se aplican de acuerdo a la condición especial de la masa, con una superficie de 11,820.98 ha (88.84%), seguido del Método de Desarrollo Silvícola (MDS) con 1,132.34 ha (8.51%) y en última posición el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) con 352.26 ha (2.65%).

Los métodos de tratamiento utilizados son:

- Cortas de regeneración a través de Árboles padres
- Corta de liberación
- Aclareos
- Selección (individual y por grupos)

Los principales métodos de beneficio son:

- **Coníferas.** Monte alto
- **Encinos y otras hojosas:** Monte medio

Cuadro 19. Principales especies aprovechadas

Pinos	Encinos
<i>Pinus ayacahuite</i>	<i>Quercus acutifolia</i>
<i>Pinus devoniana</i>	<i>Quercus acutissima</i>
<i>Pinus douglasiana</i>	<i>Quercus aff. Eugeniifolia</i>
<i>Pinus herrerae</i>	<i>Quercus aristata</i> (E. colorado)
<i>Pinus lawsonii</i>	<i>Quercus candicans</i>
<i>Pinus leiophylla</i>	<i>Quercus castanea</i>
<i>Pinus michoacana</i>	<i>Quercus dispersa</i>
<i>Pinus montezumae</i>	<i>Quercus corrugata</i>
<i>Pinus oaxacana</i>	<i>Quercus crassifolia</i> (E. amarillo)
<i>Pinus oocarpa</i>	<i>Quercus crassipes</i>
<i>Pinus patula</i>	<i>Quercus crispifolia</i>
<i>Pinus pringlei</i>	<i>Quercus glaucescens</i>
<i>Pinus pseudostrobus</i>	<i>Quercus glaucoidea</i>
<i>Pinus rudis</i>	<i>Quercus insignis</i> (E. hoja de lima)
<i>Pinus teocote</i>	<i>Quercus laurina</i>
Especies en estatus	<i>Quercus magnoliifolia</i>
<i>Pinus chiapensis</i>	<i>Quercus martinii</i>
<i>Litsea glaucescens</i>	<i>Quercus mulleri</i>
<i>Chiranthodendron pentadactylon</i>	<i>Quercus obtusata</i> (E. negro)
Otras hojosas aprovechables	<i>Quercus ocoteifolia</i>
<i>Alnus firmifolia</i>	<i>Quercus oleoides</i>
<i>Alnus acuminata</i>	<i>Quercus peduncularis</i>
<i>Arbutus xalapensis</i>	<i>Quercus rubra</i>
<i>Arbutus chiapensis</i>	<i>Quercus rugosa</i> (E. cucharo)
<i>Oreopanax xalapensis</i>	<i>Quercus salicifolia</i> (E. carpintero)
<i>Nectandra coriacea</i>	<i>Quercus sapotifolia</i> (E. blanco)
<i>Lengua de vaca</i>	<i>Quercus sp.</i>
<i>Guazuma ulmifolia</i>	<i>Quercus striatula</i>
<i>Fraxinus spp</i> (fresno)	Otras Coníferas
<i>Clethra mexicana</i>	<i>Juniperus flaccida</i>
	<i>Abies religiosa</i>

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

1.22. Turno y ciclo de corta

Los turnos en los diferentes sistemas silvícolas para los principales géneros que se aprovechan son:

Cuadro 20. Ciclo de corta y turno para las comunidades de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

COMUNIDADES	Años	
	Turno	Ciclo de Corta
San Agustín Mixtepec	50	10
San Felipe Cieneguilla	50	10
San Juan Ozolotepec	60	10
San Pedro Leapi	50	10
Santa Catalina Quierí	50	10
Santa Catarina Xanaguía	50	10
Santiago Lachivía	50	10
Santo Domingo Amatlán	50	10
Santo Domingo Ozolotepec	50	10

1.23. Número de anualidad en ejercicio

Con la información proporcionada por la SEMARNAT (2015) y los Prestadores de Servicios Técnicos Forestales (PSTF) sobre los Programas de Manejo Forestal maderable autorizados y en proceso de autorización, se proyecta tener vigentes en el año 2016 un total de cinco (5) PMF, además de cuatro (4) en proceso de ser autorizados por la autoridad correspondiente.

El volumen autorizado para ejercerse es de 87,517.65 m³rta, cifra que se desprende con las siguientes cantidades de volumen por género, de la siguiente forma:

Pino: 63,758.0 m³rta; Encino 16,682.7 m³rta; Hojosas 7,209.6 m³rta.

La relación de predios correspondiente a las anualidades de 2016 al 2025 se presenta en el Cuadro14 para pino, Cuadro 15 para encino y Cuadro 16 para otras hojosas.

1.24. Sistema silvícola utilizado

Bosque regular, esta meta se pretende lograr mediante la aplicación generalizada del Método de Desarrollo Silvícola (MDS), el cual se aplica en varias regiones de Oaxaca. Este Sistema ha servido como una instrumentación del uso múltiple y el manejo integral para los bosques comunales de coníferas, el cual cumple ciertas

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

metas silvícolas y económicas. También cumple con su meta de acercar la estructura del bosque al modelo de bosque normal, mejor que las otras alternativas disponibles.

1.25. Análisis actual

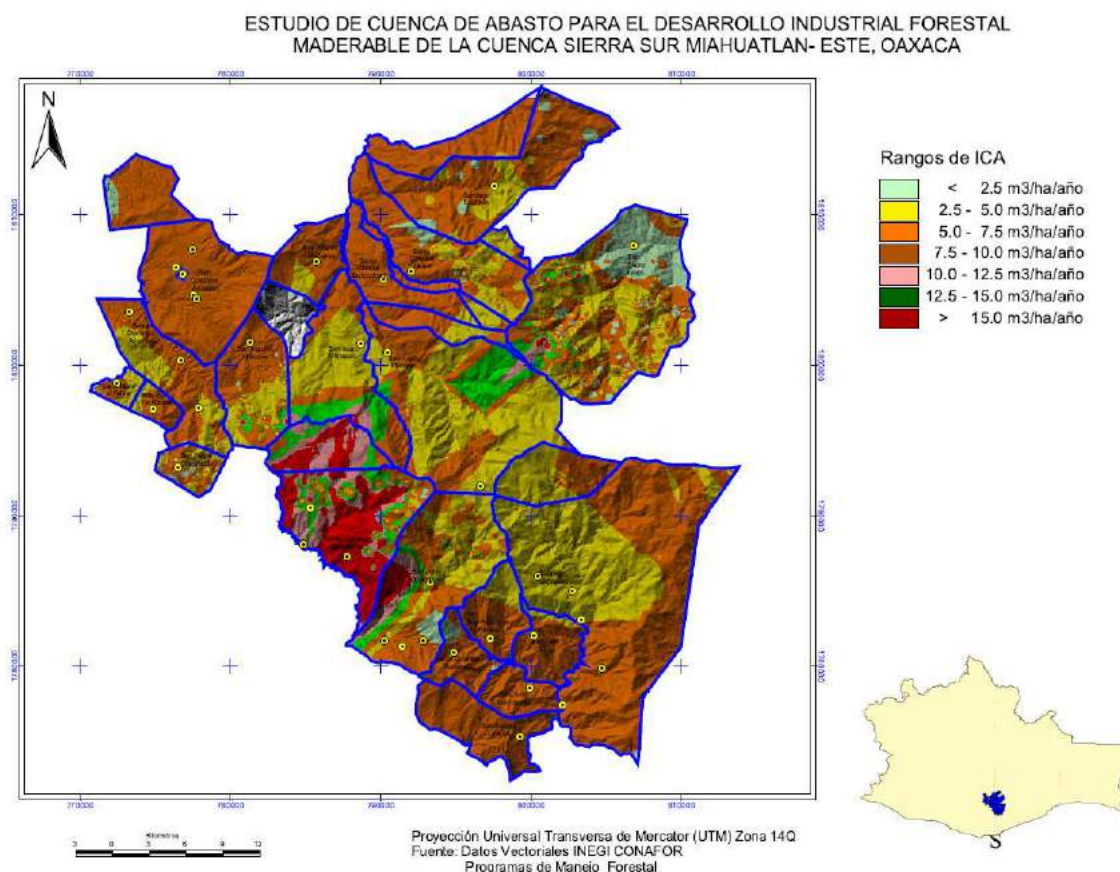


Figura 20. Rangos de ICA en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Como resultado de un proceso de análisis geográfico mediante interpolaciones con los datos disponibles de ICA, se llegó a un mapa de distribución del Incremento Corriente Anual (ICA), siete diferentes áreas de crecimiento del bosque de coníferas en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, en donde se puede observar que la mayoría de la superficie corresponde a rangos de incremento entre 2.5 a 5.0 y de 5.1 a 7.0 m³/ha/año siendo muy reducidas las áreas con ICA mayor a 10.1 m³/ha/año.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 21. Superficie Bajo Manejo y Remoción por hectárea para el género *Pinus* por Núcleo Agrario en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Municipio	Núcleo agrario	Superficie bajo manejo ha	Volumen Autorizado m³	Remoción (m³/ha)
San Juan Ozolotepec	San Juan Ozolotepec	1,132.34	85,181.10	75.23
San Cristóbal Amatlán	San Agustín Mixtepec	752.15	46,733.02	62.13
San Sebastián Río Hondo	San Felipe Cieneguilla	372.80	15,109.95	40.53
Santa Catalina Quierí	Santa Catalina Quierí	825.29	31,629.43	38.33
San Idelfonso Amatlán	Santo Domingo Amatlán	254.56	13,790.13	54.17
Subtotal		3,337.14	192,443.63	270.39
San Carlos Yautepec	Santiago Lachivía [*]	2,550.44	121,673.24	47.71
San Carlos Yautepec	San Pedro Leapi [*]	4,406.79	176,529.01	40.06
Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec [*]	2,718.95	143,129.78	52.64
San Juan Ozolotepec	Santa Catarina Xanaguía [*]	347.24	9,517.00	27.41
Subtotal		10,023.42	450,849.03	167.81
Total		13,360.56	643,292.66	438.20

[*] PMF se encuentra en trámite de autorización en la SEMARNAT

Cuadro 22. Distribución de superficies de acuerdo al diámetro promedio de las UMM para el género *Pinus*, en los Núcleos agrarios con aprovechamiento forestal de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Comunidad	Categoría Diamétrica (cm)	Superficie	
		ha	Porcentaje
San Agustín Mixtepec	10	1.45	0%
	15	33.47	4%
	20	63.95	8%
	25	217.62	28%
	30	256.59	33%
	35	82.37	11%
	40	95.83	12%
	45	4.08	1%
	50	17.44	2%
	55	5.39	1%
	60	5.78	1%
Total San Agustín Mixtepec		783.97	100%
San Felipe Cieneguilla	15	4.00	1%
	20	56.01	15%
	25	67.19	18%
	30	132.88	36%
	35	72.81	19%
	40	26.10	7%
	45	13.23	4%
	50	1.61	0%
Total San Felipe Cieneguilla		373.83	100%
San Juan Ozolotepec	30	37.19	3%
	35	89.16	8%
	40	118.97	11%

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Comunidad	Categoria Diamétrica (cm)	Superficie	
		ha	Porcentaje
	45	127.53	11%
	50	380.61	34%
	55	193.07	17%
	60	115.63	10%
	65	70.19	6%
Total San Juan Ozolotepec		1,132.34	100%
San Pedro Leapi	10	14.02	0%
	15	115.92	3%
	20	354.24	8%
	25	768.14	18%
	30	754.47	18%
	35	773.20	18%
	40	748.10	18%
	45	275.15	7%
	50	97.65	2%
	55	79.01	2%
	60	62.01	1%
	65	86.88	2%
	70	62.74	1%
	80	1.42	0%
	75	5.69	0%
	85	12.47	0%
Total San Pedro Leapi		4,211.11	100%
Santa Catalina Quieri	10	4.93	1%
	15	5.24	1%
	20	26.04	3%
	25	90.63	11%
	30	163.77	20%
	35	172.39	21%
	40	105.44	13%
	45	161.04	19%
	50	20.03	2%
	55	32.07	4%
	60	15.23	2%
	65	9.45	1%
	70	12.60	2%
	80	10.04	1%
Total Santa Catalina Quieri		828.90	100%
Santiago Lachivia	15	96.55	4%
	20	212.76	8%
	25	465.50	18%
	30	424.85	17%
	35	503.81	20%
	40	294.72	12%
	45	352.65	14%
	50	190.69	7%
	55	8.88	0%
Total Santiago Lachivia		2,550.41	100%
Santo Domingo Amatlán	15	4.44	2%
	20	29.34	12%
	25	94.05	37%
	30	45.10	18%
	35	51.87	20%
	40	13.52	5%
	50	16.26	6%
Total Santo Domingo Amatlán		254.58	100%
Santo Domingo Ozolotepec	10	3.59	0%
	15	21.94	1%
	20	87.28	3%
	25	281.68	10%
	30	366.41	13%
	35	505.63	19%

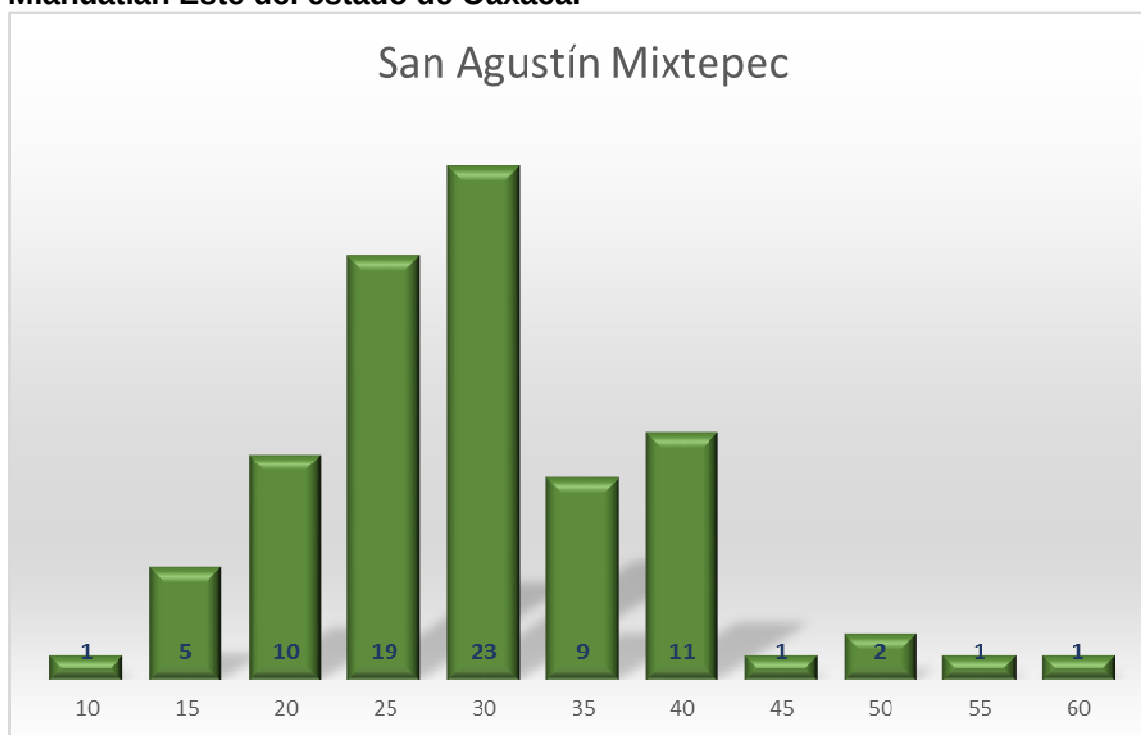
ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Comunidad	Categoria Diamétrica (cm)	Superficie	
		ha	Porcentaje
	40	562.74	21%
	45	283.51	10%
	50	299.76	11%
	55	178.90	7%
	60	76.93	3%
	65	42.25	2%
	70	8.33	0%
Total Santo Domingo Ozolotepec		2,718.95	100%
Santa Catarina Xanaguá		74.99	3%
		53.55	2%
		44.57	2%
		136.04	5%
		38.10	1%
Total Santa Catarina Xanaguá		347.24	13%
Total general		13,201.33	486%

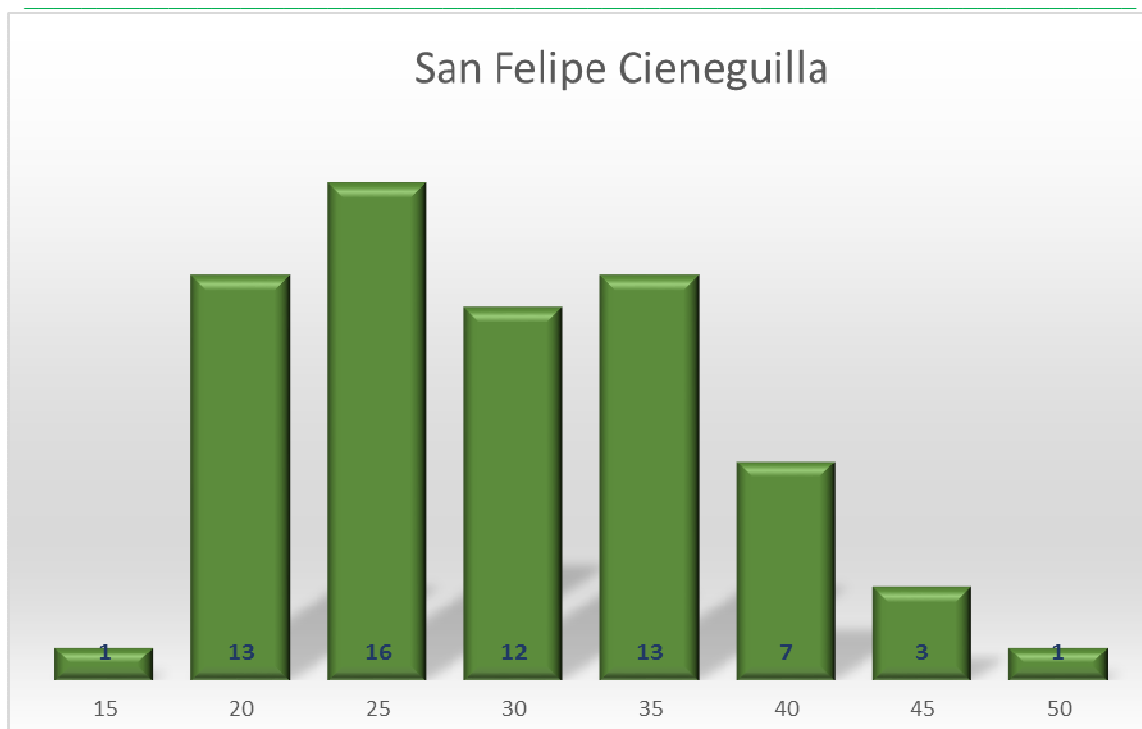
FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

Figura 21. Distribución de superficies de acuerdo al diámetro promedio de las UMM en los predios con aprovechamiento forestal de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

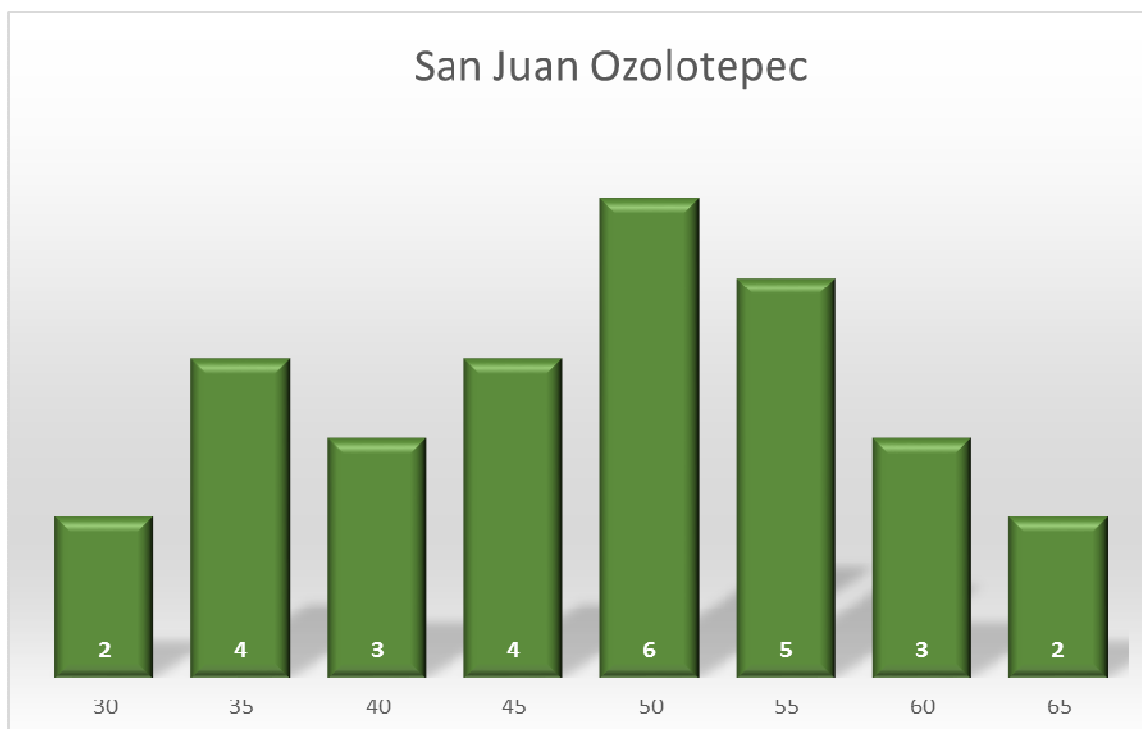


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

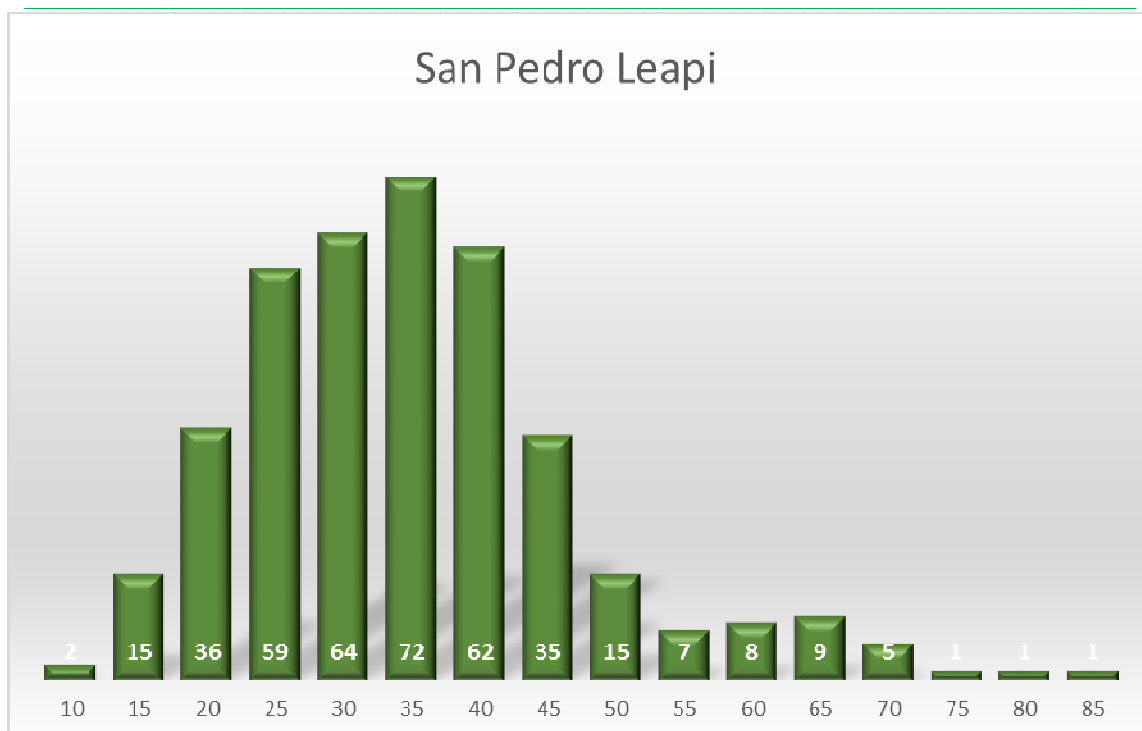


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

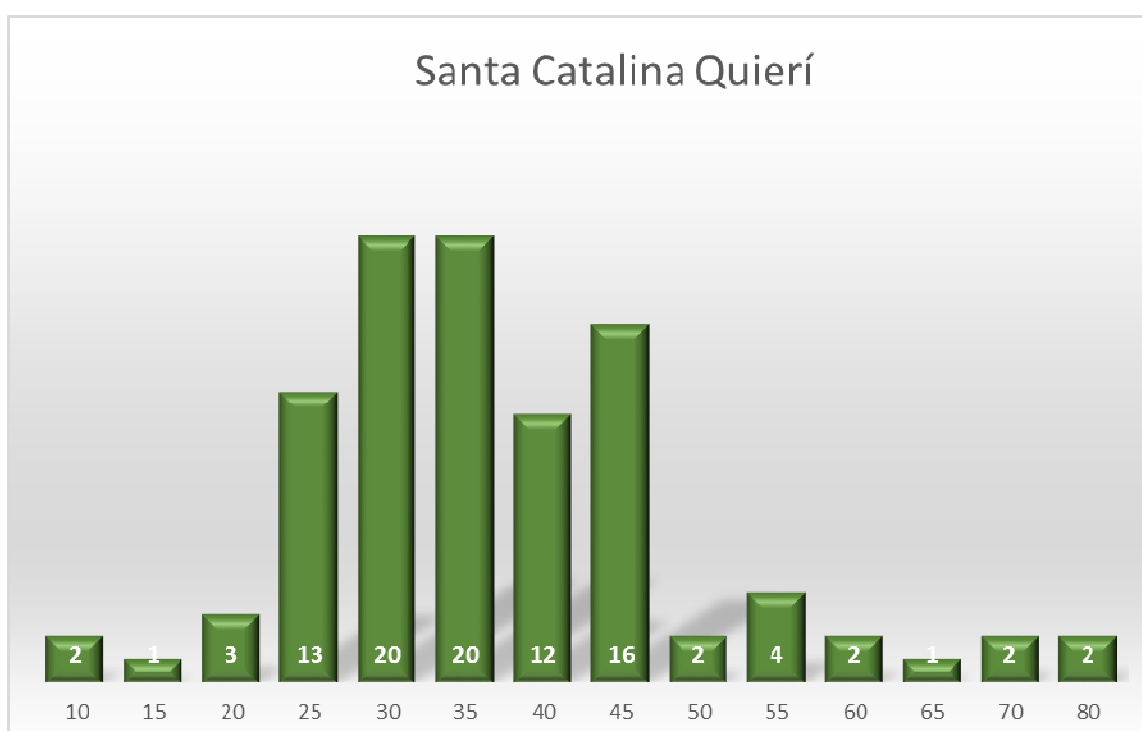


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

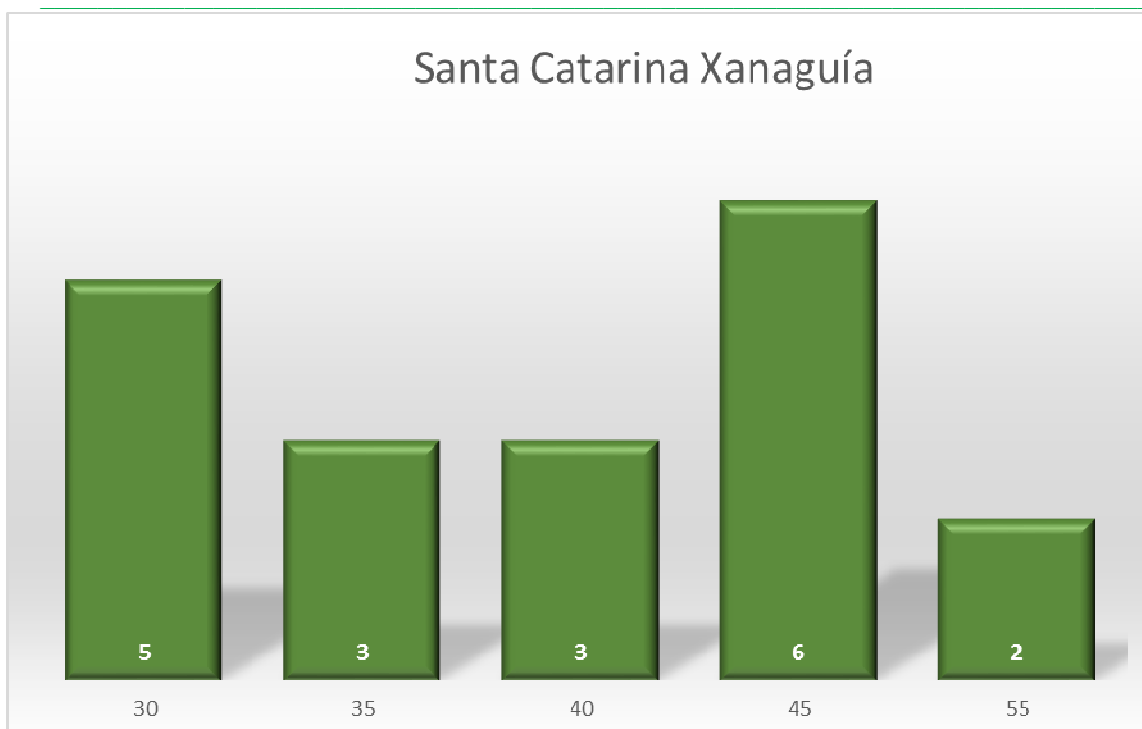


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

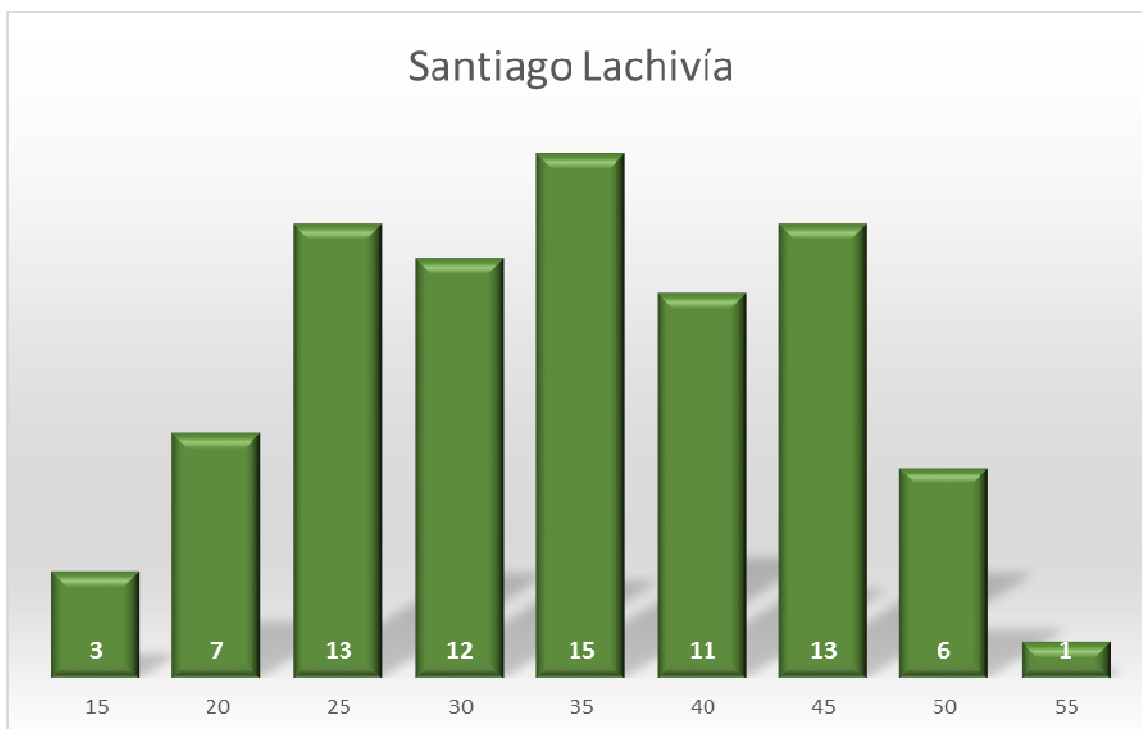


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

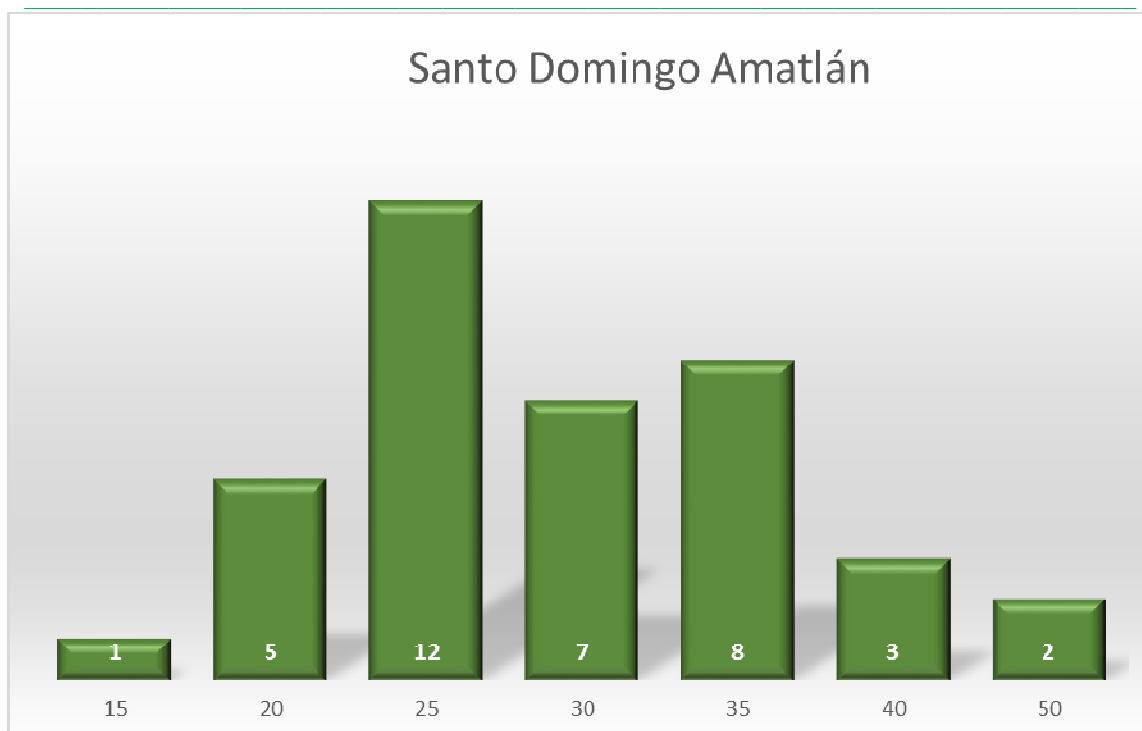


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

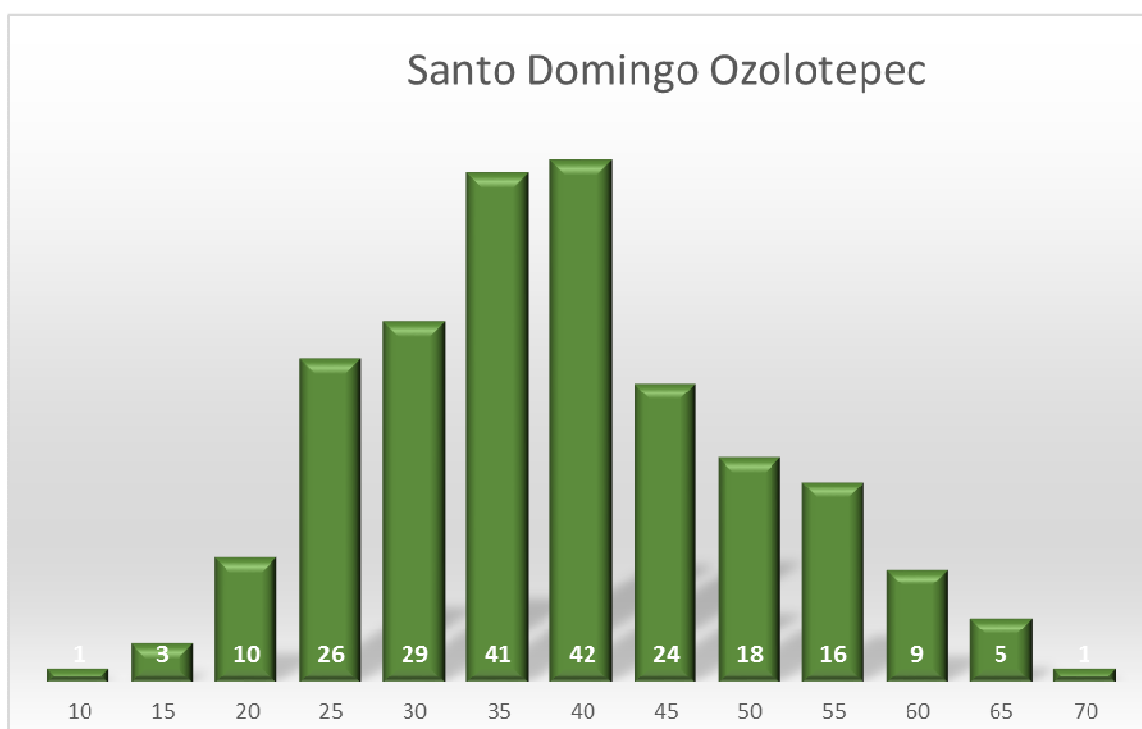


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

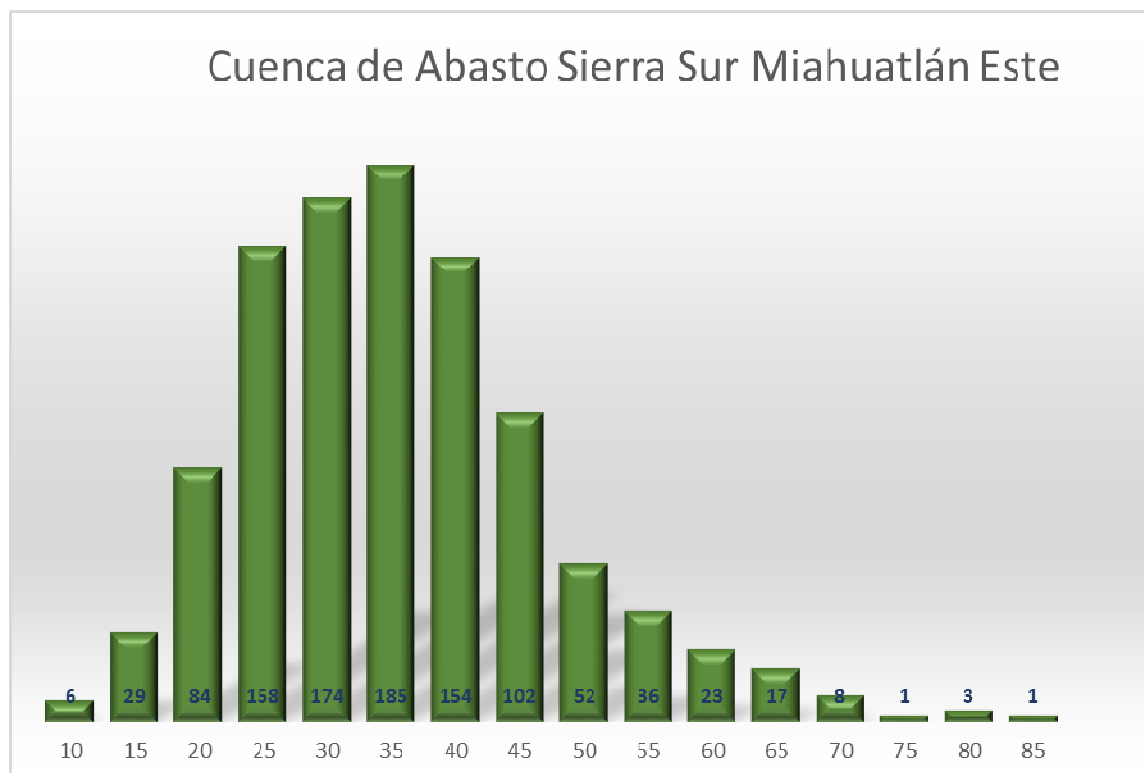


FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 22. Distribución de superficies de acuerdo al diámetro promedio para el género *Pinus* en el total de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.

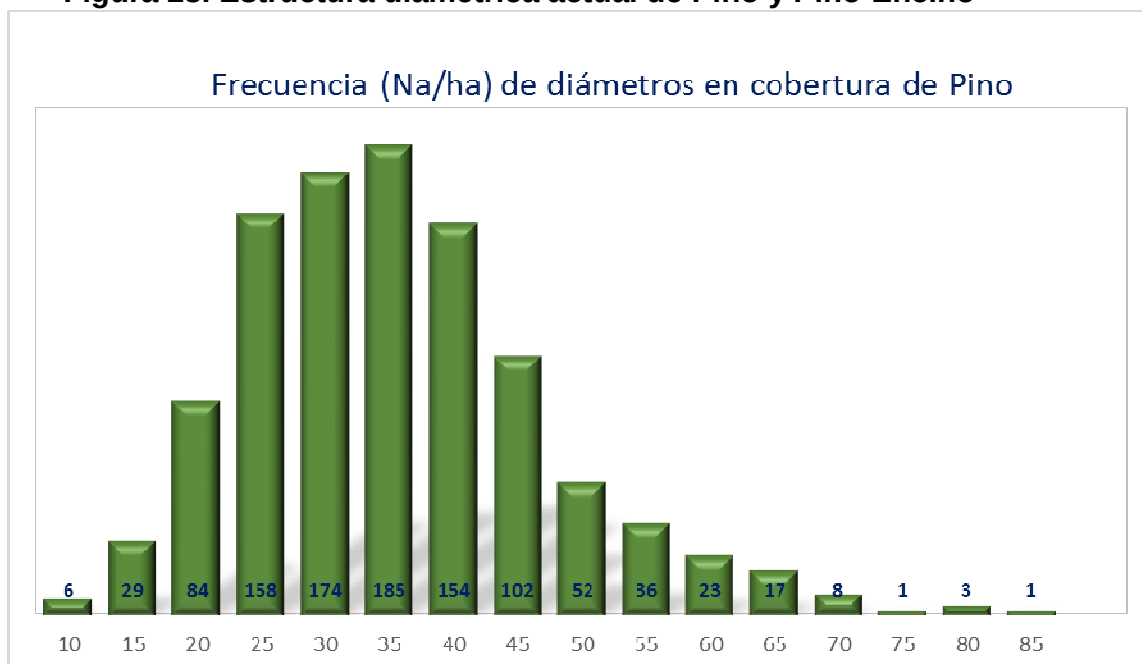
1.26. Estructura diamétrica actual de las masas arboladas.

En la Figura 23 se presenta la estructura diamétrica actual que presentan las masas arboladas de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, resultado del hábitat de crecimiento, de las condiciones ambientales, el genotipo y el efecto de las prácticas de manejo aplicadas a la estructuras de los rodales.

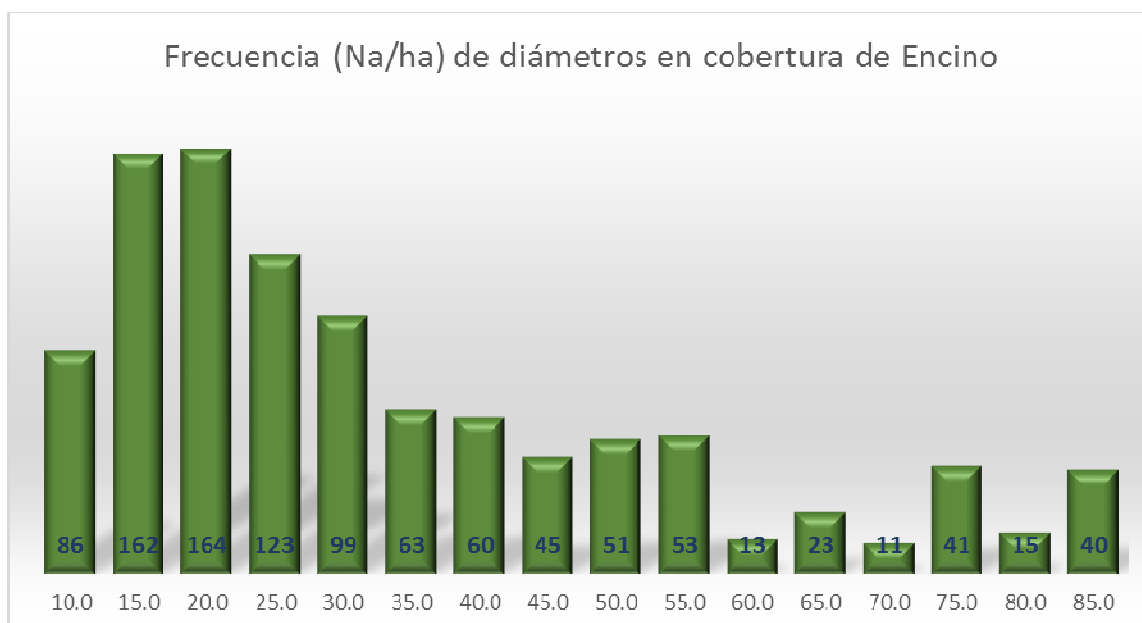
A nivel de especies se distinguen: bosque de pino, bosque pino-encino, bosque de encino. Existe una alta proporción de la mezcla de pino-encino y encino-pino.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 23. Estructura diamétrica actual de Pino y Pino-Encino



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF.



FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

1.27. Distribución de la superficie de la cuenca por especie

Figura 24. Distribución de la superficie de la cuenca por especie del género *Pinus*.



Especies Dominante	Superficie	
	ha	%
<i>Pinus michoacana</i>	138	1.03
<i>Pinus leiophylla</i>	161	1.20
<i>Pinus herrerae</i>	202	1.51
<i>Pinus montezumae</i>	211	1.58
<i>Pinus lawsonii</i>	450	3.36
<i>Pinus teocote</i>	455	3.41
<i>Pinus oocarpa</i>	538	4.02
<i>Pinus pringlei</i>	683	5.11
<i>Pinus oaxacana</i>	1,098	8.22
<i>Pinus ayacahuite</i>	1,364	10.21
<i>Pinus rudis</i>	1,424	10.66
<i>Pinus douglasiana</i>	1,449	10.85
<i>Pinus pseudostrobus</i>	2,485	18.60
<i>Pinus patula</i>	2,704	20.24
Total	13,361	100

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL
MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA

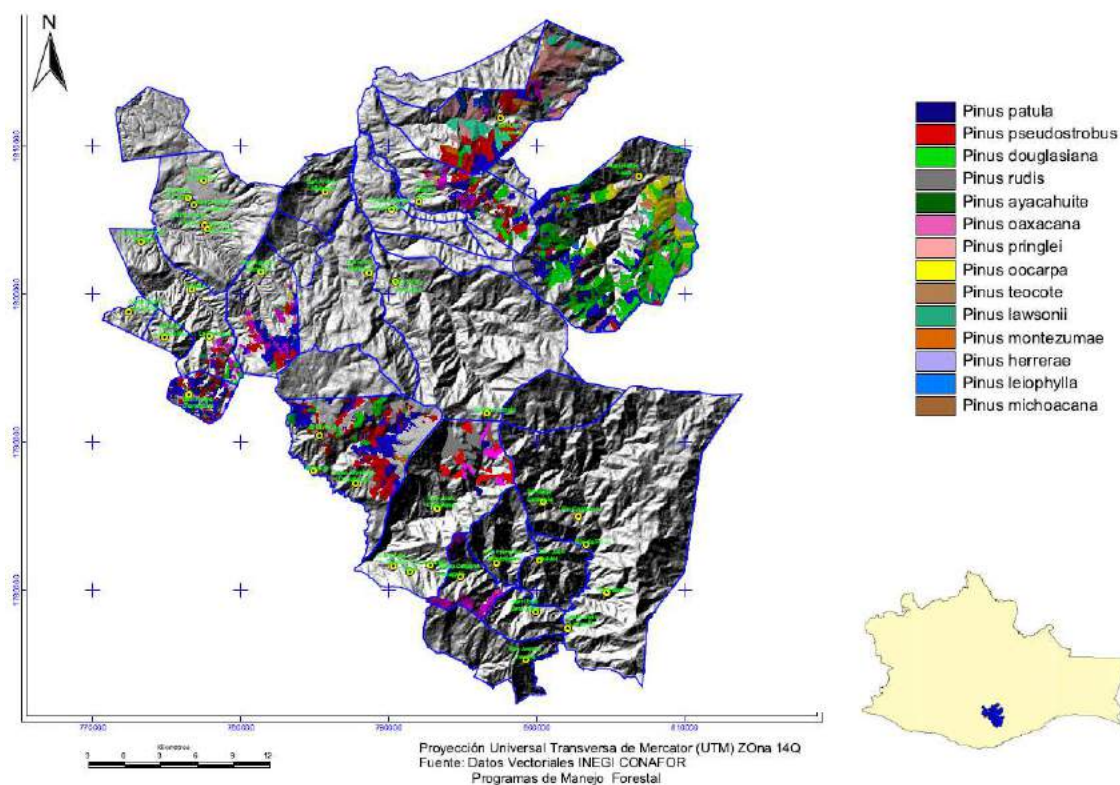


Figura 25. Distribución de las principales especies de pino en la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Como se puede apreciar en la figura 25, las especies de pino más abundantes en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, son *Pinus patula* y *Pinus pseudostrobus*; entre estas dos especies ocupan el 38.8% de la superficie total de la referida cuenca. El otro grupo de especies de alto valor comercial son el *Pinus oaxacana*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus rudis* y *Pinus douglasiana*, en conjunto ocupan el 39.9 % restante de la superficie de la cuenca.

Es innegable que el conocer la cantidad, condición, distribución, ubicación y la dinámica de los recursos forestales, permitirán asegurar los juicios necesarios para la realización del manejo sustentable del área en cuestión.

Principales factores limitantes de carácter físico y biológico:

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Físicos

- Topografía muy accidentada y suelos pobres.
- Presencia dominante de especies del género *Quercus* en algunas zonas.
- Incendios forestales. En los últimos 10 años 3,457 ha de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, se han visto afectadas por incendios forestales, según los registros de CONAFOR, en el año 2011 la causa en un 25% fue por descuido de fumadores y un 75% por descuido en el desarrollo de actividades agropecuarias; en el año 2012 la causa de fumadores represento un 50%, la acción de los rayos un 33.30% y el desarrollo de actividades agropecuarias un 16.66%; para el año 2013 las principales causas de incendios fueron las actividades agropecuarias en un 66.66% y en un 33.33% acciones tomadas por problemas de litigio. No existe registro sobre las causas de incendios forestales para los años anteriores al 2011 y posteriores al 2013.

Cuadro 23. Registro de incendios forestales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Año	Comunidad	Superficie afectada (ha)				
		Renuevo	Arbolado Adulto	Matorral	Pastos	Total
2005	San Carlos Yautepec	142.00	0.00	494.50	260.00	896.50
	San Juan Ozolotepec	12.00	20.00	10.00	30.00	72.00
	San Pedro Mixtepec	0.00	0.00	0.00	7.00	7.00
	San Sebastián Río Hondo	0.00	0.00	2.00	0.00	2.00
Total		154.00	20.00	506.50	297.00	977.50
2006	San Cristóbal Amatlán	0.00	0.00	30.00	30.00	60.00
	San Idelfonso Amatlán	1.00	0.00	0.00	0.50	1.50
	San Juan Ozolotepec	53.00	0.00	87.00	67.00	207.00
	San Pedro Mixtepec	80.00	1.00	47.00	113.00	241.00
	Santo Domingo Ozolotepec	2.00	0.00	2.50	2.50	7.00
Total		136.00	1.00	166.50	213.00	516.50
2007	Miahuatlán De Porfirio Díaz	4.00	3.00	0.00	0.00	7.00
	San Francisco Ozolotepec	10.00	5.00	0.00	0.00	15.00
	San Juan Ozolotepec	1.00	2.00	0.50	0.00	3.50
	San Pedro Mixtepec	0.00	20.00	50.00	15.00	85.00
	Santa Catalina Quierí	15.00	24.00	1.00	0.00	40.00
Total		30.00	54.00	51.50	15.00	150.50
2008	Miahuatlán	18.00	10.00	3.00	8.00	39.00
	San Francisco Ozolotepec	5.00	0.00	15.00	20.00	40.00
	San Juan Mixtepec Miah	30.00	0.00	30.00	20.00	80.00
	San Juan Ozolotepec	26.00	0.00	17.00	15.00	58.00
	San Pedro Mixtepec, Miah.	100.00	29.00	50.00	0.00	179.00
	San Sebastián Río Hondo	0.50	0.00	0.50	0.00	1.00
	Santa Catalina Quierí	5.00	0.00	50.00	45.00	100.00
	Santa Catarina Quioquitani	5.00	0.00	5.00	0.00	10.00
Total		189.50	39.00	170.50	108.00	507.00
2009	Miahuatlán De P.F.	20.00	0.00	40.00	20.00	80.00
	San Francisco Ozolotepec	1.00	0.00	11.00	2.00	14.00
	San Juan Ozolotepec	80.00	0.00	80.00	55.00	215.00
	San Pedro Mixtepec, Miah	21.00	0.00	640.00	322.75	983.75
	Santo Domingo Ozolotepec	15.00	0.00	15.00	0.00	30.00
Total		137.00	0.00	786.00	399.75	1,322.75
2010	San Idelfonso Amatlán	36.00	0.00	12.00	12.00	60.00
	San Juan Ozolotepec	5.00	0.00	45.00	40.00	90.00

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Año	Comunidad	Superficie afectada (ha)				
		Renuevo	Arbolado Adulto	Matorral	Pastos	Total
Total	San Pedro Mixtepec, Miahuatlán	5.00	0.00	10.00	5.00	20.00
	San Sebastián Río Hondo	58.00	0.00	2.00	0.00	60.00
	Total	104.00	0.00	69.00	57.00	230.00
2011	San Carlos Yautepec	0.00	0.00	10.00	20.00	30.00
	San Cristóbal Amatlán	0.00	0.00	17.00	8.00	25.00
	San Pedro Mixtepec	15.00	0.00	60.00	55.00	130.00
	San Sebastián Río Hondo	0.00	0.00	1.00	1.00	2.00
	Santa Catarina Quioquitani	1.00	0.00	2.00	2.00	5.00
	Total	16.00	0.00	90.00	86.00	192.00
2012	San Pedro Mixtepec	20.00	60.00	60.00	100.00	240.00
Total		20.00	60.00	60.00	100.00	240.00
2013	Miahuatlán De Porfirio De Díaz	0.00	0.00	6.00	7.00	13.00
	San Carlos Yautepec	0.00	9.00	0.00	3.00	12.00
	San Cristóbal Amatlán	35.00	0.00	20.00	20.00	75.00
	San Juan Ozolotepec	11.00	0.00	12.00	17.00	40.00
	Total	46.00	9.00	38.00	47.00	140.00
2014	San Carlos Yautepec	0.00	0.00	2.00	1.00	3.00
	Santo Domingo Ozolotepec	0.00	0.00	2.00	2.00	4.00
Total		0.00	0.00	4.00	3.00	7.00
Total general		832.50	183.00	1,942.00	1,325.75	4,283.25

Biológicos

➤ Plagas.

Insectos descortezadores. En los últimos 15 años, áreas arboladas de varias comunidades y ejidos, se han visto afectadas por insectos descortezadores (*Dendroctonus* e *Ips*), dañando principalmente a el género *Pinus*.

Plantas parasitas. El daño causado por muérdago, se ha observado desde hace más de 40 años convirtiéndose en un peligro permanente, el cual ha sido levemente controlado, sin embargo, cada vez se extiende con alto grado de rigidez en varias áreas.

Al respeto es importante indicar que actualmente, a excepción de Santo Domingo Amatlán, el resto de las comunidades y ejidos que integran la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, y que cuentan con autorización para el aprovechamiento forestal maderable, o están en proceso de obtenerla, realizan actividades de saneamiento dentro de sus bosques, algunas de ellas, como Santo Domingo Ozolotepec y San Juan Ozolotepec, con superficies importantes de infestación.

Como consecuencia de realizar el saneamiento forestal, las comunidades o ejidos con autorización vigente son notificadas por la SEMARNAT con la suspensión temporal de su aprovechamiento hasta la finalización de las actividades fitosanitarias, esto de conformidad con la Ley Forestal y su Reglamento.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Las Notificaciones para realizar el saneamiento forestal, vigentes, son:

Cuadro 24. Notificaciones de Saneamiento forestal en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Comunidad	Superficie (ha)		Volumen m³ rta	Vencimiento	Oficio y fecha
	Afectada	A tratar			
ANTERIORES AL 2016					
San Felipe Cieneguilla	124.080	3.021	458.138	31 de Marzo del 2016	SEMARNAT-SGPA-AR-2340-2015 10 de diciembre del 2015
San Agustín Mixtepec	306.5	18.38	3492.09	31 de Mayo del 2015	SEMARNAT-SGPA-AR-2339-2015 10 de diciembre del 2015
Extensión de vigencia		4.462	1042.230	30 de Septiembre de 2016	SEMARNAT-SGPA-AR-1219-2016 30 de mayo del 2016
Santa Catalina Quierí	52.21	52.21	5,486.338	31 de Agosto del 2015	SEMARNAT-SGPA-AR-0176-2015 3 de febrero del 2015 del 2015
VIGENTES					
San Juan Mixtepec		34.11	5374.3916	30 de Noviembre de 2016	SGPA-AR-1129-201620-may-16
Santo Domingo Ozolotepec		112.82	21,032.092	31 de Julio del 2016	SEMARNAT-SGPA-AR-0202-2016 5 de febrero del 2016
San Juan Ozolotepec		99.76	12,767.57	31 de Julio del 2016	SEMARNAT-SGPA-AR-0275-2016 15 de febrero del 2016
Santa Catalina Quierí		13.96	4962.806	31 de octubre del 2016	SEMARNAT-SGPA-AR-1081-2016 13 de mayo del 2016
San Pedro Leapi	687.107	68.107	2,943.239	31 de Julio de 2016	SEMARNAT-SGPA-AR-0328-2016 22 de febrero del 2016

Tenencia del recurso forestal

Esta región aporta en promedio un volumen anual de 64,329.2 m³rta lo que representa (hasta 2016) el 16.9% del volumen total del estado. De acuerdo con datos proporcionados por la SEMARNAT Delegación Estatal Oaxaca, (2015) y los Prestadores de Servicios Técnicos Forestales.

El volumen de pino promedio anual marcado, ha sido durante los últimos 5 años de 10,281.8 m³ rta que representan el 16% de lo autorizado para la cuenca

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 25. Volumen autorizado y ejercido en los últimos 10 años en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Año	Volumen autorizado (m³ rta)	Volumen ejercido (m³ rta)	Porcentaje aprovechado
2006	9,612.04	5,435.30	57
2007	9,985.35	1,178.59	12
2008	11,175.90	4,074.87	36
2009	13,118.04	3,105.33	24
2010	13,856.02	5,871.59	42
2011	24,305.85	11,845.51	49
2012	20,566.12	12,520.27	61
2013	22,317.61	13,021.00	58
2014	17,926.17	8,150.59	45
2015	14,576.10	1,147.98	8

La tenencia de la tierra comprende 100% comunal,

La propiedad social cubre una superficie de 105,012.67 ha, incluyendo 9,204.26 ha de conflictos, Cuadro 26.

Cuadro 26. Distribución de la tenencia de la tierra en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Distrito	Municipio	Núcleo Agrario	Tenencia de la Tierra	Superficie (ha)
Miahuatlán	Miahuatlán de Porfirio Díaz	Santa María el Palmar	Comunal	534.94
Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	San Agustín Mixtepec	Comunal	3,397.63
Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	San Andrés Mixtepec	Comunal	1,960.54
Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	San Cristóbal Amatlán	Comunal	5,544.43
Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	San Cristóbal Amatlán	Ejidal	1,992.27
Miahuatlán	San Francisco Ozolotepec	San Francisco Ozolotepec	Comunal	1,878.41
Miahuatlán	San Francisco Ozolotepec	San José Ozolotepec	Comunal	1,298.92
Miahuatlán	San Francisco Ozolotepec	San Juan Guivini	Comunal	1,799.05
Miahuatlán	San Idelfonso Amatlán	Santo Domingo Amatlán	Comunal	3,747.73
Miahuatlán	San Juan Mixtepec	San Juan Mixtepec	Comunal	5,053.06
Miahuatlán	San Juan Ozolotepec	San Andrés Lovene	Comunal	2,871.65
Miahuatlán	San Juan Ozolotepec	San Juan Ozolotepec	Comunal	6,912.41
Miahuatlán	San Juan Ozolotepec	Santa Catarina Xanaguia	Comunal	1,472.33
Miahuatlán	San Juan Ozolotepec	Santiago Lapaguía	Comunal	16,552.12
Miahuatlán	San Pedro Mixtepec	San Pedro Mixtepec	Comunal	9,912.81
Miahuatlán	San Sebastián Río Hondo	Lachidoblas	Ejidal	637.96
Miahuatlán	San Sebastián Río Hondo	San Felipe Cieneguilla	Ejidal	1,065.08
Miahuatlán	Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec	Comunal	5,737.22
Yautepec	San Carlos Yautepec	San Pedro Leapi	Comunal	10,800.69

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Distrito	Municipio	Núcleo Agrario	Tenencia de la Tierra	Superficie (ha)
Yautepec	San Carlos Yautepec	Santiago Lachivía	Comunal	6,208.64
Yautepec	Santa Catalina Quierí	Santa Catalina Quierí	Comunal	4,257.77
Yautepec	Santa Catarina Quioquitani	Santa Catarina Quioquitani	Comunal	2,172.78
Áreas en Conflicto				9,204.26
Total				105,012.67

FUENTE: Elaboración propia con SHP de los PMF y del Registro Agrario Nacional y del PHINA

Los conflictos identificados en la Cuenca de Abasto son los siguientes:

Cuadro 27. Conflictos identificados en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

No.	Poblado	VS	Poblado
1	San Andrés Mixtepec		Sta Catarina Quioquitani
2	Santa Catalina Quierí		Santo Tomás Quierí
3	Santa Catalina Quierí		Sta Catarina Quioquitani
4	Santa Catarina Quioquitani		San Pedro Mixtepec
5	Santiago Lachivía		San Pedro Mártir Quiechapa
6	Santiago Lapaguía		San Pedro Mixtepec
7	Santo Domingo Ozolotepec		Sn Juan Mixtepec

Si bien es cierto que los conflictos agrarios no repercuten en la producción forestal maderable de manera directa, si son importantes de atender por la autoridad Agraria, toda vez que pueden llegar a convertirse en una limitante para la actividad.

En algunas comunidades y/o ejidos del estado de Oaxaca, se ha presentado problemas con incendios forestales en sus áreas con problemas de límites, encontrándose que han sido provocados, situación que afecta el arbolado del área y pone en riesgo a la superficie de las comunidades involucradas.

Otra situación que se ha presentado en los últimos años es la proliferación de plagas en áreas en conflicto, las cuales no han podido ser sujetas a saneamiento dado la inseguridad que representa para las brigadas creadas para combatir plagas y enfermedades forestales, tanto por parte de las comunidades y/o ejidos, como las creadas por el gobierno federal y estatal.

Esta situación pone en riesgo la sanidad de los bosques de la región, afectando los volúmenes de producción y la calidad de los productos obtenidos.

1.28. Propuestas alternativas para lograr el incremento en la producción y la productividad.

Alternativas para incrementar la producción y productividad

Después de la etapa de diagnóstico y de un análisis firme y sustentado en base a todos los elementos, que incurren en el proceso del aprovechamiento maderable, se determinó un volumen potencial actual de **382,705.77 m³rta**, volumen que resulta de 5,963.04 ha susceptibles de incorporarse a la producción. Se definieron desde el punto de vista silvícola e industrial, las propuestas y/o alternativas de desarrollo y transformación en el sector forestal industrial en esta Cuenca Forestal, para que se logre con ello revivir y fortalecer el desarrollo económico de esta importante región forestal.

A continuación se describen desde el punto de vista silvícola, 3 (tres) escenarios orientados a incrementar la producción actual, optimizar el potencial silvícola y coadyuvar a lograr una mayor rentabilidad:

a).- **Incorporación de áreas a la producción.**

b).- **Incrementar el índice de aprovechamiento:** Esta propuesta tiene como objetivo aumentar la producción forestal al pasar de los actuales índices de aprovechamiento, con un incremento sin poner en riesgo la permanencia y capacidad del recurso.

c).- **Empleo de silvicultura intensiva a través de plantaciones forestales comerciales.**

Superficie a incorporar y volúmenes potenciales a cosechar

Para determinar la superficie factible de incorporarse a la producción, en primer lugar se identificó y eliminó la superficie actual bajo manejo que se consideró para otro análisis posterior; en segundo lugar se excluyeron las áreas con pendientes mayores a 100% o que presenten restricciones que hagan imposible el aprovechamiento y, la vegetación que por ley no debe aprovecharse, en este caso el bosque mesófilo de montaña y las Selvas medianas y bajas; por último se analizó el tipo de vegetación, siendo esta la primera variable y la más importante, ya que a partir de aquí se efectuó una zonificación productiva. Como resultado del análisis y comparación de las variables, se tiene una superficie factible de incorporar de 16,706.80 ha, con lo que es posible obtener un volumen de 977,426.8 m³ rta en un ciclo de corta de 10 años

En el Cuadro 28 se desglosan los resultados por comunidad. En esta zonificación y propuesta de incorporación de superficies al manejo forestal; habrá que considerar la apertura de nuevos caminos, las existencias y los volúmenes que se pueden obtener,

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

la disponibilidad de los poseedores del recurso forestal, la tenencia de la tierra, la existencia de problemas legales, etc.

Cuadro 28. Superficie susceptible de incorporar a la producción y volúmenes a obtener por núcleo agrario de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Núcleo Agrario	Nivel de Productividad	ICA (m³/ha/año)	Superficie potencial (ha)	Potencial Productivo (m³ rta)
Lachidoblas	Medio	5.0	450.00	22,500.00
Total Lachidoblas		5.0	450.00	22,500.00
San Agustín Mixtepec	Bajo	1.3	6.79	84.88
	Medio	5.0	387.58	19,379.12
	Alto	9.8	133.55	13,088.17
	Muy Alto	12.0	67.62	8,114.04
Total San Agustín Mixtepec		12.0	595.54	40,666.21
San Juan Mixtepec	Bajo	1.3	0.34	4.25
	Medio	5.0	605.52	30,276.25
	Alto	9.8	855.53	83,842.10
	Muy Alto	12.0	120.89	14,506.32
Total San Juan Mixtepec		12.0	1,582.28	128,628.92
San Juan Ozolotepec	Bajo	1.3	102.27	1,278.38
	Medio	5.0	1,765.54	88,276.76
	Alto	9.8	376.60	36,906.82
	Muy Alto	12.0	123.60	14,832.05
Total San Juan Ozolotepec		12.0	2,368.01	141,294.01
San Pedro Mixtepec	Medio	5.0	2,985.70	149,284.95
	Alto	9.8	974.22	95,473.50
	Muy Alto	12.0	166.68	20,001.96
Total San Pedro Mixtepec		12.0	4,126.60	264,760.41
Santa Catalina Quieri	Bajo	1.3	21.53	269.06
	Medio	5.0	532.94	26,646.84
	Alto	9.8	31.67	3,103.59
	Muy Alto	12.0	0.30	35.49
Total Santa Catalina Quieri		12.0	586.43	30,054.98
Santiago Lapaguía	Bajo	1.3	23.93	299.14
	Medio	5.0	6,593.23	329,661.50
Total Santiago Lapaguía		5.0	6,617.16	329,960.64
Santo Domingo Amatlán	Bajo	1.3	5.50	68.77
	Medio	5.0	360.09	18,004.72
	Alto	9.8	15.19	1,488.16
Total Santo Domingo Amatlán		9.8	380.78	19,561.65
Total general		12.0	16,706.80	977,426.82

FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF, fotografías aéreas, imágenes de satélite y recorridos de campo.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Es necesario hacer la aclaración de que las Comunidades de Santiago Lapaguía y San Pedro Mixtepec, tienen problemas internos que en el corto plazo les limita para realizar aprovechamientos forestales comerciales, por lo que no se consideran en el potencial productivo de la Cuenca de Abasto en estudio, de tal manera que el cuadro queda como sigue:

Cuadro 29. Potencial productivo por núcleo agrario de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Núcleo Agrario	Nivel de Productividad	ICA (m³/ha/año)	Sup (ha)	Potencial Productivo (m³ rta)
Lachidoblas	Medio	5.0	450.00	22,500.00
Total Lachidoblas		5.0	450.00	22,500.00
San Agustín Mixtepec	Bajo	1.3	6.79	84.88
	Medio	5.0	387.58	19,379.12
	Alto	9.8	133.55	13,088.17
	Muy Alto	12.0	67.62	8,114.04
Total San Agustín Mixtepec		12.0	595.54	40,666.21
San Juan Mixtepec	Bajo	1.3	0.34	4.25
	Medio	5.0	605.52	30,276.25
	Alto	9.8	855.53	83,842.10
	Muy Alto	12.0	120.89	14,506.32
Total San Juan Mixtepec		12.0	1,582.28	128,628.92
San Juan Ozolotepec	Bajo	1.3	102.27	1,278.38
	Medio	5.0	1,765.54	88,276.76
	Alto	9.8	376.60	36,906.82
	Muy Alto	12.0	123.60	14,832.05
Total San Juan Ozolotepec		12.0	2,368.01	141,294.01
Santa Catalina Quierí	Bajo	1.3	21.53	269.06
	Medio	5.0	532.94	26,646.84
	Alto	9.8	31.67	3,103.59
	Muy Alto	12.0	0.30	35.49
Total Santa Catalina Quierí		12.0	586.43	30,054.98
Santo Domingo Amatlán	Bajo	1.3	5.50	68.77
	Medio	5.0	360.09	18,004.72
	Alto	9.8	15.19	1,488.16
Total Santo Domingo Amatlán		9.8	380.78	19,561.65
Total general		12.0	5,963.04	382,705.77

FUENTE: Elaboración propia con datos a nivel UMM de los PMF, fotografías aéreas, imágenes de satélite y recorridos de campo.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

En resumen, la propuesta del Componente I Silvicultura y Manejo se presenta en la Figura No 27

Incrementar el índice de aprovechamiento

Esta propuesta tiene como objetivo aumentar la producción forestal al pasar de los actuales índices de aprovechamiento, con un incremento sin poner en riesgo la permanencia y capacidad del recurso.

Las estrategias y procedimientos para aumentar los volúmenes actuales de cosecha, es un propósito que ya se ha venido cumpliendo. Entre otras acciones que la CONAFOR, la SEMARNAT, la Asociación de los silvicultores y los PSTF con fuerte y tradicional arraigo en la zona han venido promoviendo, desde el 2012, acciones que en el presente año ya comienzan a concretarse, al menos en la obtención de mayores volúmenes de manera inmediata.

La aplicación de mayores índices de aprovechamiento se ha planteado para la superficie propuesta a incorporarse a la producción. Sin embargo, el procedimiento también puede ser aplicado a algunos de los predios que actualmente se encuentran bajo manejo silvícola. Pero habrá que hacer antes de tomar la decisión los análisis respectivos para determinar si es o no prudente aumentar los índices de aprovechamiento.

Modificación de Programas de Manejo: En el estado de Oaxaca, las Modificaciones a los Programas de Manejo Forestal no son muy frecuentes, en virtud de la poca claridad en la Legislación Forestal al respecto y la muy diferente interpretación de la autoridad en la materia con respecto a oficinas centrales de la SEMARNAT y de la CONAFOR. En el estado solo se presentaron pocas solicitudes de modificaciones, las cuales ya han sido presentadas a la SEMARNAT para su revisión, dictaminación y aprobación. Esta medida, sin duda alguna es importante, viene a aliviar en parte la escasez que se tiene de baja productividad maderable, sin embargo, no dejara de ser un remedio pasajero, si es que no se implementan adicionalmente otras medidas alternativas, que realmente incrementen de manera permanente y sustentable y estable la producción maderable en la Cuenca.

No obstante, en el presente Estudio de Cuenca, se propone la Modificación de los Programas de Manejo Forestal en base de poder incrementar el índice de aprovechamiento con base al Incremento Corriente Anual (ICA) en el entendido de que refleja el potencial de producción de corta sin comprometer la permanencia y la sustentabilidad del recurso.

De esta manera, en el cuadro 30 se presenta la propuesta de Modificación a los Programas de Manejo Forestal Maderables en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 30. Modificación a los Programas de Manejo Forestal Maderables en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Municipio/ Predio	Superficie Bajo Manejo (ha)	ICA m³/ha/año	Ciclo de Corta (años)	Potencial Productivo (m³ rta)	Vol Autorizado (m³ rta)	Volumen subutilizado (m³ rta)
San Juan Ozolotepec						
San Juan Ozolotepec	1,132.34	4.95	10	56,007.10	85,181.10	- 29,174.00
San Cristóbal Amatlán						
San Agustín Mixtepec	752.15	6.97	10	52,448.42	46,733.02	5,715.40
San Sebastián Río Hondo						
San Felipe Cieneguilla	372.80	4.34	10	16,188.56	15,109.95	1,078.61
Santa Catalina Quierí						
Santa Catalina Quierí	825.29	4.81	10	39,681.59	31,629.43	8,052.16
San Idelfonso Amatlán						
Santo Domingo Amatlán	254.56	5.25	10	13,363.06	13,790.13	- 427.07
Total	3,337.14			177,688.73	192,443.63	14,846.17

Con ello, se incrementaría la producción Maderable de la Cuenca en 14,846.17 m³ rta para un ciclo de corta, es decir, 1,484.6 m³ rta por cada año.

Empleo de silvicultura intensiva a través de plantaciones forestales comerciales.

En relación con el punto anterior, una de las medidas que pueden contribuir a disminuirle presión al bosque natural, es el empleo de plantaciones forestales comerciales (PFC). Esta propuesta en sí es, es un proyecto que tomó mucha fuerza a partir de 1996 en varias regiones del estado de Oaxaca, la región Sierra Sur Miahuatlán Este fue una de ellas, ya que en varios predios se efectuaron PFC con especies de pino nativas de la zona. Los resultados son prometedores, en la mayoría de los casos, aunque hay que reconocer que faltó y falta, no solamente promoción, sino verdaderos y mayores estímulos para que esta actividad llegue a interesar a los propietarios de los terrenos y puedan incorporarse en esta actividad, que si bien es a largo plazo, si es una opción bastante atractiva ya que las inversiones que se efectúan se llegan a recuperar con grandes ganancias.

Como ya es del pleno conocimiento las PFC, ofrecen una gama muy amplia de ventajas en muchos casos, en comparación con los aprovechamientos que se efectúan en los bosques naturales. Desde hace más de 15 años ya se predecía que la industria forestal en Oaxaca y en México decaería, este presagio se ha cumplido y ante ello es, es válido preguntarse:

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

- ¿Cuál es el futuro de los bosques naturales del país, como fuente de abastecimiento de la industria forestal, para los próximos años, en el mediano plazo?
- ¿Qué acciones deben tomarse para retardar lo más posible una severa escasez de madera proveniente de los bosques naturales, en tanto se establece la base de las plantaciones forestales comerciales como oferta futura de materias primas industriales?
- ¿Deben dedicarse los bosques naturales a proporcionar preferentemente servicios ambientales y disminuir su importancia como fuente de abastecimiento de las materias primas industriales?
- ¿Cómo restablecer, de una manera comprobable, la productividad de los bosques, recapitalizándolos y logrando que se utilice plenamente la capacidad del sitio?
- ¿Está asegurándose con los sistemas de manejo forestal y los planes de cortas que están aplicándose, un flujo sostenido de productos, dimensiones y calidades que la competitividad en los mercados exige?

Superficie potencialmente viable para incorporarse a la producción mediante silvicultura intensiva, a través de PFC: 10,197 ha. Esta superficie se encuentra en las 12 comunidades de la Cuenca de Abasto. Las ventajas como ya se ha citado son muy amplias, como ejemplo se pueden citar las siguientes:

- a).- Reducción del turno de aprovechamiento de 50 a 30 años, puede bajar más si se emplean plantas mejoradas genéticamente. Además, de la calidad de la madera que se obtendrá así como mayor uniformidad de las masas obtenidas.
- b).- Concentración de grandes volúmenes en reducidas superficies, esto se traduce en reducción de costos, reducción de impactos ambientales, etc.
- c).- Mayores volúmenes a cosechar.

Las áreas propuestas para el establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales se mencionan en el cuadro 31.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 31. Superficie propuesta por comunidad para el establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este.

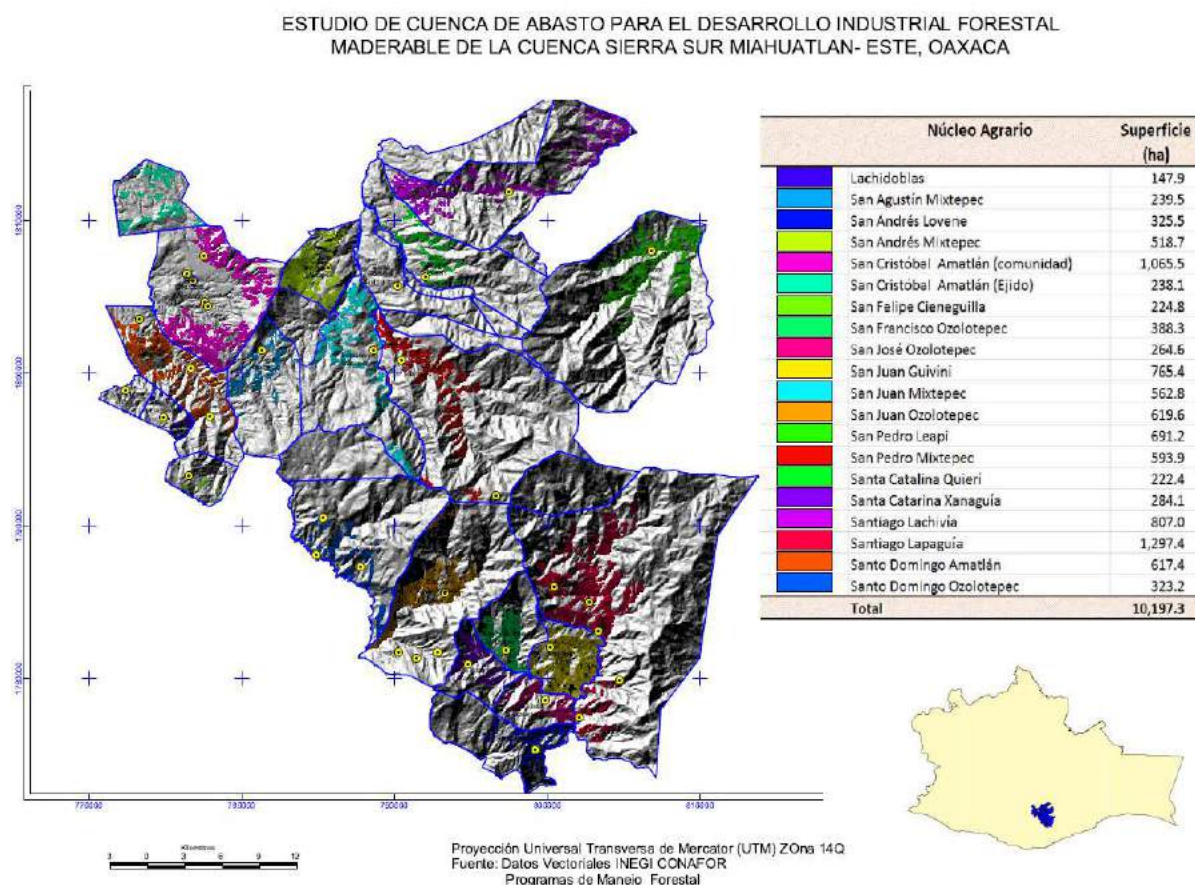
Comunidad	Superficie (ha)
Lachidoblas	147.9
San Agustín Mixtepec	239.5
San Andrés Lovene	325.5
San Andrés Mixtepec	518.7
San Cristóbal Amatlán (comunidad)	1065.5
San Cristóbal Amatlán (Ejido)	238.1
San Felipe Cieneguilla	224.8
San Francisco Ozolotepec	388.3
San José Ozolotepec	264.6
San Juan Guivini	765.4
San Juan Mixtepec	562.8
San Juan Ozolotepec	619.6
San Pedro Leapi	691.2
San Pedro Mixtepec	593.9
Santa Catalina Quierí	222.4
Santa Catarina Xanaguía	284.1
Santiago Lachivía	807.0
Santiago Lapaguía	1297.4
Santo Domingo Amatlán	617.4
Santo Domingo Ozolotepec	323.2
Total	10,197.26

FUENTE: Áreas Elegible para Plantaciones Forestales Comerciales de la CONAFOR y Estudio Regional Forestal

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 26. Áreas propuestas por comunidad para el establecimiento de Plantaciones Forestales Comerciales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Oeste del estado de Oaxaca.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 32. Volumen esperado de las Plantaciones Forestales Comerciales en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Año	Tratamiento Silvícola	No Arb/ha a remover	Vol a Remover (m³/ha)	Superficie (ha)	Volumen Total (m³)
6	Primer Aclareo	256	7.84	10,197.26	79,947
12	Segundo Aclareo	340	173	10,197.26	1,764,126
20	Matarraza	290	591	10,197.26	6,026,581
TOTAL		886	772		7,870,654

En resumen, la propuesta del Componente I Silvicultura y Manejo se presenta en la Figura No 27

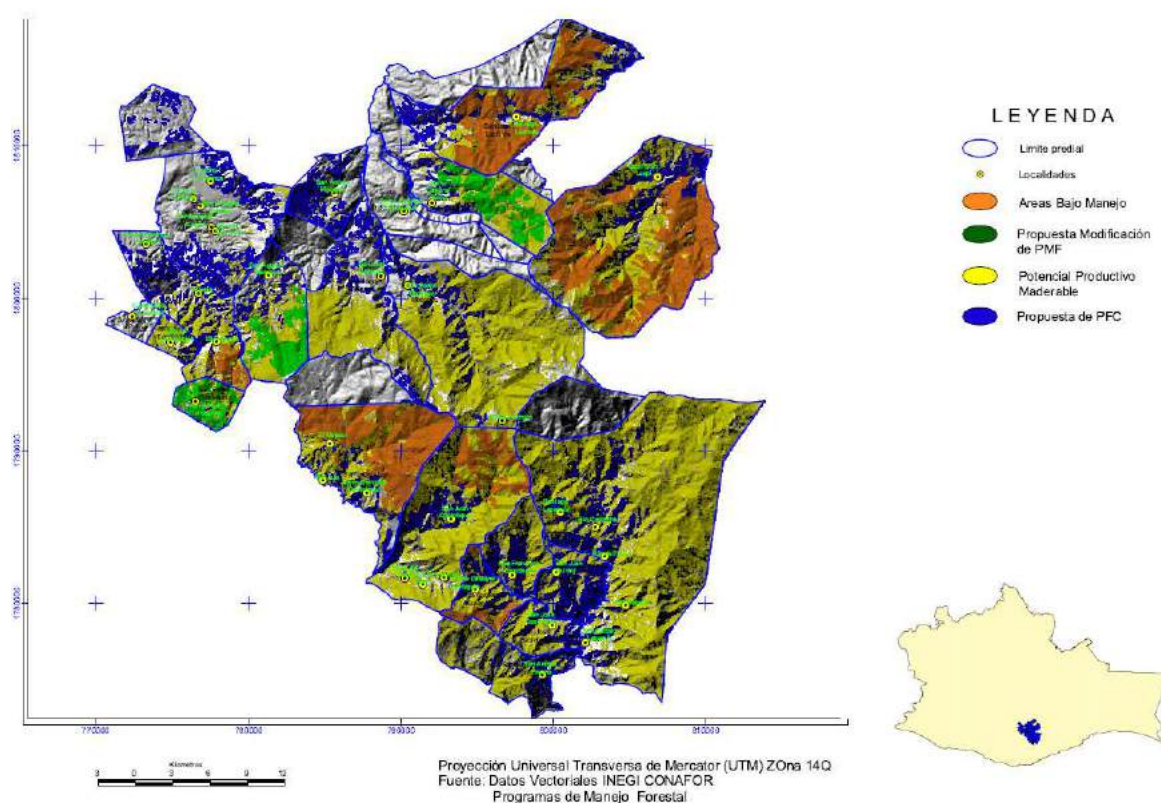
Cuadro 33. Resumen Propuestas alternativas para lograr el incremento en la producción y la productividad en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Este del estado de Oaxaca.

Actividad	Superficie (ha)	Volumen esperado m³ rta
Incorporación de Superficies al Manejo	5,963.04	382,705.77
Modificación a los PMF	3,337.14	14,846.17
Plantaciones Forestales Comerciales	10,197.26	7,870,653.93
Total	19,497.44	8,268,205.87

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 27. Propuesta de alternativas para lograr el incremento en la producción y la productividad

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA.





COMPONENTE II. ABASTO Y TRANSFORMACIÓN

2. INDUSTRIA FORESTAL EXISTENTE.

Oaxaca es el quinto lugar nacional por su producción maderable de pino que asciende en promedio a 380,000 m³ rollo por año, siendo las regiones forestales más importantes del estado; Sierra Juárez, Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega, Sierra Sur Miahuatlán, Sierra Sur Yautepec, Tlaxiaco-Putla, y Cañada.

Particularmente en la Sierra Sur-Miahuatlán-Este, la producción de madera es la actividad económica más importante que sustenta el desarrollo comunitario de los dueños y poseedores del bosque dentro de la cuenca de abasto. El esquema de producción retoma la experiencia que las comunidades han venido desarrollando en los últimos años, además de combinarse con los aspectos técnicos aportados por los prestadores de servicios.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Una característica que resalta en la producción maderable es la participación activa de los miembros de las comunidades y ejidos en la toma de decisiones, lo que permite el fortalecimiento de la organización comunitaria, básica para la apropiación del proceso de manejo comunitario; sin embargo, existen comunidades y ejidos forestales que operan aún a través de la renta de sus bosques conocido como rentistas, porque no se han apropiado de manera directa del proceso de producción, administración y comercialización de sus productos, sino que lo hacen a través de un tercero que realiza estas actividades recibiendo un pago por la madera intervenida, siendo este un nicho de oportunidad para fortalecer el desarrollo forestal en cada una de las empresas comunales y ejidales y que es necesaria atender (Grupo Mesófilo A.C., 2013).

Con respecto a la transformación de materia prima, en el estado de Oaxaca se registran un total de 453 industrias forestales maderables con capacidad instalada para procesar poco más de un millón de metros cúbicos rollo, de la cual se utiliza únicamente el 60% para transformar aproximadamente 350,000 m³ r de pino.

El número de aserraderos instalados es de aproximadamente 356, la mayoría de los cuales son pequeños y obtienen una producción diaria promedio de menos de 20 millares de pies tabla de madera aserrada (100 m³r), con un coeficiente de asierre promedio menor del 50% (Universidad de la Sierra Juárez, 2014)

2.1. Razón social, ubicación, caracterización, capacidad instalada de la industria y distancia al área de abasto

2.1.1. Metodología del censo industrial.

Búsqueda de las empresas a encuestar

Para tener la posibilidad de lograr recabar la información de la totalidad de las empresas presentes en la cuenca, se utilizó una base de datos que maneja la SEMARNAT, que data del año 2014.

El problema al que se enfrentó el personal encargado de la realización del presente estudio fue que ninguna de las empresas presentes en esta base contaba con datos para establecer contacto. Por esta razón se decidió acudir directamente a las empresas. Desafortunadamente no se tuvo una buena recepción por parte de los propietarios de los aserraderos, quienes se negaron a proporcionar la información.

Cuadro 34. Distribución de las encuestas por municipio

Municipios	No. de aserraderos
San Jerónimo Coatlán	3
Miahuatlán de Porfirio Díaz	16
Monjas	2
Santo Tomás Tamazulapan	3
San Juan Ozolotepec	1
Total	25

Fuente: Registro Forestal Nacional (SEMARNAT 2014)

De igual manera, algunos de los Aserraderos ya no existen o cambiaron de propietario.

Estructura de la encuesta

La encuesta se dividió en 5 temas, para lograr recabar la totalidad de la información requerida.

1. *Control y observaciones:* Aquí se abarcan los temas generales, tales como nombre de la empresa, nombre de los propietarios y responsables, dirección, teléfono y correo electrónico. También se incluye la dirección GPS para la ubicación de la empresa en los mapas.
2. *Aprovechamiento:* Sólo para los propietarios de bosques, se les preguntó sobre la posibilidad anual y la distribución del tipo de producto (primario, secundario y celulósico o desperdicio)
3. *Aserrío:* Se recaba toda la información del aserradero, en cuanto a capacidad de producción (volumen de trozos vs producción de madera aserrada), tipo de equipo y maquinaria; sueldos y salarios; costos fijos, variables; clasificación y precios de productos. Con esta información será posible obtener el coeficiente de aserrío de cada aserradero de la cuenca, como así también la capacidad de producción acumulada y los ingresos.
4. *Mercado:* Se pregunta los mercados donde actualmente comercializan sus productos
5. *Aprovechamiento:* Se preguntó sobre las máquinas y equipos utilizados en las tareas de aprovechamiento.

Es importante mencionar que de acuerdo con la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en su informe 2014, sobre industria forestal, registra 25 aserraderos en el Valle de Miahuatlán, sin embargo solo se encontraron los 14 que se mencionan en este estudio.

Así, el censo se aplicó a la totalidad de los aserraderos de la cuenca, con la excepción de las pequeñas carpinterías. Se hace la aclaración de que dentro de la Cuenca de Abasto sólo existen dos aserraderos, uno de la comunidad de San Pedro Leapi (Unidad Económica Especializada y de Servicios Leapi) y el otro de la Comunidad de San Juan Ozolotepec.

De igual manera, se aclara que existen dos aserraderos de propiedad comunal fuera de la cuenca, en el Municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz se encuentra el de la Comunidad de Santo Domingo Coatlán (Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural) y en el municipio de Monjas se ubica el que es propiedad de la Comunidad de San Jerónimo Coatlán (Industria Maderera el Encanto de San Jerónimo SPR de RI).

Se intentó encuestar a todos los aserraderos particulares ubicados en el Valle de Miahuatlán, sin embargo no hubo mucha disponibilidad, para proporcionar la información. Por otra parte, muchos de los Aserraderos ya no existen o cambiaron de propietario.

2.1.2. Industria del aserrío.

Las empresas encuestadas en el censo industrial de la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este, se listan en el cuadro 35, figura 28.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

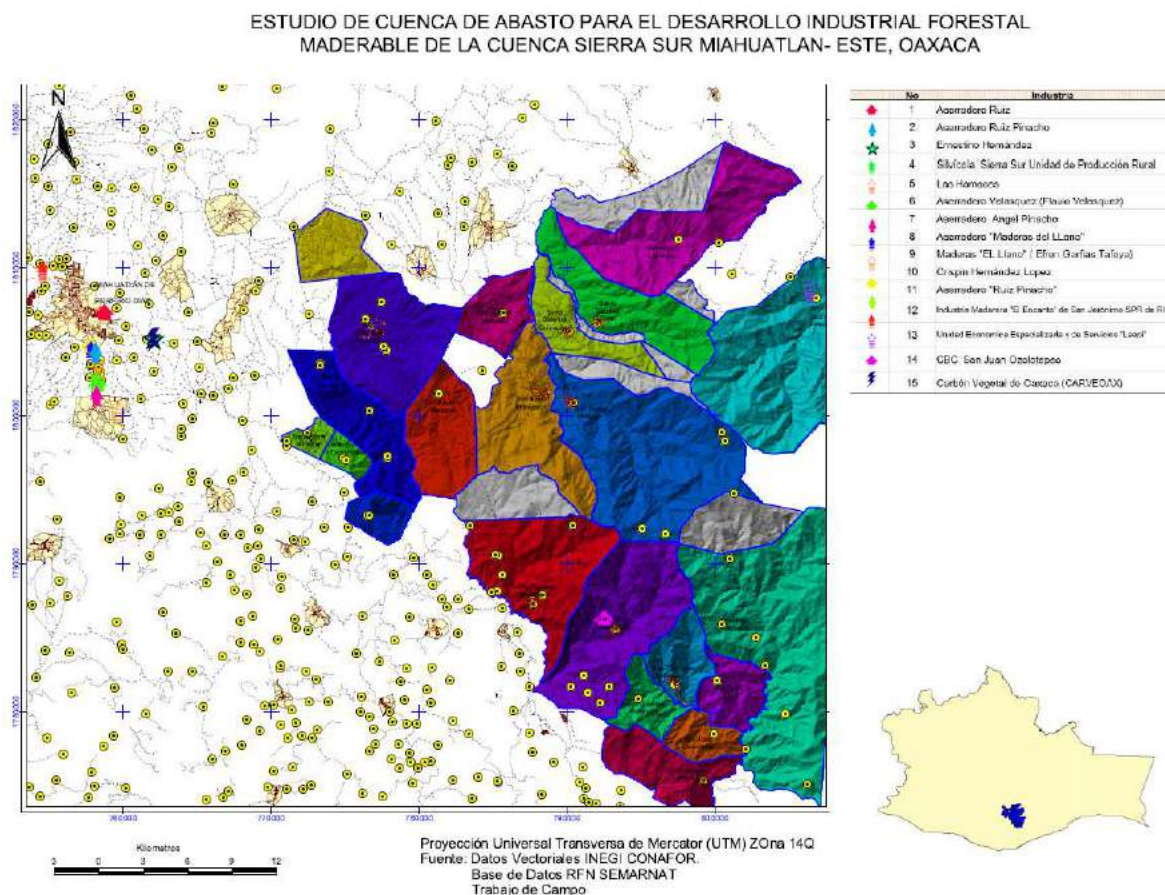
Cuadro 35. Listado de empresas encuestadas en el censo industrial del ECA.

No.	Nombre del Centro	Propietario/ Representante Legal	Tipo de Industria	Ubicación	Pob-Municipio
1	Aserradero "Ruiz"	Edgar Azael Ruiz Pinacho	Aserradero	Carretera Miahuatlán-San Luis Amatlán km 1	Miahuatlán, Oaxaca
2	Aserradero Pinacho	Besaleel Ruiz Pinacho	Aserradero	Carretera Oaxaca-Pto Ángel km 104	Miahuatlán, Oaxaca
3	Ernestino Hernández	Ernestino Hernández	Aserradero	Paraje "Cerro Gordo", Ranchería, la Tortolita	Miahuatlán, Oaxaca
4	Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural	Leopoldo García Velasco CBC	Aserradero	Carretera Oaxaca- Puerto Ángel Km. 103, el Copal	Miahuatlán, Oaxaca
5	"Las Hamacas"	Sergio Lopez Garcia	Aserradero	Carretera Oaxaca-Pto Ángel km 103	Miahuatlán, Oaxaca
6	Aserradero "Velásquez"	Héctor Manuel Velásquez Matus	Aserradero	Carretera Oaxaca-Pto Ángel km 104	Miahuatlán, Oaxaca
7	Ángel Pinacho	Ángel Pinacho	Aserradero	Km. 96.5 Carr. Oaxaca-Puerto Ángel Predio Las Hamacas	Miahuatlán, Oaxaca
8	Aserradero "Maderas del Valle"	Ramón Garfias Tafoya	Aserradero	Carretera Oaxaca-Puerto Ángel , Miahuatlán, Km 101	Miahuatlán, Oaxaca
9	Aserradero "Maderas del Valle"	Rafaela Alcantara Garcia	Aserradero	Llano Tobías	Santo Tomas Tamazulapan
10	Crispín Hernandez Lopez	Crispín Hernandez Lopez	Aserradero	Carretera Oaxaca-Puerto Ángel , Miahuatlán, Km 101	Miahuatlán, Oaxaca
11	"Aserradero Ruiz Pinacho"	Tomas Eliud Ruiz Pinacho	Aserradero	Conocido el Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán, Oaxaca
12	Industria Maderera "I Encanto de San Jerónimo Coatlan" SPR de RI	Zeferino Agudo CBC	Aserradero	Domicilio Conocido, Km. 94, Carretera Federal Oaxaca-Puerto Ángel Los Pocitos	Monjas, Miahuatlán, Oax
13	Unidad Comunal Forestal, Agropecuaria y de Servicios "LEAPI"	Unidad Comunal, agropecuaria y de Servicios LEAPI	Aserradero	Conocido en San Pedro Leapi,	San Carlos Yautepec, Yautepec, Oax
14	Bienes Comunales de San Juan Ozolotepec*	CBC San Juan Ozolotepec	Aserradero	Calle José Elías González S/N, Paraje San Antonio Viejo	San Juan Ozolotepec. Miahuatlán, Oaxaca
15	Carbón vegetal de Oaxaca (CARVEOAX)	César Castillo González	Carbonería	Conocido en Paraje Cerro Gordo, La Tortolita, Miahuatlán, Oax	Miahuatlán, Oax

Fuente: Registro Forestal Nacional (SEMARNAT 2014) y trabajo de campo

[*]No se pudo conseguir información de esta industria

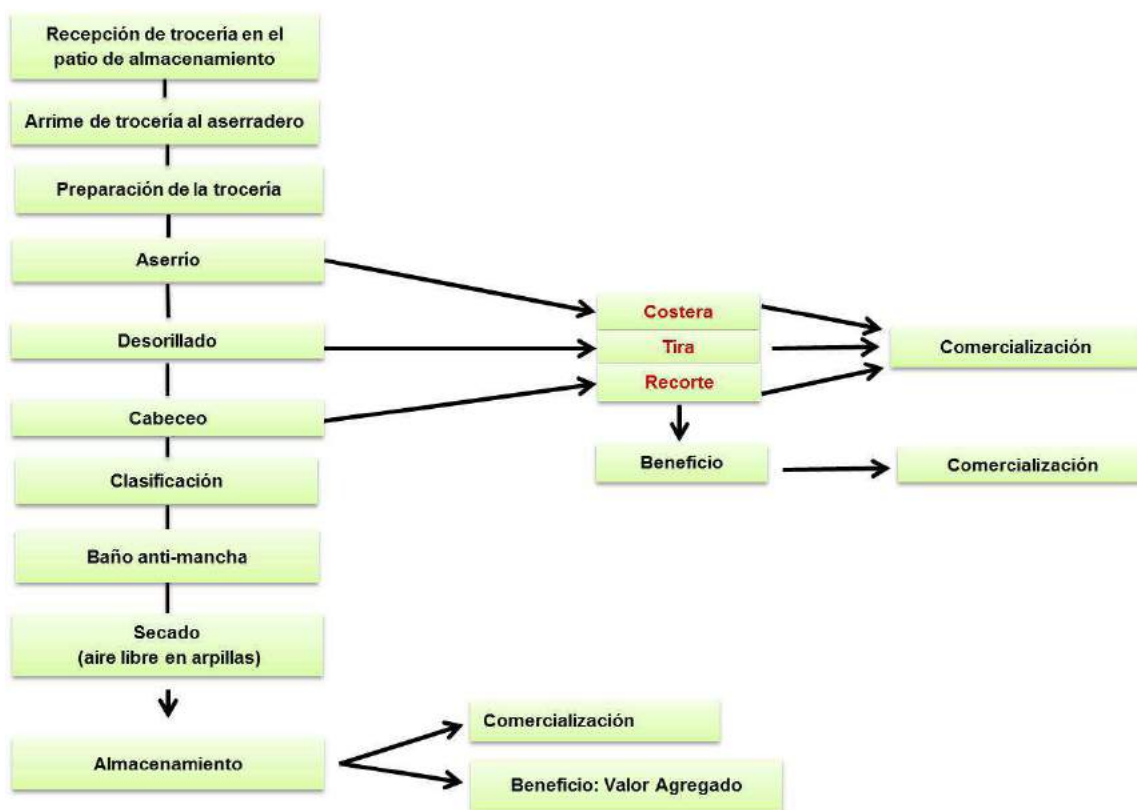
Figura 28. Ubicación de aserraderos en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



2.1.3. Caracterización de la industria.

La industria de aserrío es la más importante de las industrias forestales en términos de valor bruto de producto, por ello, se muestra como ejemplo, el proceso de la transformación de la madera de la comunidad San Jerónimo Coatlán, que aunque no es parte de la Cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, si conforma el sector industrial que absorbe la madera de ambas cuencas, la Este y la Oeste, así como también de la Cuenca del Río Copalita.

Figura 29. Diagrama del proceso de aserrío de la madera



Actualmente, las comunidades forestales pierden competitividad por la falta de equipamiento adecuado o por no tener la tecnificación en las labores de aprovechamiento. Lo anterior redundo en altos costos de producción que se detecta como una importante debilidad en el sector forestal. Esta situación les hace ser menos competitivos en el mercado, principalmente con precios más altos donde pierden participación en desmedro de las importaciones de madera, que se ve como una importante amenaza del sector.

En la presente caracterización de la industria de la madera, en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán-Este, se observa que 64% (9 aserraderos) presenta maquinaria antigua, del tipo “hechiza”, fabricada en México, con bajos coeficientes de aserrío y también bajos factores de aprovechamiento. Para efectos de poder detectar la situación actual de la industria del aserrío, principalmente, se trató de realizar un censo a todos los aserraderos presentes en la cuenca, con el objetivo de visualizar las características de las instalaciones y las posibilidades que tienen en cuanto al aprovechamiento.

La cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este cuenta con 14 aserraderos funcionando, de los cuales ninguno posee infraestructura para la fabricación de piezas o muebles completos. Tampoco tiene estufa de secado.

De las empresas encuestadas, la única que tiene bosques propios, son San Pedro Leapi que posee un aserradero Wood Mizer LTH 70 HD 60 HP, con más de 10 años de antigüedad y que actualmente no trabaja. Otra comunidad es San Juan Ozolotepec que no proporcionó información para el presente estudio, pero que se sabe tampoco trabaja su industria forestal.

En el transcurso de este análisis se distinguirá la importancia de contar con el sello FSC, principalmente para lograr llegar a los mercados, sobre todo cuando los planes son de modernizar sus instalaciones y obtener productos de mejor calidad y más competitivos.

Por su parte, la Carbonería CARVEOAX, es de propiedad particular y actualmente está en el proceso de instalación.

2.1.4. Capacidad de la industria.

Según el censo, dentro de los 14 aserraderos encuestados solo uno es propietarios del bosque, informan que del producto aprovechable, un 60% corresponde a primarios ($> 0 = 8'$), el 24.8 % a secundarios y un 15.5% es celulósico, desperdicio o brazuelo. Los dos primeros se aprovechan y son transportados a los aserraderos para su transformación. Los celulósicos y desperdicios en la actualidad quedan en el bosque. Dentro de las estrategias de industrialización se analizará la posibilidad de utilizar estos para el abastecimiento de una fábrica de MDF.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

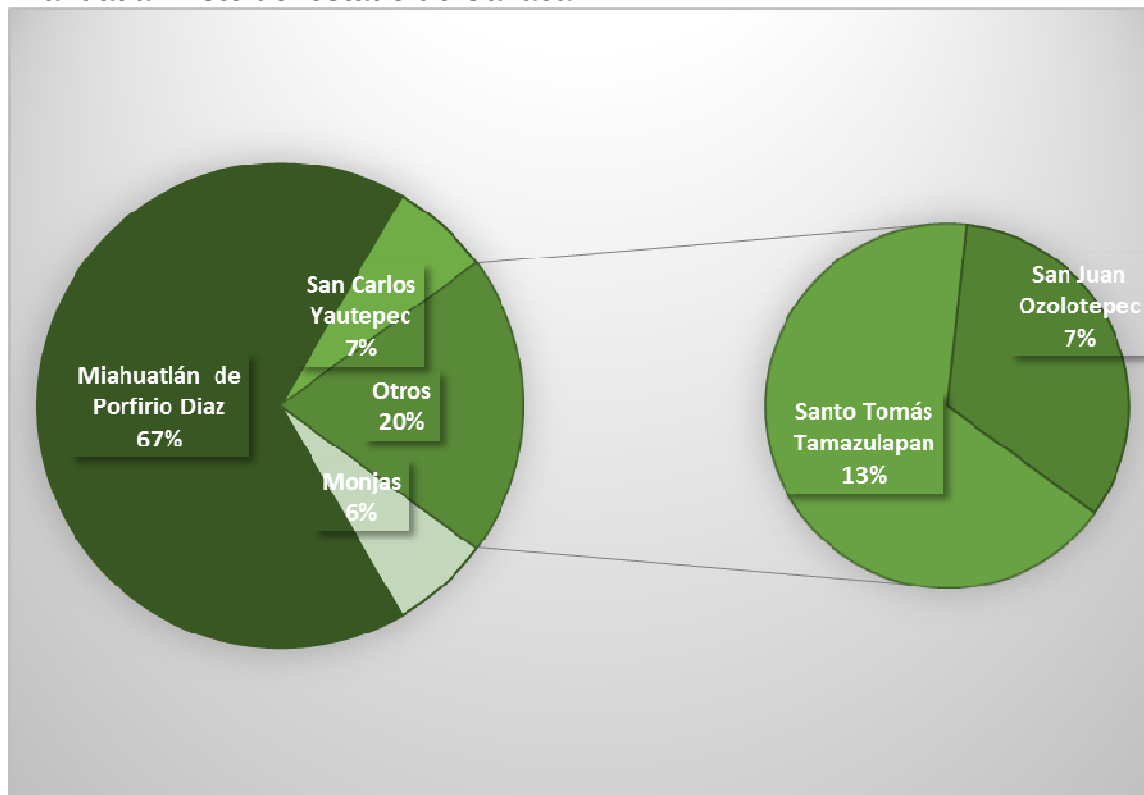
Cuadro 36. Distribución de Productos de la especie pino en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Municipio	Comunidad	Primario (%)	Secundario (%)	Celulósicos (%)	Desperdicios (%)
San Juan Ozolotepec	San Juan Ozolotepec	60	20	10	10
San Cristóbal Amatlán	San Agustín Mixtepec	65	23	6	6
San Sebastián Río Hondo	San Felipe Cieneguilla	65	23	6	6
Santa Catalina Quierí	Santa Catalina Quierí	65	23	6	6
San Idelfonso Amatlán	Santo Domingo Amatlán	65	23	6	6
San Carlos Yautepec	Santiago Lachivía [3]	65	15	15	5
San Carlos Yautepec	San Pedro Leapi [3]	65	20	8	7
Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec [3]	60	20	10	10
San Juan Ozolotepec	Santa Catarina Xanaguía [3]	70	15	0	15

De los 14 aserraderos considerados en este estudio, 64 % trabaja y tres no los hacen (San Pedro Leapi, San Juan Ozolotepec y el Aserradero propiedad de C. Ernestino Hernández)

De las 15 industrias censadas, 14 se dedican a la industria del aserrío y solo una a fabricación de carbón vegetal a partir de leña de encino, 10 de estos, equivalentes a un 65%, se encuentran en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz (cuadro 36, figura 30).

Figura 30. Distribución de la industria en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



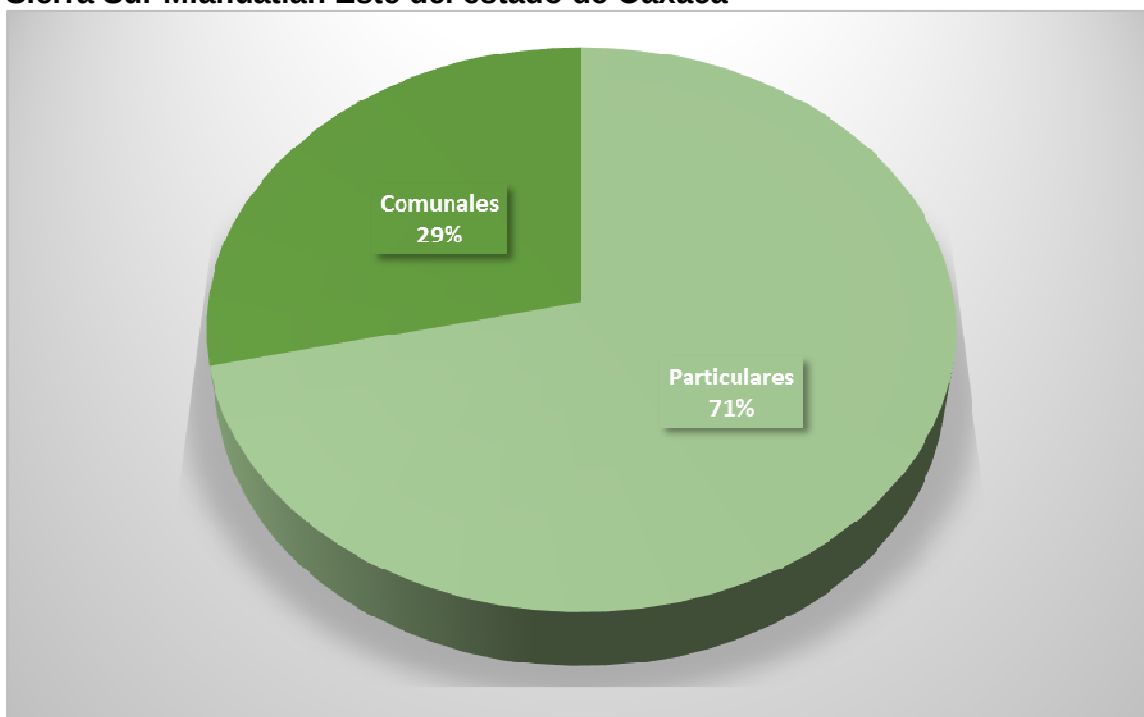
Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este del estado de Oaxaca. 2014-2015

De igual manera, solo cinco aserraderos son de marca (Brayle, Wood Mizer u Omega), propiedad de San Jerónimo Coatlán, Santo Domingo Coatlán, San Pedro Leapi y San Juan Ozolotepec además de un particular del Sr. Ruiz Pinacho.

Figura 31. Marca de los aserraderos instalados en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca



Figura 32. Tipo de propiedad de la industria instalada en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

En promedio, en la cuenca, los aserraderos trabajan 8 meses al año, 5 días a la semana y un solo turno de 8 horas. De acuerdo a la información del cuadro 30, donde se entrega la producción por turno, considerando un total de 160 turnos en la temporada, anualmente en la cuenca se transforman un poco más de 67,776.00 m³r de trozos, y con un coeficiente de aserrío promedio del 41.6%, la producción anual de tablas es de 12.8 millones de pies tabla (PT).

Cuadro 37. Distribución de la capacidad instalada y coeficiente de aserrío

No	Aserradero	Propietario/Representante	Consumo de Trozo m ³ r	Madera aserrada PT	Coeficiente aserrío %
1	Aserradero Ruiz	Edgar Azael Ruiz Pinacho	37.0	6,500.0	41.5
2	Aserradero Ruiz Pinacho	Bezallel Efrén Ruiz Pinacho	40.0	7,500.0	44.2
3	Ernestino Hernández	Ernestino Hernández	40.0	7,500.0	44.2
4	Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural	Leopoldo Garcia Velasco	50.0	11,000.0	51.9
5	Las Hamacas	Sergio López García	30.0	5,000.0	39.3
6	Aserradero Velásquez (Flavio Velásquez)	Héctor Manuel Velasco Mathus	35.0	6,500.0	43.8
7	Aserradero Ángel Pinacho	Ángel Pinacho	38.0	7,500.0	46.6
8	Aserradero "Maderas del Llano"	Ramón Garfias Tafoya	28.0	5,000.0	43.8
9	Maderas "EL Llano" (Efrén Garfias Tafoya)	Rafaela Alcántara García	27.0	5,000.0	43.7
10	Crispín Hernández Lopez	Crispín Hernández Lopez	30.0	5,000.0	39.4
11	Aserradero "Ruiz Pinacho"	Tomás Eliud Ruiz Pinacho	30.0	5,000.0	47.9
12	Industria Maderera "El Encanto" de San Jerónimo SPR de RI (Dos aserraderos)	Zeferino Agudo	38.6	9,000.0	55.0
13	Unidad Económica Especializada y de Servicios "Leapi"	San Pedro Leapi	0.0	0.0	0.0
13	CBC San Juan Ozolotepec"	CBC San Juan Ozolotepec	0.0	0.0	0.0
Total			423.6	80,500.0	38.7

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este 2014-2015

Actualmente, el 95% de la madera aserrada que se produce en la cuenca, se clasifica, y se comercializa a un precio promedio de \$12.80/pt para la Clase, \$10.2/pt para la Tercera, \$7.5/pt para la Cuarta y 5.64/pt para la Tableta.

Los aserraderos de la región comercializan su madera de manera muy pasiva, es decir esperan que les vayan a comprar a sus instalaciones, haciendo una mínima labor de venta y búsqueda de clientes. El sector privado es un poco más activo en este aspecto, pero escaso en la diversificación de productos con mayor valor agregado para obtener mayores beneficios. En la propuesta de estrategias de industrialización se verá la importancia de obtener el máximo beneficio del recurso transformado.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 38. Aserraderos de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, en funciones.

INDUSTRIA	Propietario o Representante Legal	Ubicación	Municipio	Consumo m3 por turno	Producción PT por turno	C A %
Aserradero Ruiz	Edgar Azael Ruiz Pinacho	Carretera Miahuatlán-San Luis Amatlán km 1	Miahuatlán, Oaxaca	37.0	6,500.0	41.5
Aserradero Ruiz Pinacho	Bezallel Efrén Ruiz Pinacho	Carretera Oaxaca-Pto Ángel km 104	Miahuatlán, Oaxaca	40.0	7,500.0	44.2
Ernestino Hernández	Ernestino Hernández	Paraje "Cerro Gordo", Ranchería, la Tortolita	Miahuatlán, Oaxaca	40.0	7,500.0	44.2
Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural	LEOPOLDO GARCIA VELASCO	Carretera Oaxaca- Puerto Ángel Km. 103, el Copal	Miahuatlán, Oaxaca	50.0	11,000.0	51.9
Las Hamacas	Sergio López García	Carretera Oaxaca-Pto Ángel km 103	Miahuatlán, Oaxaca	30.0	5,000.0	39.3
Aserradero Velásquez (Flavio Velásquez)	Héctor Manuel Velasco Mathus	Carretera Oaxaca-Pto Ángel km 104	Miahuatlán, Oaxaca	35.0	6,500.0	43.8
Aserradero Ángel Pinacho	Ángel Pinacho	Km. 96.5 Carr. Oaxaca- Puerto Ángel Predio Las Hamacas	Miahuatlán, Oaxaca	38.0	7,500.0	46.6
Aserradero "Maderas del Llano"	Ramón Garfias Tafoya	Carretera Oaxaca-Puerto Ángel, Miahuatlán, Km 101	Miahuatlán, Oaxaca	28.0	5,000.0	43.8
Maderas "EL Llano" (Efrén Garfias Tafoya)	Rafaela Alcántara García	Llano Tobías	Santo Tomas Tamazulapan	27.0	5,000.0	43.7
Crispín Hernández Lopez	Crispín Hernández Lopez	Carretera Oaxaca-Puerto Ángel, Miahuatlán, Km 101	Miahuatlán, Oaxaca	30.0	5,000.0	39.4
Aserradero "Ruiz Pinacho"	Tomás Eliud Ruiz Pinacho	Conocido el Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán, Oaxaca	30.0	5,000.0	47.9
Industria Maderera "El Encanto" de San Jerónimo SPR de RI (Dos aserraderos)	Zeferino Agudo	Domicilio Conocido, Km. 94, Carretera Federal Oaxaca-Puerto Ángel Los Pocitos	Monjas, Miahuatlán, Oax	38.6	9,000.0	55.0
Unidad Económica Especializada y de Servicios "Leapi" *	San Pedro Leapi	Conocido en San Pedro Leapi,	San Carlos Yautepec, Yautepec, Oax	0.0	0.0	0.0
CBC San Juan Ozolotepec	CBC de San Juan Ozolotepec	Calle José Elías González S/N, Paraje San Antonio Viejo	San Juan Ozolotepec. Miahuatlán, Oaxaca	0.0	0.0	0.0
				423.6	80,500.0	45.1

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este 2014-2015

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 39. Otra Industria Forestal de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, en funciones.

INDUSTRIA	Propietario o Representante Legal	Ubicación	Municipio	Consumo de leña m³ por turno	Producción por turno Ton	Coef de Transformación %
Carbón Vegetal de Oaxaca [*]	Cesar Félix Castillo González	Paraje Cerro Gordo, la Tortolita	Miahuatlán	20	4	20

*. Industria actualmente en instalación. Los datos reportados son, proyecciones de la producción esperada

De los aserraderos que clasifican la madera informan que entre un 15% - 20% del volumen es madera de clase o 2ª y mejor, cuyo valor es de \$12.36/pt seca al aire.

Cuadro 40. Distribución de la madera por tipo de clase.

Producto	1ª. Y 2ª. (Clase)	3ª.	4ª.
Tabla	15 %	70%	15%
Tablón	15%	70%	15%
Viga		100	
Polín	15%	70%	15%
Barrote	0%	0%	0%
Duela	15%	70%	15%
Tableta	0%	0%	05

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este 2014-2015

Cuadro 41. Clasificación de la madera en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Clasificación	Características	Mercado	Observaciones
Primera	Un nudo pequeño, una pequeña bolsa de resina sin mancha azul.	Nacional, principalmente Centro, Sur y Sureste de México.	Producto de alto valor en el mercado con buenas características en el mercado de exportación (tabla y tablón)
Tercera	Tres o cinco nudos pequeños a medianos, dos a cinco bolsas de resina, macha ligera.	Nacional principalmente Centro, Sur y Sureste de México.	Producto de valor intermedio en el mercado (tabla y tablón). El de mayor uso y por ende el más comercializado
Cuarta	Más de cinco nudos verdes medianos o grandes, varias bolsas de resina con macha azul.	Nacional principalmente Centro, Sur y Sureste de México.	Producto de bajo valor en el mercado (tabla y tablón).
Mill run	Madera aserrada en clasificación revuelta que puede ser obtenida con aserradero de sierra múltiple	Local y nacional principalmente en el centro del país.	Se aplica a diferentes usos.

Coefficiente de aserrío

Este es un parámetro muy importante en la industria del aserrío y depende básicamente de los siguientes factores principales

- I. **Diámetro de las trozas.** Las diversas investigaciones indican que este es uno de los factores con mayor incidencia en el aserrío. Se ha demostrado que la medida que aumenta el diámetro aumenta el rendimiento de la troza. Sin embargo, también se ha visto que al seleccionar la maquinaria adecuada es posible contrarrestar este factor, entregando una relación costo/beneficio entre la inversión y el rendimiento que sea rentable en el negocio.
- II. **Longitud, conicidad y diagrama de troceado.** Se puede afirmar que el rendimiento de las trozas en el proceso de aserrío es afectado por la longitud y por la conicidad de las trozas. En la medida que aumenten ambos parámetros se incrementa la diferencia entre los diámetros en ambos extremos de la troza. Por lo tanto una de las formas de incrementar el rendimiento volumétrico es mediante la optimización del troceado, produciendo lógicamente madera

aserrada de dimensiones requeridas. La aplicación de diagramas adecuados de troceo permite la obtención de trozas de alta calidad posible con una longitud adecuada, requisito indispensable para aumentar el rendimiento. Con el empleo de programas de optimización del troceo se obtienen trozas con características favorables para elevar la eficiencia de la conversión primaria de la madera en los aserríos.

- III. Tipo de Sierra** El ancho de corte influye sobre el rendimiento de madera aserrada ya que una vía de corte ancha se traduce en más pérdida de fibras de madera en forma de aserrín y la disminución de la eficiencia de la maquinaria. Es por eso que actualmente la mayoría de los aserraderos la torre principal es de sierra de banda.

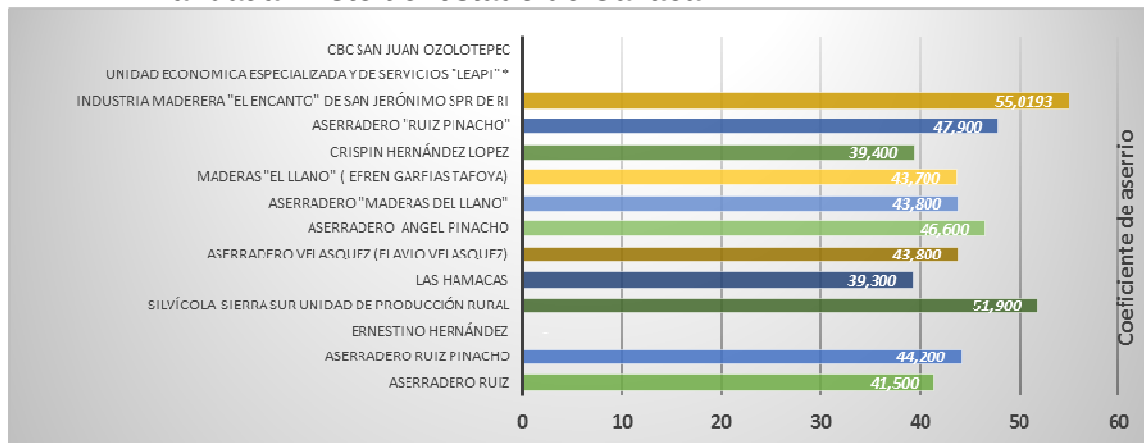
En la mayoría de los aserraderos de la cuenca no clasifican sus trozos por diámetro, conicidad y forma. Tal como se ve en la figura 20, la clasificación es solamente por longitud, que diferencia entre primarios ($\geq 8'$) y secundarios ($< 8'$). Lo anterior no permite que la torre principal trabaje con un rendimiento adecuado, ya que esta situación, junto con los otros factores aquí mencionados produce coeficientes de aserrío bajos. Al momento de realizar proyectos de modernización de los aserraderos es importante tener en cuenta todos estos factores como un conjunto para realmente tengan éxito.

Figura 33. Apilamiento de trozas en patio de acopio, múltiples diámetros



Actualmente, la industria del aserrío de la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este muestra un promedio de un 41.6 en su coeficiente de aserrío.

Figura 34. Distribución del coeficiente de aserrío en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este 2014-2015

El Aserradero de San Jerónimo Coatlán (Industria Maderera "El Encanto" de San Jerónimo Coatlán SPR de RI), como resultado del Estudio de Cuencas de Abasto la Sierra Sur Miahuatlán-Oeste, modernizó su industria con un Aserradero Baker Dominator mismo que se integrará al ya existente y que en conjunto, se espera obtener un Coeficiente de Aserrío del 55.0%.

Esta es una situación que se debe tomar en cuenta al momento de proponer la estrategia para la transformación del volumen actual (posibilidad) y el volumen potencial que se informa en este documento. Un aumento de la producción trae consigo una mayor productividad, pero esto debe significar también más aprovechamiento del recurso.

2.1.5. Distancia y abasto del recurso forestal.

La mayoría de la industria encuestada en la cuenca son privados, con 86% del total 15 industrias), sólo dos Empresas Forestales Comunitarias (EFC), las cuales son propietarias de su bosque. De los aserraderos privados ninguno es propietario de recursos forestales y compra madera en rollo en la misma cuenca motivo del presente estudio así como en otras comunidades y predios particulares de la región, negociando contratos de aprovechamiento o comprando en patio.

En la totalidad de los casos las tareas de aprovechamiento las realiza el empresario, por lo tanto los ejidos o propietarios de los bosques le venden a éste, la madera en pie, y los costos de aprovechamiento y transporte al aserradero corren por cuenta de dicho comprador (Cuadro 42).

Las máquinas y equipos utilizados para las tareas de aprovechamiento, con la excepción de las motosierras, que no tienen más de dos años de uso, la mayoría son hechizos y muy viejos, como es el caso de las grúas. En general las tareas son muy rústicas y poco eficientes, lo cual las hace ser muy costosas y poco competitivas.

Cuadro 42. Distancia y costos promedio de flete al área de abasto

Comunidades	Distancia (km)		Costo \$/ m3 r		Costo \$/ viaje		Costo \$/ km	
	Miahuatlán	Oaxaca	Miahuatlán	Oaxaca	Miahuatlán	Oaxaca	Miahuatlán	Oaxaca
San Juan Ozolotepec	82.00	182.00	280.00	380.00	2,800.00	3,800.00	34.15	20.88
Santo Domingo Ozolotepec	70.00	170.00	220.00	320.00	2,200.00	3,200.00	31.43	18.82
Santo Domingo Amatlán	45.00	145.00	180.00	280.00	1,800.00	2,800.00	40.00	19.31
San Felipe Cieneguilla	48.00	148.00	180.00	280.00	1,800.00	2,800.00	37.50	18.92
San Agustín Mixtepec	35.00	135.00	120.00	220.00	1,200.00	2,200.00	34.29	16.30
Santa Catalina Quierí	60.00	160.00	200.00	300.00	2,000.00	3,000.00	33.33	18.75
San Pedro Leapi	77.00	198.00	250.00	450.00	2,500.00	4,500.00	32.47	22.73
Santiago Lachivía	100.00	188.80	280.00	350.00	2,800.00	3,500.00	28.00	18.54
Promedio	64.63	165.85	213.75	322.50	2,137.50	3,225.00	33.90	19.28

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este 2014-2015 y recorridos de campo a las comunidades.

2.1.6. Empresas abastecedoras.

De las nueve comunidades del área de estudio que cuentan con Programa de Manejo Forestal autorizado o en vías de autorización, ocho cuentan con antecedentes de aprovechamiento forestal, de ellas, solamente dos se encuentran activos regularmente. Lo que significa que existe un bajo nivel de organización en algunas comunidades.

Además, dada la presencia de plagas en la región, solo San Juan Ozolotepec realizó el aprovechamiento forestal en la anualidad 2015-2016 y las otras siete, la SEMARNAT suspendió temporalmente su autorización para realizar los trabajos de saneamiento.

Las empresas forestales comunitarias son abastecedoras de madera en rollo a las industrias forestales de su propiedad, a la industria privada del valle de Miahuatlán o de los Valles Centrales de Oaxaca, así destacan las empresas de las

comunidades: San Juan Ozolotepec o de Santo Domingo Ozolotepec. El resto de comunidades trabajaron de manera rentista

Cuadro 43. Empresas comunales que abastece madera en rollo a las industrias.

Comunidad	Nombre de la empresa
San Jerónimo Coatlán	Aprovechamiento Especializado del Bosque San Jerónimo Coatlán SPR de RI
Santo Domingo Coatlán	Unión Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural
San Miguel Coatlán*	Comisariado de Bienes Comunales
Santa Lucía Miahuatlán*	Comisariado de Bienes Comunales

* vende sus productos LAB o en patio

Fuente: Elaboración propia con información de las empresas comunitarias forestales de la cuenca.

Cuadro 44. Principales Actividades de Abastecimiento

Actividades	Derribo y dimensionado	Extracción	Carga	Transporte	Limpia de desperdicios de aprovechamiento
Descripción	Consiste en el corte de arbolado en pie y seccionado con la medida comercial (2.62 m). El derribo de árboles actividad que requiere de alta capacidad y seguridad y un compromiso por obtener el máximo beneficio de cada troza. Dentro de ello se realiza el derribo direccional, que consiste en derribar el árbol en la dirección deseada. Para el derribo el equipo que se emplea es la motosierra que en otro de los casos son maquinarias.	Es el componente clave de la ordenación forestal sostenible. Proviene de cortas realizadas anteriormente, o de arbolado muerto o dañado por causas naturales. Para hacer posible la extracción forestal con eficiencia, seguridad y bajo impacto, es necesario hacer un plan desde antes de iniciar los trabajos: • Plan de Manejo Forestal • Plan de Extracción	La carga se refiere a la colocación de las trozas en el equipo de transporte para su traslado, siendo manual o mecanizada. También existen los cargaderos que son centros de actividades de los sistemas de extracción y su localización debe de ser escogida con cuidado, de acuerdo a su localización pueden ser de dos tipos: 1 Utilizando el mismo camino como cargadero 2 Acondicionando un área fuera del camino	Es el transporte de la madera dimensionada del campo al patio de almacenamiento o industria, por medio de rabones o torton, para su comercialización.	Picado y esparcido de puntas y ramas que por sus dimensiones y estado físico ya no sean aprovechables como leña, para su incorporación rápida al suelo como nutrientes. Corta de regeneración el desperdicio se acomodara en curvas de nivel para disminuir los impactos al suelo. Estas consideradas actividades complementarias consideradas en los PMF.

Fuente: Elaboración propia con información de las empresas comunitarias forestales de la cuenca.

Cuadro 45. Equipos empleados en el sistema de abastecimiento en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca

SISTEMA	OPERACIÓN							
	Corte y dimensionado	Arrime manual	Extracción mecanizada	Carga manual	carga mecanizada	Transporte	Descarga manual	Descarga mecanizada
Trocería 2.62 - 2.57 m	Motosierra, cuñas, hacha, machete	Gancho maderero, hacha	Motogrúa, gancho maderero	Gancho maderero, caballos	Escuadras con cable; grúa barco	Camión Rabón, Torton	Gancho maderero	Cargador frontal con escuadras o ganchos
Trozo corto 1.25 m	Motosierra, cuñas, hacha, machete	Gancho maderero y hacha	Motogrúa, gancho maderero	Gancho maderero, caballos	Motogrúa escuadras con cable; grúa barco	Camión Rabón, Torton	Gancho maderero	Cargador frontal con escuadras o ganchos
Morillos 3, 4, 5 y 6 m	Motosierra, pala, hacha, machete	Gancho maderero, hacha	Motogrúa, gancho maderero, tobogán	Gancho maderero, caballos	Motogrúa	Camión Rabón, Torton	Manual	Cargador frontal con escuadras o ganchos
Leña en raja 1.25 m	Motosierra, cuñas, hacha, marro	Manual	Mulas	Manual		v	Manual	
Brazuelo 1 m	Motosierra, hacha, machete	Manual	Manual	Manual		Camión Rabón, Torton		

Fuente: Elaboración propia con información de las empresas comunitarias forestales de la cuenca.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 46. Equipos de extracción y abasto por comunidad en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Equipo	San Juan Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Amatlán	San Felipe Cieneguilla	San Agustín Mixtepec	Santa Catalina Quieri	San Pedro Leapi	Santiago Lachivía	Total
Motosierras	16	11	8	22	12	10	13	10	102
Camiones Fleteros Rabón	2	1	0	6	2	1	0	0	12
Camiones Fleteros Torton	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tractor	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Retroexcavadora	1	1	0	0	0	1	1	0	4
Motoconformadora	1	1	0	0	0	0	0	0	2
Motogrúas	1	0	0	1	0	0	0	1	3

Fuente: Elaboración propia con información de las empresas comunitarias forestales de la cuenca.



Cuadro 47. Costos de producción por comunidad y promedio de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca

Concepto	San Juan Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Amatlán [5]	San Felipe Cieneguilla	San Agustín Mixtepec	Santa Catalina Quieri [3]	San Pedro Leapi	Santiago Lachivía [3]	Costo Promedio
Flete									
Miahuatlán [1]	280	220	180	180	220	245	250	280	232
Oaxaca [2]	380	320	280	280	320	345	450	350	341
Motosierrista	35	30	33	30	30	35	35	35	33
Grúa	40	40	40	35	40	40	42	40	40
Cableros y gruyeros	45	45	45	40	40	45	45	43	44
Caminos	80	70	65	60	65	70	80	60	69
STF	40	40	35	35	35	35	40	40	38
Gastos de administración	25	20	8	10	15	10	18	15	15
Control de desperdicios	20	20	15	15	12	15	20	15	17
Viáticos	12	10	10	10	8	8	12	10	10
Contabilidad	8	6	6	7	6	8	8	7	7
Gasolina	18	15	12	10	10	15	22	18	15
Diésel	5	6	5	8	5	10	10	8	7

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Concepto	San Juan Ozolotepec	Santo Domingo Ozolotepec	Santo Domingo Amatlán ^[5]	San Felipe Cieneguilla	San Agustín Mixtepec	Santa Catalina Quieri ^[3]	San Pedro Leapi	Santiago Lachivía ^[3]	Costo Promedio
Mantenimiento de Vehículos	10	10	8	8	7	8	10	9	9
Mantenimiento de grúa	10	5	5	6	5	5	0	8	6
OTROS (teléfono, papelería, etc.)	5	8	5	7	8	8	5	6	7
TOTAL^[4]	733	645	572	561	606	657	797	664	654.4

[1] Destino Miahuatlán

[2] Destino Oaxaca

[3] Información de labores de Saneamiento Forestal 2015

[4] Se considera en el promedio el costo mayor de flete (destino Oaxaca)

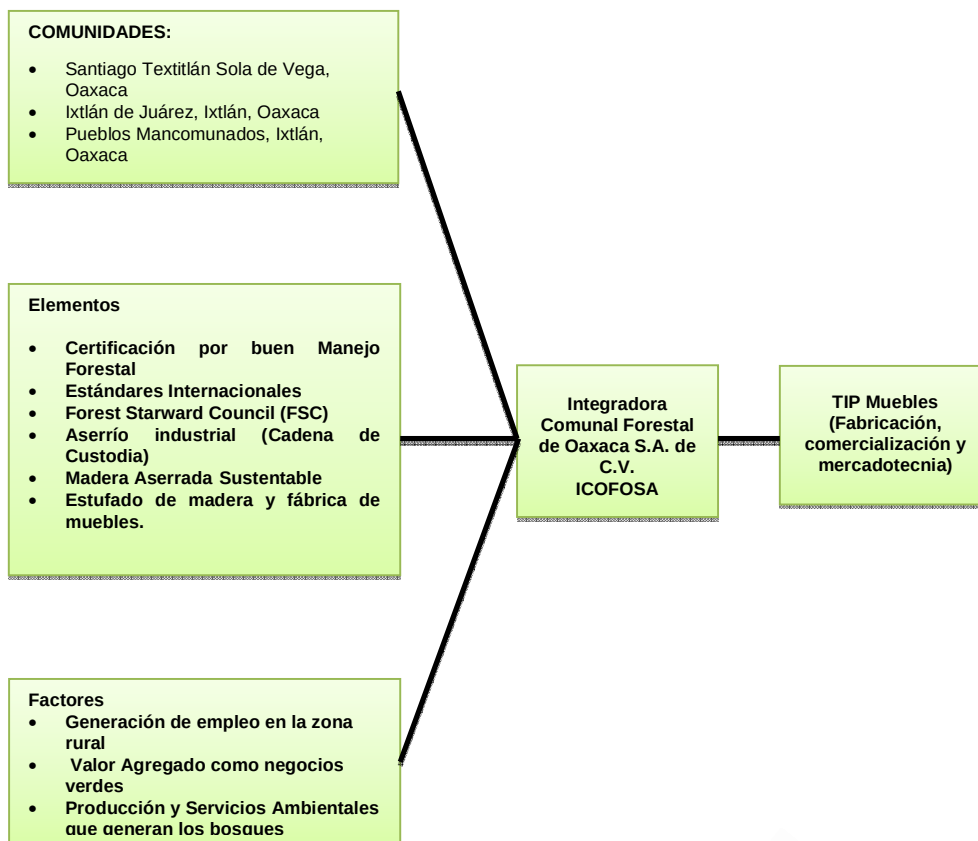
2.1.7. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas, etc.

En la industria instalada en la Cuenca de Abasto y en el Valle de Miahuatlán, no existen fábricas de habilitados y dimensionados de partes de muebles, puertas y ventanas.

2.1.8. Industria mueblera y de molduras

En la industria instalada en la Cuenca de Abasto y en el Valle de Miahuatlán, no existen fábricas de muebles y de molduras. La única Cadena Productiva que se dedica a la fabricación de muebles es ICOFOSA.

Figura 35. Esquema del desarrollo de la industria mueblera en Oaxaca.



2.1.9. Industria de tableros y triplay

En la región no existen industrias de tableros y triplay, pero si a nivel estado.

Cuadro 48. Industria de tableros y triplay existentes en el Estado

Tipo	Estatus	Nombre
Tableros	Inactivo	Compañía Forestal de Oaxaca
	En operación	Industrial Maderera La Asunción S.A. de C.V.
Triplay	Inactivo	Tableros y Chapas de Puerto Escondido S.A. (TACHAPUESA)
	Inactivo	Triplay de Oaxaca
	Operación	Triplay y Tableros de Oaxaca S.A. (TYTOSA)

Fuente: Elaboración propia

2.1.10. Estufas de Secado de la madera

En la industria instalada en la Cuenca de Abasto y en el Valle de Miahuatlán, no existen estufas de secado de la madera.

2.1.11. Industria de celulosa y papel

En la región no existe industrias de celulosa y papel, sin embargo años anteriores se abasteció a la Fábrica de Papel Tuxtepec, S.A. de C.V. que actualmente se encuentra inactiva.

2.2. Nombres de los responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas

Cuadro 49. Nombres de los responsables, cargos y funciones

INDUSTRIA	Nombre Contacto	Cargo	Ubicación	Municipio/Distrito/Estado	Teléfono Oficina	Teléfono Cel.	Correo Electrónico
Aserradero "Ruiz"	Edgar Azael Ruiz Pinacho	Propietario	Carretera Miahuatlán-San Luis Amatlán km 1	Miahuatlán, Oaxaca			
Aserradero Pinacho	Besaleel Ruiz Pinacho	Propietario	Carretera Oaxaca-Pto Angel km 104	Miahuatlán, Oaxaca		951 1999680	
Ernestino Hernández	Ernestino Hernández	Propietario	Paraje "Cerro Gordo", Ranchería, la Tortolita	Miahuatlán, Oaxaca	(957) 71669		
Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural "Las Hamacas"	Leopoldo García Velasco CBC	Representante Legal	Km. 103, el Copal	Miahuatlán, Oaxaca		951 1925977	
	Sergio Lopez Garcia	Propietario	Carretera Oaxaca-Pto Angel km 103	Miahuatlán, Oaxaca		951 5455517	
Aserradero "Velásquez"	Héctor Manuel Velásquez Matus	Propietario	Carretera Oaxaca-Pto Angel km 104	Miahuatlán, Oaxaca	(459) 531236224		
Ángel Pinacho	Ángel Pinacho	Propietario	Km. 96.5 Carr. Oaxaca-Puerto Ángel Predio Las Hamacas	Miahuatlán, Oaxaca	(957) 5720956		
Aserradero "Maderas del Valle"	Ramón Garfías Talfoya	Propietario	Carretera Oaxaca-Puerto Ángel Miahuatlán, Km 101	Miahuatlán, Oaxaca			
Aserradero "Maderas del Valle"	Rafaela Alcántara García	Propietario	Llano Tobias	Santo Tomas Tamazulapan			
Crispin Hernandez Lopez	Crispin Hernandez Lopez	Propietario	Carretera Oaxaca-Puerto Ángel Miahuatlán, Km 101	Miahuatlán, Oaxaca			
*Aserradero Ruiz Pinacho	Tomas Eliud Ruiz Pinacho	Propietario	Conocido el Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán, Oaxaca			
Industria Maderera "El Encanto de San Jerónimo Coatlán" SPR de RI	Zeferino Agudo CBC	Representante Legal	Domicilio Conocido, Km. 94, Carretera Federal Oaxaca-Puerto Ángel Los Pocitos	Monjas, Miahuatlán, Oax	951 2508229		sfo@prodigy.net.mx
Unidad Comunal Forestal, Agropecuaria y de Servicios "LEAPI"	Alfonso Miguel CBC	Representante Legal	Conocido en San Pedro Leapi,	San Carlos Yautepec, Yautepec, Oax	01 55 85 26 10 46 (Caseta)		
Carbón Vegetal de Oaxaca (CARVEOAX)	César F. Castillo González	Administrador único	Paraje "Cerro Gordo", La Tortolita,	Miahuatlán, Oax	951 5 06 06 51	951 2285101	sfao_castillo@hotmail.com

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este 2014-2015.

Funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas

La estructura organizacional de la mayoría de las industrias de la cuenca, está representado por un coordinador o auxiliar administrativo, de las que se derivan los principales puestos en el proceso de aserrío, como se muestra en la siguiente figura.

```

graph TD
    AA[AUX ADMINISTRATIVO.] --> AS[ASERRADOR]
    AA --> AR[ARRIMADOR]
    AA --> ME[MEDIDOR]
    AA --> CU[CUÑERO]
    AA --> DS[DESORILLADOR]
    AA --> AF[AFILADOR]
    AA --> CL[CLASIFICADOR]
    AA --> TA[TABLERO]
    AA --> VO[VOLTEADOR]
    AA --> SE[SECRETARIA]
    AS --> ASR[ASERRINERO]
    AS --> TI[TIRERO]
    DS --> AD[AYUDANTE DE DESORILLADOR]
    AF --> PE[PENDULERO]
    ME --> VE[VELADORES]
  
```

Fuente: Elaboración propia con información de las empresas comunitarias forestales de la cuenca.

Cuadro 50. Cargo y funciones del proceso industrial y áreas administrativas

Cargos	Funciones
Administrador del aserradero 	Planea, organiza, dirige y controla la administración de los recursos humanos, financieros y materiales del aserradero.
Coordinador 	- Coordina actividades entre todos los integrantes de la Unidad. - Comparte con el Comisariado la responsabilidad que conlleva el aprovechamiento de los recursos forestales - Planea y programa los aprovechamientos forestales en coordinación con el Comisariado
Jefe de patio 	- Realiza los contratos para la comercialización de la madera en rollo, analiza los costos de producción y establece los precios de la madera y sus políticas de venta. - Controla al personal que trabaja en el aserradero y es responsable del funcionamiento del mismo. - Reporta quincenalmente al Jefe de Finanzas los trabajos realizados por el personal del aserradero para que les sean cubiertos sus salarios respectivos.
Aserrador 	- Planea en coordinación con el Jefe de Monte, el abastecimiento de materia prima al aserradero. - Coordinar, supervisar, operar y vigilar el aserrío de la madera en trozo y efectuar el mantenimiento preventivo y correctivo
Afilador 	Coordinar, afilar, controlar y darle mantenimiento a las sierras de la torre de aserrío, tornos utensilios y toda la línea de producción del aserradero.
Clasificador 	Comunicar, controlar y clasificar la madera que se produce en el aserradero
Desorillador 	Coordinar, reportar, recibir y revisar la tabla en base a los parámetros de producción.
Operador de retroexcavadora 	Maniobrar y embarcar la madera y dar mantenimiento al equipo que opera.
Ayudante de desorillador 	Coordinarse y apoyar al desorillado, separar y apilar los desperdicios.
Pendulero 	Aserrar, cortar y seleccionar las tablas para la fabricación del barrote.
Barrotero 	Cortar y apilar los barrotes
Arpillador 	Apilar y clasificar las estibas de la producción y arpillar la madera aserrada.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

2.3. Lista de precios y tipo de productos.

Cuadro 51 Lista de Precios y productos por aserradero de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Aserradero	Clase \$/PT	Tercera \$/PT	Cuarta \$/PT	Tableta \$/PT
Aserradero Ruiz	13.80	10.70	7.90	6.80
Aserradero Ruiz Pinacho	13.40	10.60	7.60	6.60
Ernestino Hernández	0.00	0.00	0.00	0.00
Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural	13.40	10.50	7.70	6.50
Las Hamacas	13.80	10.70	7.80	6.60
Aserradero Velásquez (Flavio Velásquez)	13.50	10.60	7.80	6.70
Aserradero Ángel Pinacho	13.70	10.80	7.80	6.50
Aserradero "Maderas del Llano"	13.60	10.70	7.90	6.70
Maderas "EL Llano" (Efrén Garfias Tafoya)	13.50	10.70	7.90	6.80
Crispín Hernández Lopez	13.60	10.80	7.80	6.80
Aserradero "Ruiz Pinacho"	13.70	10.70	7.80	6.80
Industria Maderera "El Encanto" de San Jerónimo SPR de RI (Dos aserraderos)	13.50	10.50	7.80	6.80
Unidad Económica Especializada y de Servicios "Leapi" *	0.00	0.00	0.00	0.00
CBC San Juan Ozolotepec	0.00	0.00	0.00	0.00
Promedio	13.59	10.66	7.80	6.69

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este" 2015-2016

2.4. Número de trabajadores de la empresa.

Cuadro 52. Personal por aserradero de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este.

Aserradero	Propietario/Representante	Empleos generados
Aserradero "Ruiz"	Edgar Azael Ruiz Pinacho	18
Aserradero Pinacho	Besaleel Ruiz Pinacho	15
Ernestino Hernández	Ernestino Hernández	
Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural	Leopoldo García Velasco CBC	18
"Las Hamacas"	Sergio Lopez Garcia	15
Aserradero "Velásquez"	Héctor Manuel Velásquez Matus	18
Ángel Pinacho	Ángel Pinacho	20
Aserradero "Maderas del Valle"	Ramón Garfias Tafoya	21
Aserradero "Maderas del Valle"	Rafaela Alcántara García	11
Crispín Hernandez Lopez	Crispín Hernandez Lopez	15
"Aserradero Ruiz Pinacho"	Tomas Eliud Ruiz Pinacho	18
Industria Maderera "I Encanto de San Jerónimo Coatlan" SPR de RI	Zeferino Agudo CBC	25
Unidad Comunal Forestal, Agropecuaria y de Servicios "LEAPI"	Alfonso Miguel CBC	0
CBC San Juan Ozolotepec	CBC San Juan Ozolotepec	0
Carbón Vegetal de Oaxaca (CARVEOAX)	Cesar F. Castillo González	10
Total		204

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este" 2014-2015

2.5. Producción anual.

2.5.1 Producción anual de madera en rollo.

El volumen total de trocería utilizado en la cuenca por la industria instalada en el Valle de Miahuatlán, es de 61,376 m³r, lo que significa que, según el cuadro 52, que el promedio de volumen ejercido es en promedio de 8,759. m³rta en los últimos seis años, por lo que se deduce que más de 52,600 m³r que son traídos de bosques ubicados fuera de la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este. Esta información será de vital importancia al momento de proponer las estrategias de industrialización para transformar en forma más eficiente el recurso.

Debe recordarse que el 87 % de la industria está instalada fuera de la Cuenca de Abasto en estudio y que cubre sus necesidades con otras fuentes de abasto ubicadas en la misma UMAFOR 2009 y de otras como la de Pequeños propietarios del Río Copalita.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 53. Volumen autorizado y ejercido durante los últimos 14 años

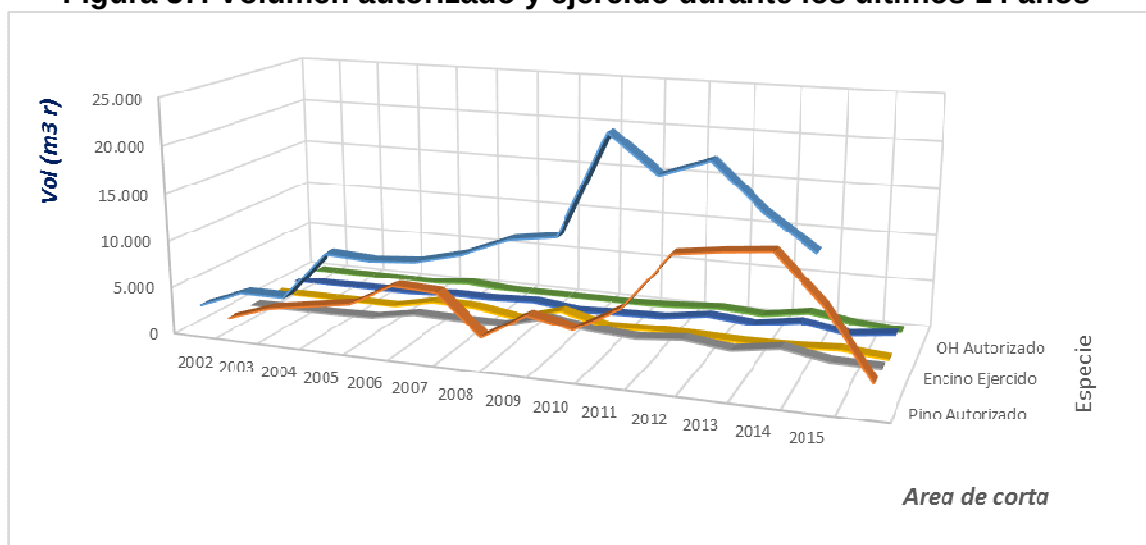
Grupo de Especies	Año	Volumen autorizado (m³rta)	Volumen ejercido (m³ rta)
Pino	2002	2,932.00	1,606.18
	2003	4,742.00	2,396.11
	2004	4,743.00	3,158.81
	2005	9,885.68	5,618.95
	2006	9,612.04	5,435.30
	2007	9,985.35	1,178.59
	2008	11,175.90	4,074.87
	2009	13,118.04	3,105.33
	2010	13,856.02	5,871.59
	2011	24,305.85	11,845.51
	2012	20,566.12	12,520.27
	2013	22,317.61	13,021.00
	2014	17,926.17	8,150.59
	2015	14,576.10	1,147.98
Encino	2002	88.00	0.00
	2003	113.00	13.66
	2004	224.00	13.65
	2005	1,097.67	1,005.60
	2006	994.17	905.43
	2007	937.26	159.66
	2008	2,235.33	1,585.92
	2009	1,496.70	343.99
	2010	1,211.52	508.69
	2011	1,658.39	452.91
	2012	1,110.38	331.04
	2013	1,890.51	426.14
	2014	1,056.28	720.92
	2015	1,024.76	298.53
Otras Latifoliadas	2002	41.00	0.00
	2003	90.00	0.00
	2004	105.00	0.00
	2005	414.74	374.74
	2006	401.70	0.00
	2007	639.38	0.42
	2008	110.73	0.00
	2009	302.27	23.03
	2010	428.45	231.47
	2011	1,184.24	572.14
	2012	754.07	290.73
	2013	1,541.68	1,101.09
	2014	706.51	367.42

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Grupo de Especies	Año	Volumen autorizado (m ³ rta)	Volumen ejercido (m ³ rta)
Total	2015	1,324.61	0.00
	2002	3,061.00	1,606.18
	2003	4,945.00	2,409.77
	2004	5,072.00	3,172.46
	2005	11,398.09	6,999.29
	2006	11,007.90	6,340.73
	2007	11,561.99	1,338.67
	2008	13,521.95	5,660.79
	2009	14,917.01	3,472.35
	2010	15,495.99	6,611.75
	2011	27,148.48	12,870.56
	2012	22,430.57	13,142.04
	2013	25,749.79	14,548.23
	2014	19,688.96	9,238.93
	2015	16,925.46	1,446.51

FUENTE: SEMARNAT (2014); PMF e Informes periódicos anuales proporcionados por los PSTF

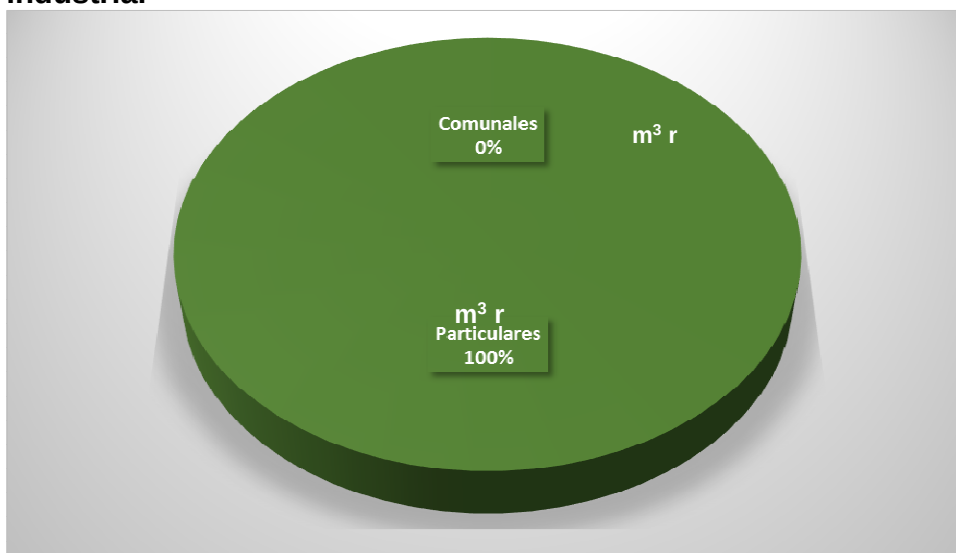
Figura 37. Volumen autorizado y ejercido durante los últimos 14 años



FUENTE: SEMARNAT (2014); PMF e Informes periódicos anuales proporcionados por los PSTF

En el cuadro 53 se observa que existe una gran variabilidad en cuanto al volumen autorizado por la SEMARNAT y el ejercido. Esta situación, que se ha podido observar que se repite en muchas entidades del país, es una limitante para los proyectos de inversión de las industrias, las cuales requieren un volumen más o menos constante de abastecimiento para el cumplimiento de sus compromisos con sus clientes.

Figura 38. Distribución de la capacidad de transformación en la cuenca Sierra Sur-Miahuatlán-Este por tipo de propiedad de la industria.



Fuente: Censo a la industria cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este 2014 – 2015

2.5.2. Producción anual de madera aserrada.

Cuadro 54. Producción anual de madera aserrada en la Cuenca de Abasto Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Aserradero	Propietario/Representante	Madera aserrada MPT
Aserradero Ruiz	Edgar Azael Ruiz Pinacho	1,040.00
Aserradero Ruiz Pinacho	Bezallel Efrén Ruiz Pinacho	1,200.00
Ernestino Hernández	Ernestino Hernández	0.000
Silvícola Sierra Sur Unidad de Producción Rural	Leopoldo Garcia Velasco	1,760.00
Las Hamacas	Sergio López García	800.00
Aserradero Velásquez (Flavio Velásquez)	Héctor Manuel Velasco Mathus	1,040.00
Aserradero Ángel Pinacho	Ángel Pinacho	1,200.00
Aserradero "Maderas del Llano"	Ramón Garfías Tafoya	800.00
Maderas "EL Llano" (Efrén Garfías Tafoya)	Rafaela Alcántara García	800.00
Crispín Hernández Lopez	Crispín Hernández Lopez	800.00
Aserradero "Ruiz Pinacho"	Tomás Eliud Ruiz Pinacho	800.00
Industria Maderera "El Encanto" de San Jerónimo SPR de RI (Dos aserraderos)	Zeferino Agudo	1,440.00
Unidad Económica Especializada y de Servicios "Leapi" *	San Pedro Leapi	-
Total		11,680.00

Fuente: Censo a la industria Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este" 2014-2015

2.6. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la Cadena Productiva Forestal.

Capacidad de producción anual

La industria del aserrío de la cuenca, como ya se mencionó, tiene una capacidad de producir de 12 millones de pies tabla por año. Por otro lado, la cuenca, a partir del 2016, la disponibilidad del volumen por año está entre 16,000 y 63,000 m³r. Tal como se ve en el cuadro 55, esta posibilidad no aumenta mayormente con el incremento de corta (IC) propuesto.

Cuadro 55. Posibilidad actual del genero *Pinus* por predio

Comunidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
San Juan Ozolotepec	12,171.1	9,427.4	10,594.4	8,473.6	7,541.7	6,459.7	7,958.1	9,432.6	6,038.5	7,084.1	12,171.1
San Agustín Mixtepec	4,541.5	4,615.1	5,010.7	4,316.3	4,739.8	4,797.9	4,639.2	4,876.5	4,459.2	4,736.9	4,541.5
San Felipe Cieneguilla	1,374.4	2,607.2	1,608.7	1,312.6	1,281.4	1,426.6	1,061.5	1,658.5	1,512.3	1,267.0	1,374.4
Santa Catalina Quierí	2,234.2	4,111.0	3,710.8	3,533.7	3,509.3	2,872.1	2,802.5	3,021.0	2,731.1	3,103.6	2,234.2
Santo Domingo Amatlán	1,332.8	2,013.4	646.4	1,210.1	1,680.0	1,613.9	1,457.9	1,200.0	1,147.5	1,488.2	1,332.8
Santiago Lachivía [1]	14,393.8	11,009.5	9,246.7	8,571.5	14,643.9	12,927.8	16,918.0	10,200.3	13,234.9	10,527.0	14,393.8
San Pedro Leapi [1]	15,464.7	16,191.7	17,517.7	20,727.7	20,945.7	19,744.6	18,244.7	15,095.6	15,717.7	16,878.9	15,464.7
Santo Domingo Ozolotepec [1]	8,926.8	11,012.9	4,648.8	17,414.8	16,298.3	16,395.2	18,028.6	16,841.9	17,310.9	16,251.7	8,926.8
Santa Catarina Xanaguia [1]	3,186.0	2,770.0	3,561.0	-	-	-	-	-	-	-	3,186.0
Total	63,625.3	63,758.0	56,545.2	65,560.3	70,639.9	66,237.9	71,110.3	62,326.3	62,152.1	61,337.3	63,625.3

Fuente: información extraída de los programas de manejo forestal (SEMARNAT, 2014).

[1] Predios con su PMF en trámite

5,057.9 Volumen autorizado en el presente Ciclo de corta

1,752.1 Volumen estimado para el siguiente ciclo de corta considerando que no cambian las circunstancias de corta

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 56. Posibilidad de pino por municipio con “incremento de corta”.

Comunidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
San Juan Ozolotepec	12,171.14	9,427.35	10,594.41	8,473.57	7,541.74	8,672.0	10,683.6	12,663.2	8,106.7	9,510.4	16,339.7
San Agustín Mixtepec	4,541.52	4,615.05	5,010.66	4,316.32	4,739.75	4,797.9	4,639.2	4,876.5	4,459.2	4,736.9	4,541.5
San Felipe Cieneguilla	1,374.37	2,607.19	1,608.67	1,312.61	1,281.36	1,426.61	1,061.46	1,658.48	1,512.25	1,266.95	1,374.4
Santa Catalina Quierí	2,234.19	4,111.00	3,710.82	3,533.72	3,509.33	2,872.14	2,802.52	3,020.96	2,731.13	3,103.62	2,234.2
Santo Domingo Amatlán	1,332.83	2,013.36	666.5	1,247.6	1,732.0	1,663.9	1,503.0	1,237.2	1,183.0	1,534.2	1,374.1
Santiago Lachivía [1]	14,393.82	11,009.49	9,246.67	8,571.50	14,643.86	12,927.78	16,917.95	10,200.29	13,234.87	10,527.02	14,393.8
San Pedro Leapi [1]	15,464.66	16,191.65	17,517.71	20,727.71	20,945.66	19,744.64	18,244.74	15,095.62	15,717.75	16,878.86	15,464.7
Santo Domingo Ozolotepec [1]	8,926.80	11,012.88	4,648.77	17,414.82	16,298.26	16,395.22	18,028.56	16,841.88	17,310.88	16,251.70	8,926.8
Santa Catarina Xanagüa [1]	3,186.00	2,770.00	3,561.00	-	-	-	-	-	-	-	3,186.0
Total	63,625.33	63,757.97	56,565.17	65,597.82	70,691.97	68,500.26	73,881.06	65,594.08	64,255.78	63,809.64	67,835.15

Fuente: Información extraída de los programas de manejo forestal (SEMARNAT, 2014) según incremento en la intensidad de corta de acuerdo al ICA (m3/ha/año)

5,057.9 Volumen estimado en el presente Ciclo de corta

1,752.1 Volumen estimado en el siguiente ciclo de corta

Figura 39. Volumen esperado con el incremento del Volumen de Cosecha en la Cuenca de Abasto

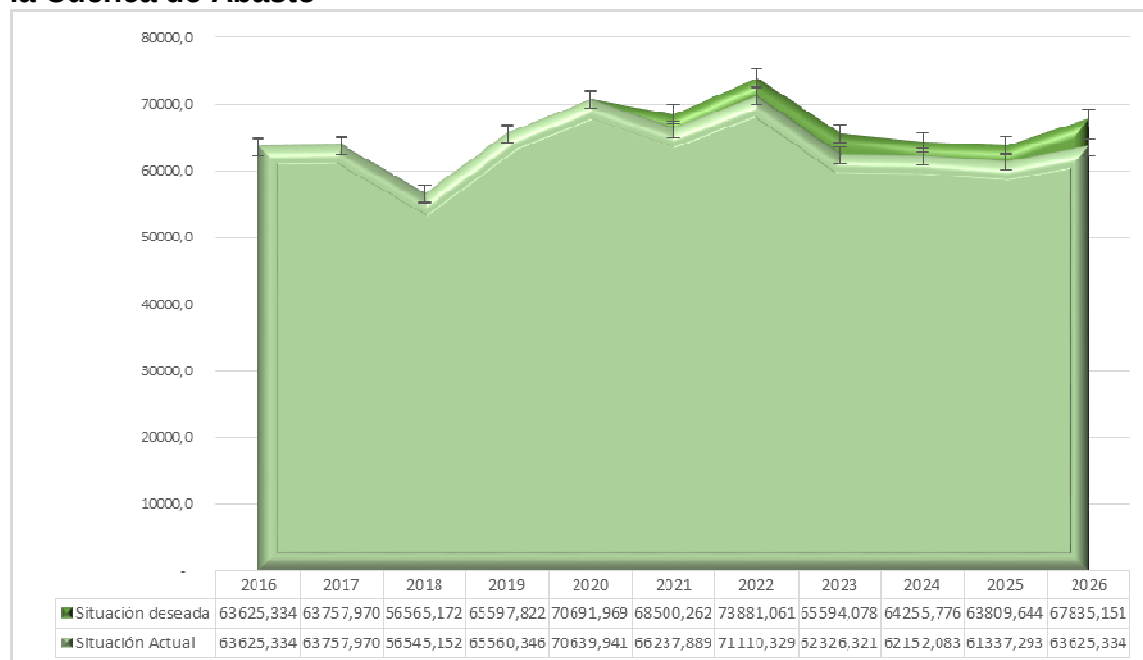
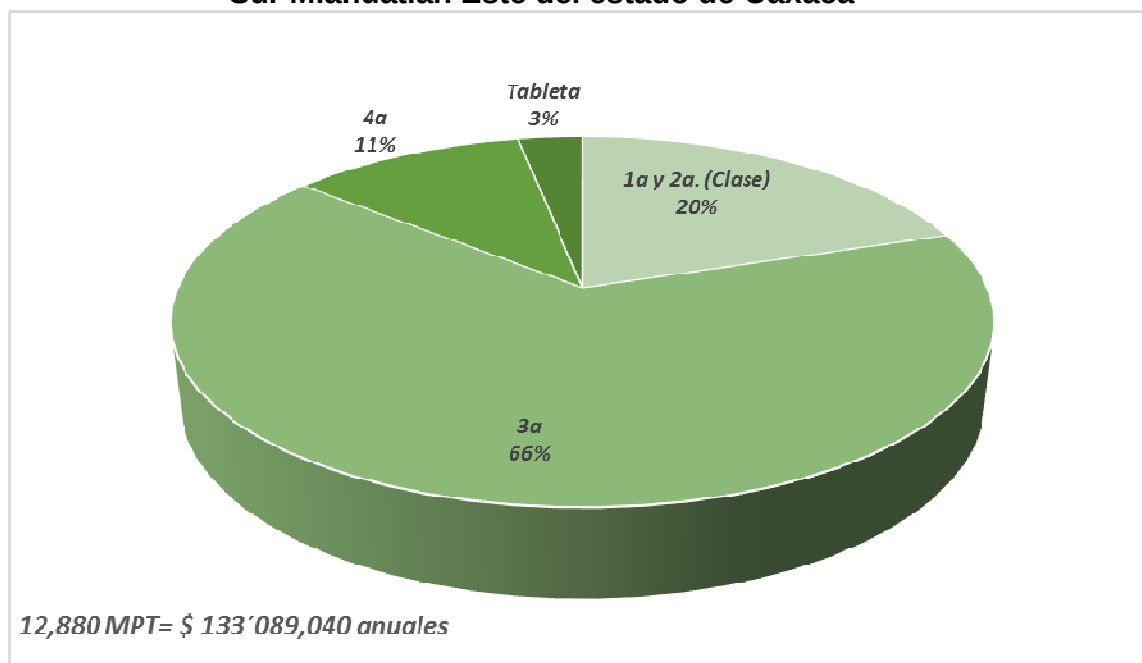


Figura 40. Producción madera aserrada por clase en la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca



Fuente: censo a la industria cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este" 2014-2015

En cuanto a la producción de madera aserrada en la cuenca, la mayor cantidad (66%) corresponde a madera de tercera (Fig. 40), la cual se comercializa mayoritariamente entre las madererías de la región. Toda la madera es secada al aire y también se vende verde, en función de los requerimientos del mercado. Una estrategia de modernización de la industria debe llevar aparejada una reingeniería del proceso de transformación y comercialización.

Maquinaria y equipos utilizados

En la línea de aserrío, 77% de los aserraderos cuentan con maquinaria del tipo "hechiza", lo que quiere decir que es de fabricación nacional, de Michoacán o del Estado de Durango, principalmente, con tecnología obsoleta para los estándares actuales de esta industria. De los aserraderos comunales, el de San Jerónimo Coatlán se instaló el valle de Miahuatlán y el de Santo Domingo Coatlán, se instaló en el año de 2002, es decir, ya tiene 13 años en operación. Por su parte, el aserradero de San Pedro Leapi, se instaló en el año 2005. En 13 aserraderos, equivalentes al 46% (6 aserraderos), la torre principal utiliza sierras de banda de 6", 2 de ellos (15.4%) son de 7" al igual que los de 8". Existe un solo aserradero de 4" y uno de 10". Solo San Jerónimo Coatlán tiene un aserradero de alta tecnología, un Aserraderos *BAKER Modelo Dominator* de 20' de largo con motor de 50 HP y San Pedro Leapi tiene un Wood Mizer LTH70. Se aclara que del

aserradero de San Juan Ozolotepec, no fue posible conseguir información al respecto.

En el patio de acopio de trozas, la mayoría (77%) utiliza montacargas, de distintas marcas, sin embargo son máquinas antiguas, entre 1980 al 1995, sólo un aserradero tiene un montacargas marca CASE con adaptaciones especiales, del 2015 adquirido como parte de la modernización de equipo de aserrío (San Jerónimo Coatlán) y Santo Domingo Coatlán tiene un Caterpillar. Los aserraderos que no tienen montacarga son los de Octavio Robles Pombo y el de Maderas "El Llano" (Efrén Gárfias Tafoya). Esta situación también redundo en altos costos de mantenimiento, cerca de \$18,000 por temporada.

Sólo 5 aserraderos, equivalentes a 38% del total, cuenta con equipos para movimiento de los trozos y no están en óptimas condiciones, esto quiere decir que en caso de fallar esta máquina, la línea de producción se detiene o se hace muy lenta porque deben mover los trozos a mano.

Ningún aserradero tiene estufa de secado, todos sean su madera al aire libre, lo que representa largos tiempos de secado y por lo tanto en la recuperación de la inversión.

2.7. Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial.

Como ya se ha mencionado, en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, la transformación de la madera está representada en 100% por la industria del aserrío. Según lo observado en campo, sumado a lo mencionado por los propietarios de los aserraderos, las principales limitantes para un adecuado desarrollo del sector son:

1. Maquinaria con tecnología obsoleta y antigua (solo San Jerónimo Coatlán cuenta con maquinara de última tecnología)
2. San Pedro Leapi instaló su aserradero hace ya más de 10 años (WoodMizer LT70), sin embargo solo lo utilizó una o dos temporadas y luego lo paró, presentando actualmente serios daños.
3. El Aserradero de San Juan Ozolotepec, no fue posible conseguir información,
4. El aserradero del C. Ernestino Hernández, estuvo inactivo durante los dos últimos años, actualmente se encuentra en proceso de reinstalación dentro del mismo terreno y con planes de modernización de la planta industrial en el corto plazo.
5. Asegurar el abastecimiento
6. Falta de una adecuada administración

7. Falta de capacitación
8. Se carece de una integración del sector forestal maderero.
9. Debilidad en la Cadena Productiva Local (IMASUR)
10. No se cuenta con una homologación de la clasificación de madera en sus diferentes calidades.
11. Producir y vender madera aserrada con refuerzo.
12. Hay una rotación continua de las autoridades agrarias y por lo tanto, de los directivos de las empresas comunitarias.
13. Débil participación del Gobierno Municipal y Estatal hacia el sector forestal.

La forma en que se deberán enfrentar estos factores limitantes se verá en lo que respecta a las estrategias para la industrialización, para el caso del primer y segundo puntos, el resto se aborda en lo que respecta al capital humano.

2.8. Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados.

Teniendo en cuenta que estas dependen del ámbito externo de las empresas forestales, existen múltiples oportunidades presentes actualmente. Desde el punto de vista financiero, a parte de la CONAFOR, existen otras entidades financieras de segundo piso que tienen múltiples instrumentos de apoyo para el desarrollo de la industria, siendo las más representativas FIRA y Financiera Nacional de Desarrollo Agropecuario, Rural, Forestal y Pesquero. Como se puede ver en el apartado de estudio de mercado y en el siguiente punto de estrategias para la industrialización, la industria de la madera, actualmente, tiene la posibilidad de desarrollarse gracias a la existencia de mercado para la fabricación de muebles.

El Estado de Oaxaca es el tercero a nivel nacional en la producción de muebles de madera, tiene una gran demanda por este producto, desde madera clase 5ª para cascos de muebles hasta madera de clase, estufada, que están comenzando a demandarla certificada para los mercados de exportación, en Europa principalmente.

2.8.1. Oportunidad real del producto

Las perspectivas de mercado en el mercado de la madera en México, son la justificación para proponer la reingeniería de la línea de producción, tendiente a la clasificación de la madera. Las partes y piezas de muebles, según la tendencia del mercado del mueble de madera, tienen una oportunidad real y, más aún, en constante crecimiento.

Madera aserrada clasificada

Es un hecho que la madera debe comercializarse ya clasificada para ser utilizada por el consumidor final, que son principalmente la industria de la construcción, muebles y envases y embalajes, además de la industria de los palos de escoba que es una forma de utilizar los desperdicios de los cortes (tiras de madera).

El consumo aparente de la madera aserrada, en todas sus clases, tiende a incrementar, así también la producción y la importación de madera. Siendo esta última bastante superior que la producción nacional. Una de las razones principales para que la madera importada, principalmente de Chile y EEUU., tenga una alta demanda es porque, además del precio, se ofrece con una alta calidad en su terminación, la de 2ª y mejor y 3ª (en su equivalencia), siempre es cepillada a 4 caras y por supuesto ya viene clasificada y etiquetada, tal como la solicitan los clientes, que son las fábricas de muebles y la industria de la construcción.

Partes y piezas de muebles

En un artículo de la página web www.manufactura.mx del 12 de abril de 2012, que en su título reza, “Industria mueblera busca proveedores”, menciona: “*El problema es que todos quieren fabricar muebles y pocos producen piezas. A diferencia de la industria automotriz, donde hay proveedores especializados que trabajan bajo un modelo de integración, los fabricantes de muebles realizan el ciclo completo de producción: desde cortar la madera hasta fabricar el mueble*”. La anterior es una cita textual, que sumado a varios otros comentarios de fabricantes de muebles y a lo experimentado por el asesor, confirman ese hecho.

La fabricación de un producto terminado, como es el mueble, requiere de un dominio de toda la cadena de producción, para poder lograr una buena penetración de los mercados. Requiere de una planificación de marketing que es de un alto costo y que involucra, entre otros, diseño, promoción, puntos de venta, entre los principales, junto con una alta competencia que no asegura la permanencia en el mercado. Sin embargo, al convertirse en proveedores de componentes de la industria del mueble, la mayor parte de esos costos se traspasan al fabricante.

Mercado nacional.

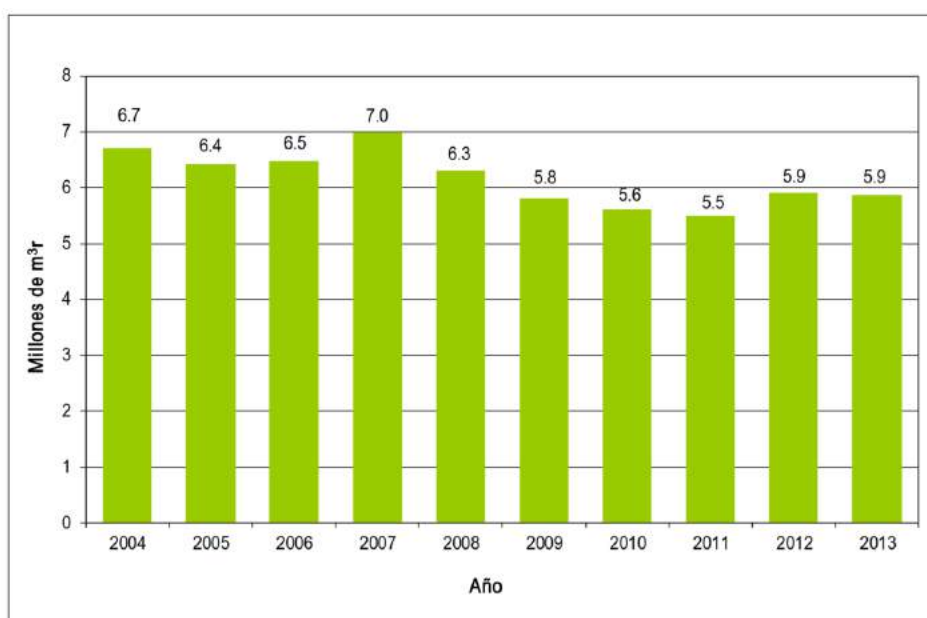
Producción forestal a nivel nacional.

Durante el período 2004-2013 la producción forestal maderable ha disminuido de forma constante, iniciando con 6.7 millones de metros cúbicos rollo (m³r) en 2004 y finalizando este periodo con 5.9 millones de m³r. Desde inicios de esta década la disminución ha sido continua, con excepción de los años 2006, 2007 y 2012 en los

cuales la producción alcanzó un aumento, reportando 6.5, 7.0, y 5.9 millones de m³r respectivamente, lo que representa un incremento del 0.9%, 7.8% y del 7.4% en relación al año anterior. Adicionalmente, en los años 2010 y 2011 se registraron las más bajas producciones durante el periodo ya que se obtuvo un volumen de 5.6 y 5.5 millones de m³r, respectivamente, con una disminución del 3.1% y 2.2%

En relación al año anterior. Para 2013, la producción forestal maderable se mantuvo prácticamente estable en relación al año anterior con 5.88 millones de m³r lo que significó un decremento del 0.5% (Figura 41).

Figura 41. Producción Forestal Maderable 2004-2013.



Fuente: Dirección General de gestión Forestal y de Suelos. SEMARNAT

Los principales Estados productores en 2013 fueron: Durango (32.80%), Chihuahua (16.79%), Michoacán (7.76%), Oaxaca (7.13%) y Veracruz (4.93%) que contribuyeron con el 69.41% de la producción total, equivalente a 4.1 millones de m³r.

Cabe resaltar que los dos estados con mayor producción fueron Durango y Chihuahua, con una participación conjunta del 49.60% de la producción forestal maderable total.

Los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Puebla, Sonora, Tlaxcala y Yucatán registraron un incremento en la producción, en conjunto el volumen reportado por estas

entidades ascendió a 1'196,798 m³r, lo que significó un aumento de 217,149 m³r con respecto a 2012, lo que representó una disminución del 68.8% del incremento que se tuvo el año anterior.

Por el contrario, los estados de Coahuila, Colima, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, México, Michoacán, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz y Zacatecas sufrieron un decremento, registrando en conjunto una producción de 4'686,061 m³r y un descenso en su producción de 244,583 m³r con respecto a 2012, lo que representó una disminución del decremento del 15.0 % con respecto al año anterior.

Los principales productos que se obtuvieron durante el año 2013 fueron: la madera para aserrío (escuadría y durmientes) con el 74.9% de la producción (4.4 millones de m³r), los combustibles (leña y carbón) con el 11.3% (662.0 mil m³r) y el restante 13.8% (813.1 mil m³r) se destinó a celulósicos, chapa y triplay y postes, pilotes y morillos.

La producción de aserrío se encuentra en primer lugar, donde los estados de Durango y Chihuahua son los principales productores. El segundo lugar se encuentra representado por la producción de combustibles (leña y carbón), en donde además de contar con el estado de Durango como uno de los más representativos, los primeros dos lugares los ocupan los estados de Sonora y Tamaulipas. La celulosa se encuentra en tercer lugar, donde sus principales productores son Durango, Chihuahua y Michoacán, los tres estados que registraron la mayor producción maderable a nivel nacional (Cuadro 57).

Cuadro 57. Estados con la mayor participación en la Producción Forestal Maderable 2013 (m³r)

Estado	Producción Maderable		Variación		Destino de la Producción				
	2012	2013	Participación	%	Aserrío	Celulosa	Chapa y triplay	Postes	Combustibles
Durango	1,948,723	1,929,741	32.8%	-1%	1,410,599	200,707	174,650	91,670	52,115
Chihuahua	1,047,219	987,955	16.8%	-6%	774,169	104,804	77,850	19,462	11,670
Michoacán	479,450	456,473	7.8%	-5%	405,920	50,197	0	288	68
Oaxaca	432,760	419,250	7.1%	-3%	373,376	11,458	0	1,825	32,590
Veracruz	309,767	289,944	4.9%	-6%	252,766	1,927	0	0	35,251
Otros	1,692,374	1,799,496	30.6%	6%	1,190,922	45,232	4,583	28,438	530,321
Total	5,910,293	5,882,859	100%	0%	4,407,753	414,325	257,082	141,683	662,016

Fuente: Dirección General de gestión Forestal y de Suelos. SEMARNAT.

En la producción maderable de 2013 destaca el aumento en los volúmenes de postes, pilotes y morillos (81 mil m³r), combustibles en forma de leña y carbón (14 mil m³r) y aserrío (32 mil m³r), los cuales representan un incremento en la producción con relación a 2012 del 135%, 4.3% y 0.7% respectivamente. Por otro

lado, la producción de madera que disminuyó fue chapa y triplay (74 mil m³r) y celulosa (81 mil m³r) equivalentes a decrementos del 22.4% y 16.4% respectivamente, con respecto al año anterior (Cuadro 58).

Cuadro 58. Producción Forestal Maderable por Producto (m3r)

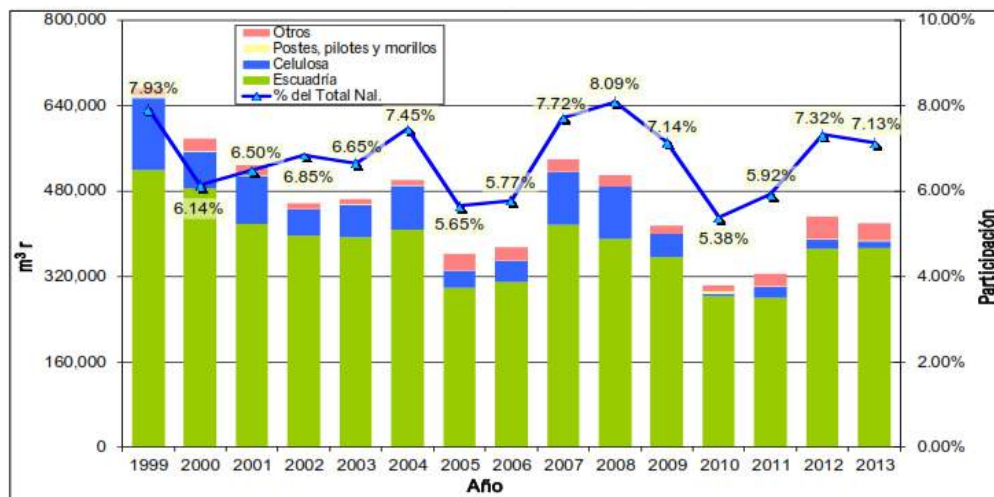
Producto	2012	2013	Variación (%)
Aserrió	4,375,227	4,407,753	0.7
Celulosa	495,376	414,325	-16.4
Chapa y triplay	331,227	257,082	-22.4
Postes	60,256	141,683	135.1
Combustibles			
Leña	248,404	253,768	2.2
Carbón	399,802	408,248	2.1
Total	5,910,293	5,882,859	-0.5

Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. SEMARNAT.

Producción forestal estatal.

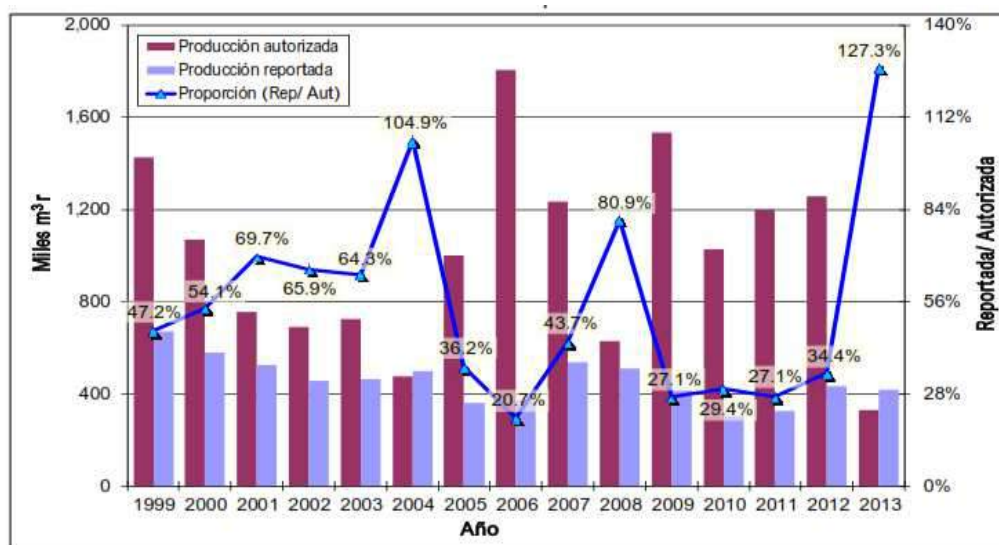
Se muestran, tres gráficas que expresan la producción forestal maderable y su participación porcentual a nivel nacional, la producción forestal maderable autorizada/reportada para el período 1999-2013, seguidas de un cuadro con la información sobre producción maderable del año 2013 por volumen y valor. Después del cuadro se presentan dos gráficas correspondientes a los datos de producción 2013, dos de ellas sobre la producción forestal maderable por volumen y valor: una por grupo de productos y la segunda por género.

Figura 42. Producción Forestal Maderable y su Participación Porcentual 1999-2013.



Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. SEMARNAT

Figura 43. Producción Forestal Maderable Reportada/Autorizada 1999-2013.



Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. SEMARNAT

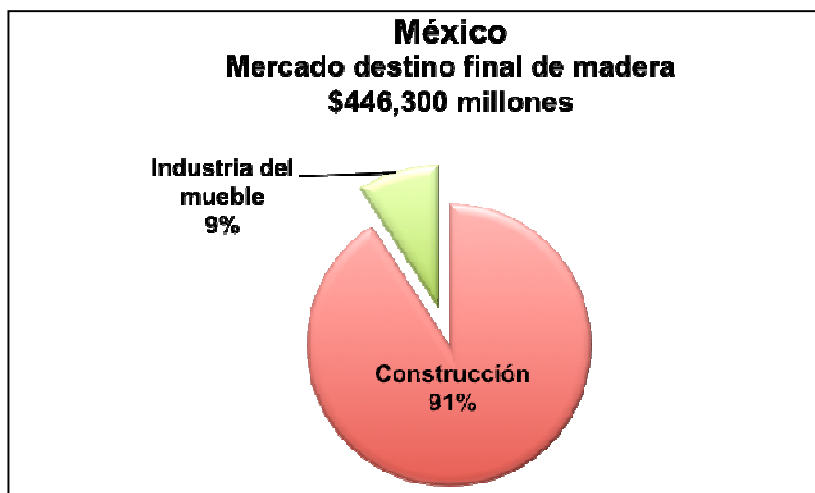
Cuadro 59. Producción forestal maderable (2013), volumen y valor, por género y grupo de productos.

Productos	Escuadria	Celulósicos	Chapa y triplay	Postes, pilotes y morillos	Leña	Carbón	Durmientes	Total
Genero								
Producción Maderable m³r								
Pino	372,378	10,961	0	1,825	16,401	0	0	401,565
Oyamel	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras Coníferas	0	0	0	0	0	0	0	0
Encino	0	0	0	0	10,981	4,803	0	15,065
Otras Latifoliadas	0	0	0	0	615	154	0	769
Preciosas	190	0	0	0	0	0	0	190
Comunes tropicales	808	497	0	0	356	0	0	1,661
Total	373,376	11,458	0	1,825	28,353	4,237	0	419,250
Valor de la Producción Maderable (\$)								
Pino	420,559,125	6,501,672	0	933,615	5,955,994	0	0	433,950,406
Oyamel	0	0	0	0	0	0	0	0
Otras Coníferas	0	0	0	0	0	0	0	0
Encino	0	0	0	0	4,279,162	2,234,194	0	6,513,355
Otras Latifoliadas	0	0	0	0	237,960	84,535	0	322,495
Preciosas	665,175	0	0	0	0	0	0	665,175
Comunes tropicales	630,184	178,867	0	0	92,640	0	0	901,691
Total	421,854,484	6,680,539	0	933,615	10,565,756	2,318,729	0	422,353,123

Fuente: Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos. SEMARNAT

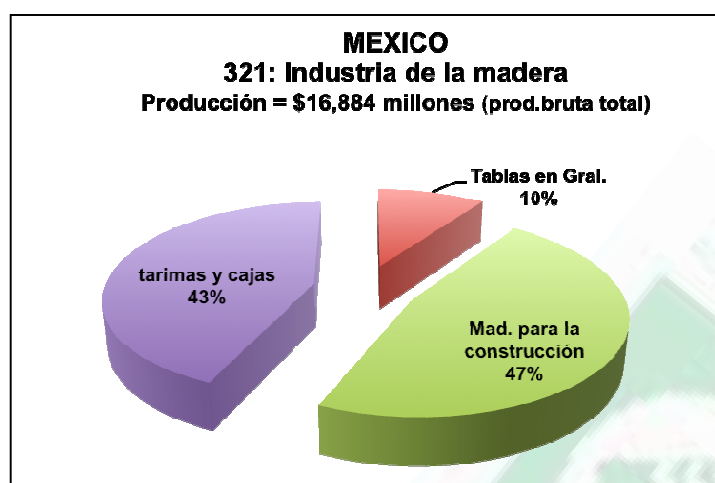
Como puede observarse los dos mercados finales que son demandantes de madera y que por lo tanto no tienen un proceso de transformación adicional, son la industria de la construcción, en un primer lugar y, luego en una proporción muy inferior, pero no menos importante, la industria del mueble (Figura 44), ésta última, con tan sólo 9% de la demanda de madera, es la responsable de que México sea el tercer exportador de muebles de madera a EE.UU., sin considerar China.

Figura 44. Mercado meta final de la madera en México



Fuente: Con datos de INEGI: Censo Económico 2009.

Figura 45. Industria de la madera en México.



Fuente: Con datos de INEGI: Censo Económico 2009.

De lo anterior se deduce que el mercado de muebles resulta con gran potencial, sin embargo, la importación de madera para cubrir este es alta. Como podrá observarse en el cuadro siguiente.

Cuadro 60. Importaciones y exportaciones de productos forestales 2013 (m³r)

Descripción	Exportación	Importación	Saldo
Leña y Carbón vegetal	468,788	10,268	458,519
Madera en rollo, postes	17,782	130,175	-112,393
Flejes de madera	444	18,610	-18,166
Lana y harina de madera	5	8,770	-8,765
Durmientes	3,981	72,004	-68,022
Madera aserrada *	660,386	8,071,420	-7,411,034
Chapas de madera	19,622	2,206,164	-2,186,542
Listones y molduras	285,438	358,131	-72,693
Tableros Aglomerados	33,947	140,031	-106,085
Tableros de fibra	1,185	305,387	-304,202
Tableros contrachapados	3,154	295,084	-291,930
Madera densificada	52	1,042	-990
Marcos para cuadros	8,559	2,483	6,075
Cajas y paletas	195,550	184,888	10,662
Barriles, cubas, duelas	1,476	3,984	-2,507
Herramientas, mangos p/escobas	1,933	18,327	-16,394
Ventanas, puertas, tableros celulares	38,500	97,780	-59,280
Artículos de mesa y cocina	575	4,238	-3,662
Marquetería y taracéa	2,759	3,315	-556
Los demás de manufacturas de madera	59,309	31,207	28,101
Subtotal de productos de madera	1,803,445	11,963,308	-10,159,863
Celulosa y fibras secundarias	930,261	6,248,539	-5,318,278
Productos de papel	2,528,562	14,195,199	-11,666,637
Total de celulosa y papel	3,458,823	20,443,738	-16,984,915
Total	5,262,268	32,407,046	-27,144,778

*Se modificaron datos atípicos encontrados

Fuente: Elaboración conjunta de la Dirección General de Gestión Forestal y de Suelos de SEMARNAT Coordinación General de Producción y Productividad de CONAFOR, con información del Sistema de Información Arancelaria Vía Internet (SIAVI) de la Secretaría de Economía. México, 2013.

En la industria de la madera, en concordancia con lo observado en la figura 44 de la demanda final, la mayor producción es de madera para la construcción. Se observa también que en segundo lugar, con 43%, se encuentra la fabricación de tarimas y cajas, lo cual puede llevar a asumir que quizás no hay un buen aprovechamiento del trozo al momento del aserrío, esto último es sólo una suposición, y sería necesario hacer un estudio para confirmarlo, sin embargo, según el Estudio de Competitividad de las Empresas Forestales Comunitarias (EFC), desarrollado por el Banco Mundial y la CONAFOR, en el 2012, para una muestra de 36 EFC en todo México, estas son muy poco competitivas en sus procesos por la baja calidad de sus instalaciones y, también, en el proceso de aserrío, que podría ser una de las razones para estos resultados. La misma

situación se repite en el Estado de Oaxaca, que seguramente se debe a las mismas razones.

2.9. Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial

Actualmente no existe algún proyecto de desarrollo industrial en la cuenca, relacionado con la industria de la madera.

2.10. Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales

Se identifica como el principal polo de desarrollo la Ciudad de Miahuatlán, de hecho, el complejo industrial que se menciona más adelante, en las estrategias de desarrollo, debería estar ubicado en esta zona.

2.11. Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal

Estrategias para elevar la productividad

Es importante que el recurso que actualmente se transforma en la cuenca tenga un máximo aprovechamiento y, por ende, un mayor beneficio para todas las comunidades y empresarios involucrados.

Este es un esfuerzo que se debe realizar sobre la base de los tres ejes involucrados en esta industria:

1. Aprovechamiento
2. Transformación
3. Comercialización

Actualmente el mercado está orientado a extraer “cortas dimensiones” y “largas dimensiones” diferenciado por la longitud de la trocería, menores de 8’ y 8’ y mayores, respectivamente; la caracterización de primario y secundario se diferencia por las características propias de la trocería como número de nudos, tamaño de ellos o presencia de putrefacción. Estos productos son comercializados actualmente con estas condiciones. Sin embargo existe una gran industria para el producto celulósico y desperdicio o brazuelo que actualmente se queda en el bosque, como por ejemplo las fábricas de MDF.

Cuadro 61. Volumen de aprovechamiento al 2016

	m ³ r
Aprovechamiento cuenca (situación actual) m ³ rta:	63,625.3
Primarios	38,174.9
Secundarios	15,906.3
Celulósicos y desperdicios del bosque	9,544.1

El volumen que se aprovecha actualmente, que en promedio es de alrededor de 54,081 m³r, es inferior al utilizado por los aserraderos, que según el censo es de 61,376 m³r.

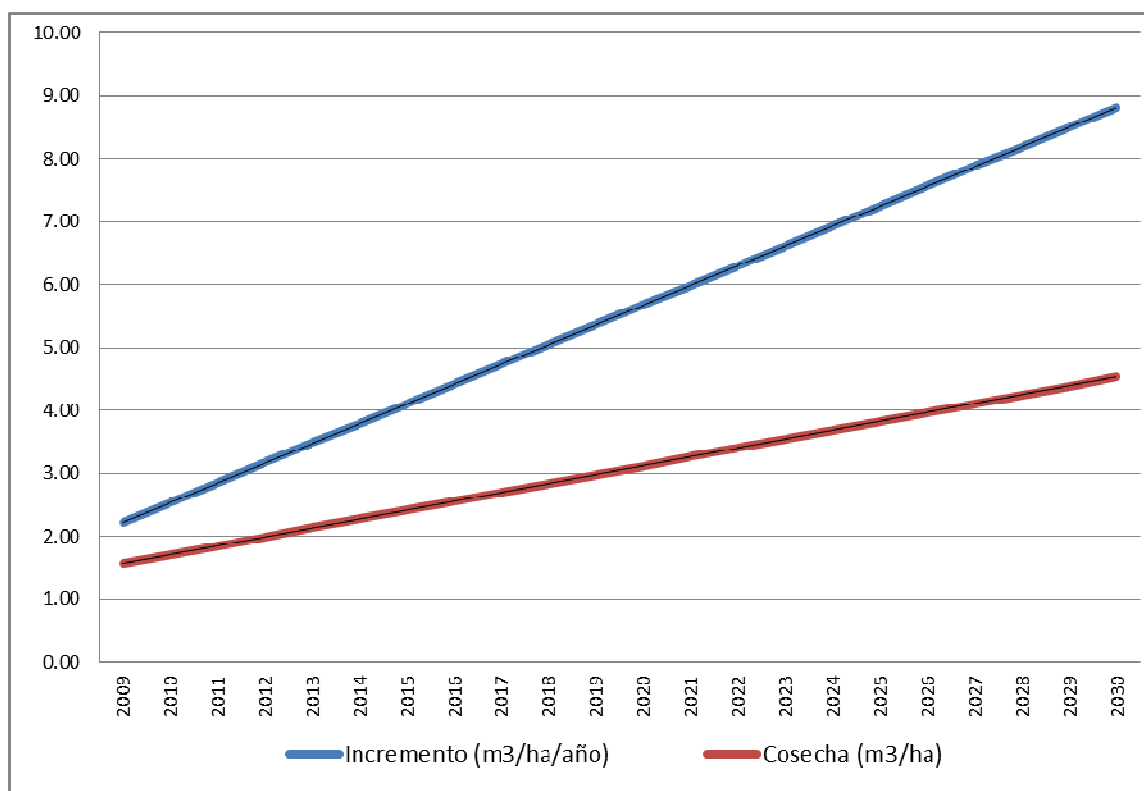
El estado actual de los aserraderos de la cuenca, no hace posible un mejor aprovechamiento del recurso, esto sumado al hecho de que más del 80% de la madera aserrada no se clasifique no permiten mejores oportunidades de comercialización de sus productos.

2.12. Sostenibilidad forestal

Se considera fundamental que el abasto de materia prima a los aserraderos se encuentre bajo un criterio de sostenibilidad, sobre todo en el caso del aumento de la producción, donde se están dando los criterios de aprovechamiento de acuerdo al incremento de la Intensidad de la corta de acuerdo a los incrementos.

La sostenibilidad en este estudio se obtiene mediante la comparación del incremento corriente anual (ICA) del bosque con posibilidad de aprovechamiento y el volumen de cosecha media anual de la cuenca (Cubbage et al, 2012), el cual se obtiene de la información entregada por SERMARNAT sobre la marcación que se realiza dentro de la superficie autorizada. La sostenibilidad se obtiene cuando el volumen remanente es superior al cosechado y, más aún, se logra un incremento constante en el tiempo al final de los 30 años, que se consideran en el presente estudio, se logra un volumen suficiente que asegura el abasto en los años futuros.

Figura 46. Indicador de sostenibilidad de la cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca



Fuente: Elaboración propia con datos de los PMF de la Cuenca de Abasto.

En la figura 46, se puede observar que si el aprovechamiento anual de la cuenca se mantiene, las existencias de la cuenca no disminuyen, muy por el contrario aumentan, considerando un ICA de 4.08 m³/ha/año que es el promedio estimado en el presente estudio.

2.13. Mercados de Productos Forestales

2.13.1. Caracterización de los mercados.

La situación actual que vive nuestro país, de apertura hacia el apoyo del sector forestal, hace prever que las perspectivas de desarrollo para el mercado de la madera son muy esperanzadoras. Así, por medio de la política actual del gobierno, se pretende aumentar la producción maderable de 5.5 millones de metros cúbicos, que es lo que se aprovecha actualmente, a 10 millones de metros cúbicos en el 2018.

Este aumento de la producción deberá acompañarse con prácticas de manejo adecuado que permitan el aprovechamiento con el mantenimiento de la biodiversidad de los bosques sometidos a tales prácticas.

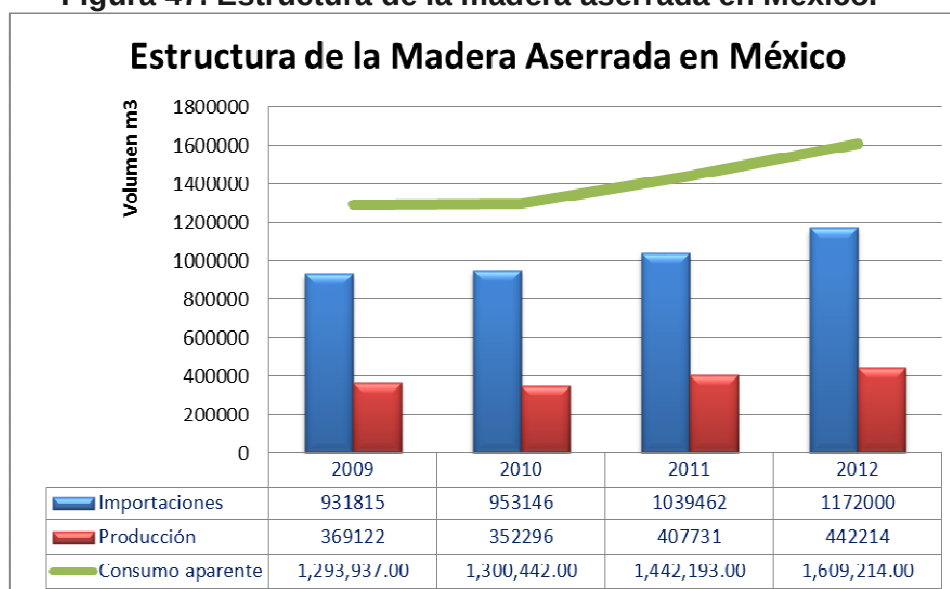
El proyecto de aumento a la producción y productividad, que en el Estado de Oaxaca se está desarrollando actualmente en la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este y próximamente en la cuenca del Sierra Sur Miahuatlán Este, será un factor detonante para el desarrollo de la industria del sector maderero.

Es así como las perspectivas del sector están basadas en tres mercados fundamentales y en los cuales se sostiene la propuesta de los productos a obtener por el aserradero y maderería del ejido, y que son: madera aserrada clasificada, vigas, polines y barrotes, bastones para escoba y partes y piezas de muebles.

Madera aserrada

Según la información entregada por el INEGI (2009), la demanda por madera aserrada entre ese año y el 2012 ha ido en franco aumento, predominando las importaciones del producto. Esta situación muestra un espacio de mercado en el cual puede competir la madera mexicana (figura 47).

Figura 47. Estructura de la madera aserrada en México.

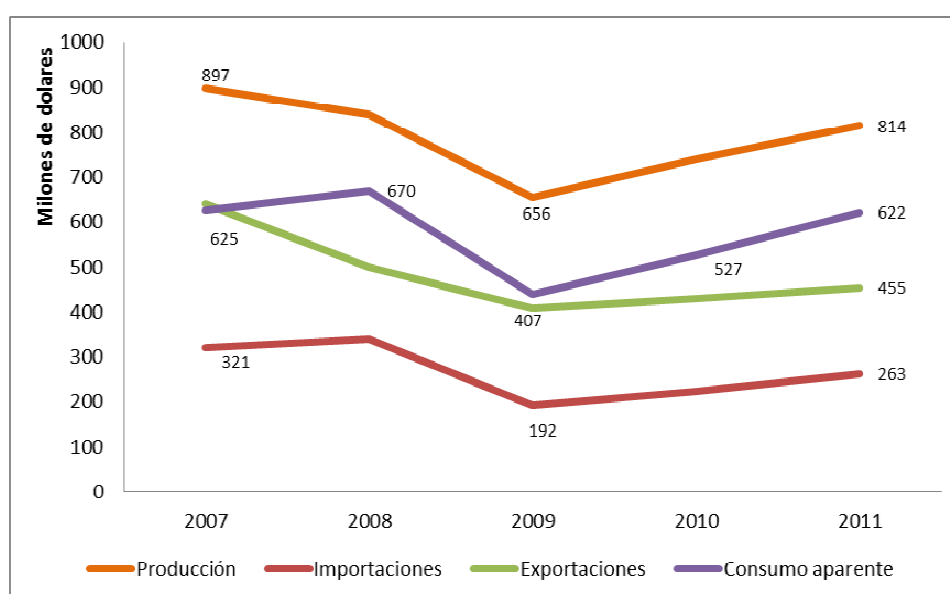


Fuente: Caracterización y Estrategias de Desarrollo Industrial en la Cuenca de Abasto Mascota-Autlán del Estado de Jalisco

Muebles de madera

En el ámbito de los productos terminados de la madera, donde el liderazgo lo lleva, por mucho, el mueble de madera, las perspectivas son aún más optimistas. Tal como se observa en la figura 48, los muebles de madera en México tienen una estructura opuesta a la madera aserrada, es decir cuentan con un monto de producción, que en 2011 alcanzó un valor superior a los US\$800 millones y, además, tuvo una balanza comercial positiva cercana a los US\$300 millones y su consumo aparente va en alza.

Figura 48. México. Estructura de la industria del mueble.



Fuente: Caracterización y Estrategias de Desarrollo Industrial en la Cuenca de Abasto Mascota-Autlán del Estado de Jalisco

Los parámetros que muestra el mercado hacen prever una excelente perspectiva para el sector de la industria del mueble. Es decir, la demanda se prevé en crecimiento, lo cual estará apoyado con la estrategia de producción y productividad del gobierno.

Construcción

Según la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción, 2013 fue un mal año para el sector. En los primeros nueve meses de ese año, la industria de la construcción registró una caída de 4.5%. Con este resultado, se estima que haya cerrado el año pasado con una variación anual negativa de 2%.

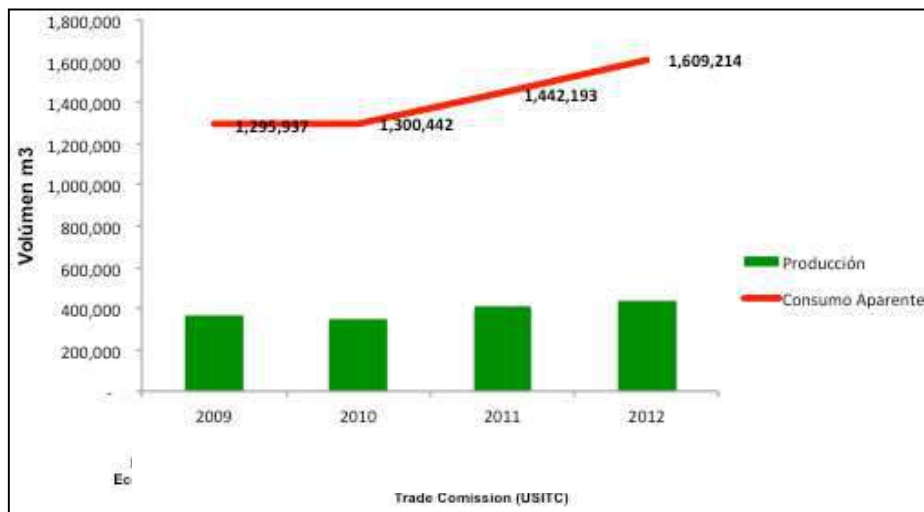
Sin embargo, para el presente año (2016) se espera que el sector de la construcción crezca en cerca de 4.5%, el cual según las publicaciones especializadas indican que puede ser superior, al haber sido aprobada la reforma energética.

2.13.2 Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional.

Crecimiento de los usuarios en los productos

La madera aserrada ha ido en franco crecimiento en el período analizado, lo que es mucho más notorio para el caso del consumo aparente (producción + exportaciones – importaciones). Hay una brecha importante entre la producción y el consumo aparente, evidenciando una porción del mercado que tendrá posibilidades para la madera aserrada mexicana en la medida que posea las características de calidad y diversidad que, actualmente, ofrece el producto importado.

Figura 49. Madera aserrada México: producción y consumo aparente.



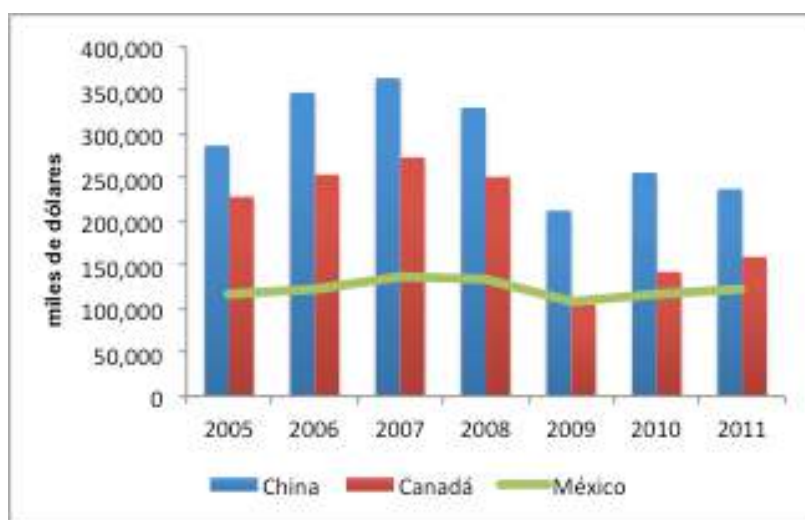
Fuente: Caracterización y Estrategias de Desarrollo Industrial en la Cuenca de Abasto Mascota-Autlán del Estado de Jalisco

En cuanto a las partes y piezas de muebles de madera, en la figura 50 se observa que para estos componentes de muebles de madera es un gran negocio. Sólo en EE.UU. el año 2011 alcanzó cerca de los mil millones de dólares, de los cuales México tuvo una participación de 17%, con un poco más de US\$100 millones,

además si no está en un fuerte crecimiento es un mercado que se ha mantenido, más o menos constante.

En México, no existe en las estadísticas un apartado especial para las partes y piezas, sin embargo, lo que aquí se muestra evidencia claramente que es un mercado que, al menos, en Estados Unidos está fuertemente posicionado y que México tiene una participación interesante. La industria de madera del Estado de Oaxaca tiene una muy buena posibilidad en este producto. Actualmente se conoce de un caso en particular en el Estado que está fabricando partes y piezas para la industria del mueble de madera en Guadalajara y, ha tenido muy buenos resultados.

Figura 50. EE.UU.: Importación de partes y piezas de muebles de madera.
Fracción arancelaria: 9403.90.7000; 7005 y 7080.



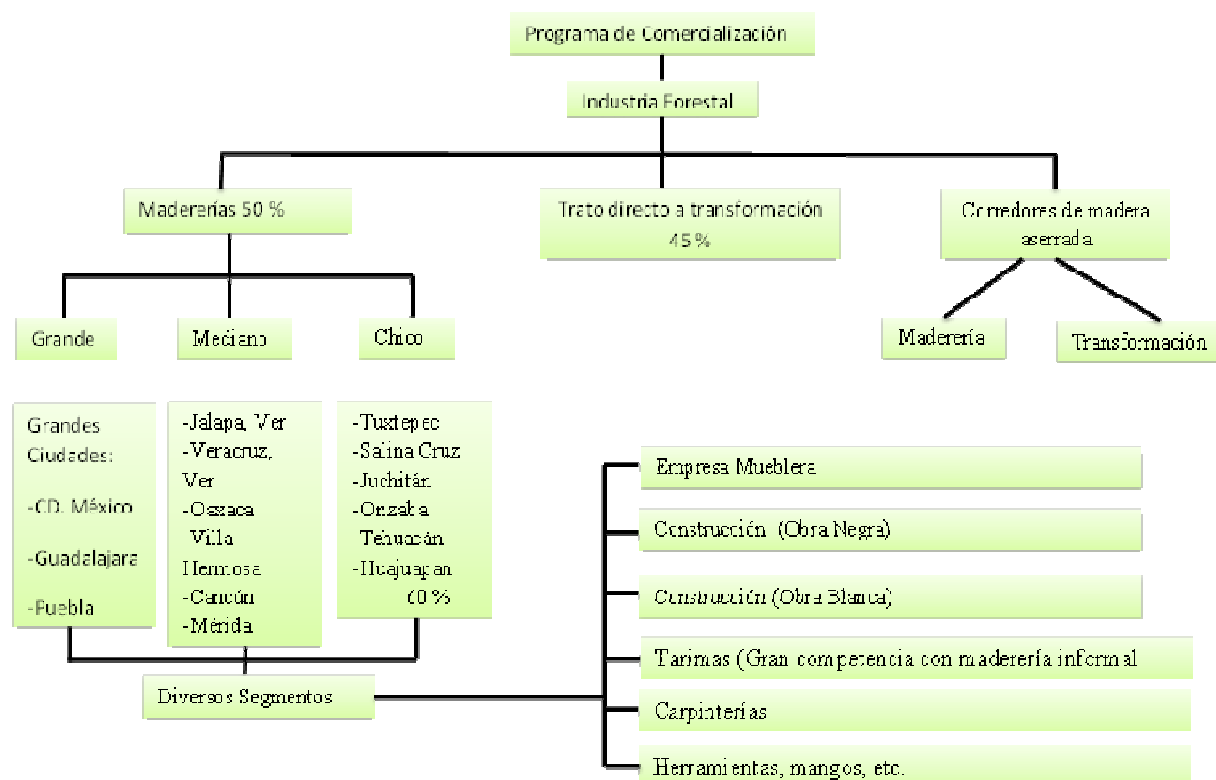
Fuente: Con datos de la US International Trade Commission (USITC).

2.14 Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales provenientes de la cuenca.

Productos:

- Tabla
- Tablón
- Polín
- Duela
- Tableta
- Viga

Figura 51. Diagrama de Comercialización.



Los principales clientes de productos de madera de la Región son: la industria para la producción de muebles en sus diversas líneas, establecida en Valles Centrales y los potenciales, carpinterías y la industria de construcción.

De acuerdo a estudios realizados del sector de la construcción, éste demanda el 45% del mercado nacional de madera, por ello se tiene la oferta (carpinteros y aserraderos) y demanda (empresas constructoras).

La razón de esa demanda es porque los empresarios valoran la calidad de la madera como material moldeable, de buena estética y cálida con respecto a otros materiales que se usan en la construcción. Es importante indicar que la demanda es de todo tipo de madera para construcción de oficinas hasta hoteles y restaurantes.

Al tener una buena demanda de madera aserrada es importante mejorar la estrategia de transformación o la modernización y reactivación de las industria inactivas para obtener una excelente calidad y que tenga las mejores alternativas de comercialización para un mayor beneficio de los empresarios de la región y

sobre todo mejorar el nivel de vida de las comunidades forestales, como principales actores del sector forestal.

2.15 Desarrollo de la industria de la madera (estrategia de modernización).

Desarrollo de la industria de la madera - estrategia de modernización

Es importante que los más de 67,776 m³r que se utilizan en los aserraderos de la cuenca, se transformen en madera de excelente calidad y que tenga las mejores alternativas de comercialización, para mayor beneficio de los empresarios de la región y también mejorar el nivel de vida de las comunidades forestales aquí presentes.

Se proponen una estrategia de desarrollo industrial basado en cuatro ejes principales

- ✓ Fortalecimiento de la Cadena Productiva de “Integradora de Productos Maderables de la Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla SA de CV (IMASUR)”,
- ✓ Reactivación y modernización de la industria de la cuenca,
- ✓ Instalación de Nuevos Aserraderos
- ✓ Fábrica de MDF

2.15.1 Fortalecimiento de IMASUR S.A. de C.V.

La Integradora de Productos Maderables de la Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla SA de CV (IMASUR S.A. de C.V.) fue integrada en 2005, inicialmente con cinco comunidades de la Unidad de Manejo Forestal Regional Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla UMAFOR 20 09:

- i. San Jerónimo Coatlán, Municipio del mismo nombre,
- ii. San Miguel Coatlán, Municipio del mismo nombre,
- iii. Santa Lucía Miahuatlán, Municipio de Santa Lucía Miahuatlán,
- iv. Santo Domingo Amatlán, Municipio de San Idelfonso Amatlán, y
- v. Santa Catalina Quierí, Municipio del mismo nombre

Las tres primeras de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste y las dos últimas de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este, ambas del estado de Oaxaca.

El fortalecimiento de la Cadena Productiva se dará si todas las comunidades y ejidos de la Cuenca de Abasto se incorporan a la Integradora existente IMASUR S.A. de C.V.

Algunos de los núcleos con esta posibilidad de integración son:

De la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste:

- i. Santo Domingo Coatlán, Municipio de San Jerónimo Coatlán,
- ii. San Sebastián Coatlán, Municipio del mismo nombre,
- iii. San Francisco Coatlán, Municipio de San Pablo Coatlán,
- iv. San Pablo Coatlán, Municipio del mismo nombre,

De la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este:

- v. San Felipe Cieneguilla, Municipio de San Sebastián Río Hondo,
- vi. San Agustín Mixtepec, de San Cristóbal Amatlán,
- vii. San Juan Mixtepec, Municipio del mismo nombre,
- viii. Santo Domingo Ozolotepec, Municipio del mismo nombre,
- ix. San Juan Ozolotepec, Municipio del mismo nombre,
- x. San Pedro Leapi, Yautepec y
- xi. Santiago Lachivía, Yautepec

Se requerirá una actualización de la CADENA PRODUCTIVA **IMASUR S.A.** de C.V., funcionamiento y Plan Operativo, asegurando que con ellos se coadyuve al cumplimiento de los objetivos de la Cuenca de Abasto Sierra Sur-Miahuatlán-Este.

2.15.2. Modelo 1: Modernización

2.15.2.1. Reactivación y Modernización de la Industria Forestal e instalación de nuevos aserraderos.

2.15.2.1.1 Reactivación y Modernización de Aserraderos

El censo a la industria de la cuenca, sumado a otros estudios, tal como el de competitividad a las empresas forestales comunitarias, realizado por el Banco Mundial el 2012, demuestra que la mayoría de los aserraderos encuestados tienen la idea de permanecer en el negocio.

La modernización e instalación de nuevos aserraderos debe estar basada en los siguientes seis factores:

- *Fortalecimiento de IMASUR S.A. DE C.V.*
- Realizar un diagnóstico de las causas por las cuales los aserraderos están inactivos, con especial énfasis en aquellos aserraderos que no proporcionaron información durante la elaboración del Estudio (CBC de San Juan Ozolotepec y/o Empresa Forestal Comunal SPR de RI “San Juan del Balcón”).
- *Reingeniería del proceso productivo:* es necesario que el personal de los aserraderos se capaciten correctamente en procesos de aserrío y clasificación de madera aserrada y busquen mercados vendiendo a los clientes finales como fábricas de muebles, constructoras, entre otros,
- *Modernizar líneas de producción:* con la adquisición de maquinaria de mayor tecnología, principalmente la torre principal, desorilladora y reaserreadora.
- *Incluir nuevo equipamiento:* es fundamental que los aserraderos incluyan en su línea de producción **estufas de secado y talleres de afilado y línea de aserrío para procesamiento de trozas de diámetros pequeños**, esto junto a la modernización de la maquinaria permitirá ser más competitivos al momento de enfrentar los mercados.
- *Instalación de Plantas generadoras de energía eléctrica* a partir de Biomasa Forestal.
- *Instalación de nuevos aserraderos* con tecnología de última generación, preferentemente Aserradero Horizontal Industrial WM4000 con motor eléctrico de 30 HP, con una bancada de 21.

Es importante que estos proyectos de modernización afecten a todas las máquinas de la línea de producción. Es una inversión importante, como se verá más adelante, pero es necesario para lograr obtener el tipo de producto que se está proponiendo para comercializar en los mercados indicados en el apartado de análisis de mercado.

Se proponen los aserraderos que cumplan con los criterios de selección para la modernización que se indican más adelante. La ventaja de este modelo es que funciona bajo un concepto social, manteniendo las fábricas que existen actualmente, seleccionando aquellas más exitosas, en términos de rendimiento y permanencia. La desventaja sería el alto costo que significa modernizar varios aserraderos.

Criterios de selección para la modernización

- *Accesibilidad – movilidad:* Deberían ser seleccionados aquellas instalaciones donde existe una mayor facilidad de llegada de la materia prima como la salida del producto final, esto redundaría en menores costos de flete.
- *Capacidad instalada:* Se debería privilegiar aquellas instalaciones donde, actualmente, exista una mayor capacidad instalada, de esta manera los costos de producción se reducen al contar con una mayor economía de escala.

- *Proyectos de inversión:* Es importante considerar aquellos aserraderos que ya tengan proyectos de inversión en maquinaria moderna, esto por un lado facilita el potenciar la modernización de toda la línea de producción y también será más fácil en el sentido de que el industrial ya está mentalizado hacia este cambio.

Según la capacidad de transformación y la ubicación, el aserradero propuesto para realizar la modernización, según el **modelo 1**, es los siguientes:

- ✓ San Juan Ozolotepec
- ✓ Aserradero del C. Ernestino Hernandez

Para el caso de nuevos aserraderos se proponen las comunidades siguientes:

- ✓ Santo Domingo Ozolotepec
- ✓ San Pedro Leapi y
- ✓ Santiago Lachivía

Para el caso del Aserradero de San Pedro Leapi, Yautepec, en virtud de la edad del equipo y en grado de deterioro que ha sufrido, no es de interés de la comunidad reactivarlo, sino deshacerse de él y en el mediano plazo adquirir uno nuevo con tecnología de punta y de acuerdo a las necesidades sociales y económicas de la misma y de las condiciones de la madera y posibilidad que arrojó el Programa de Manejo Forestal.

Análisis comparativo del modelo 1

A continuación se entrega un análisis comparativo, desde el punto de vista de la rentabilidad de la aplicación del modelo 1, en comparación con la situación actual de un aserradero promedio.

Para realizar este análisis se ha tomado una situación de un aserradero promedio de la Cuenca.

Supuestos de la estrategia del modelo 1

Se toma como coeficiente de aserrío el promedio de los aserraderos en funcionamiento de la cuenca, es decir 45.2%.

En este análisis se asume un abastecimiento de trozas, de aproximadamente un 20% superior al actual, debido a que con un nuevo equipo significará un aumento del coeficiente de aserrío de 45.2% a 55% o superior de acuerdo con el proveedor del equipo WM4000.

Los cambios propuestos en la modernización significan un aumento de los beneficios por parte de las ventas de los aserraderos que justifican la inversión en la maquinaria nueva.

Puede incluir Modernización para los aserraderos que se encuentran en funcionamiento, que por han alguna razón han dejado de funcionar o bien de instalación de nuevos aserraderos. En el primero caso incluye únicamente los aserraderos de San Juan Ozolotepec y del C. Ernestino Hernandez, y en el instalación de nuevos aserraderos a Santo Domingo Ozolotepec, San Pedro Leapi y Santiago Lachivía

Las propuestas de modernización para los Aserraderos de San Jerónimo Coatlan y de Santo Domingo Coatlan, se encuentran en el Estudio de Cuencas de la Sierra Sur Miahuatlán-Oeste.

Situación con clasificación e incorporación de aserradero año 0

El análisis se efectúa con las posibilidades promedio que se han encontrado en el censo de los aserraderos de la cuenca (Se toma como ejemplo del Aserradero promedio de la Cuenca de Abasto).

Cuadro 62. Posibilidades promedio comunidad de San Juan Ozolotepec, Miahuatlán, Oax., como posible caso de Modernización

Comunidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Año	0	1	2	3	4	5
San Juan Ozolotepec	12,171.1	9,427.4	10,594.4	8,473.6	7,541.7	6,459.7

Comunidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
San Juan Ozolotepec	12,171.1	9,427.4	10,594.4	8,473.6	7,541.7	6,459.7	7,958.1	9,432.6	6,038.5	7,084.1

Aparte de seguir los criterios de modernización del aserradero que aquí se proponen, tiene que comenzarse un proceso de reingeniería de los procesos de producción que incluya la clasificación de toda su madera, lo que aseguraría un mayor beneficio por el mismo volumen de madera que hasta el momento se comercializa.

Cuadro 63. Posibilidades promedio comunidad de San Pedro Leapi, Santiago Lachivía y Santo Domingo Ozolotepec, Miahuatlán, Oax., como posible casos de instalación de nuevos aserraderos

Comunidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Santiago Lachivía ⁽¹⁾	14,394	11,010	9,247	8,572	14,644	12,928	16,918	10,200	13,235	10,527
San Pedro Leapi ⁽¹⁾	15,465	16,192	17,518	20,728	20,946	19,745	18,245	15,096	15,718	16,879
Santo Domingo Ozolotepec ⁽¹⁾	8,927	11,013	4,649	17,415	16,298	16,395	18,029	16,842	17,311	16,252

⁽¹⁾ Predios actualmente en proceso de autorización en la SEMARNAT

Cuadro 64. Volúmenes manejados en el aserradero ejemplo de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

ASERRADERO

Volúmenes producidos

Concepto	Unidades	Distribución (%)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Clase	mpt	25	577	394	394	394	394	394
Tercera	mpt	35	807	552	552	552	552	552
Cuarta	mpt	30	692	473	473	473	473	473
Tableta	mpt	10	231	158	158	158	158	158
Total			2,306	1,576	1,576	1,576	1,576	1,576

Ventas Aserraderos (ingresos)

Venta de madera	Unidades	Precio (\$)	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Clase	mpt	13,590	7,136,055	5,354,732	5,354,732	5,354,732	5,354,732	5,354,732
tercera	mpt	10,660	7,836,533	5,880,354	5,880,354	5,880,354	5,880,354	5,880,354
Cuarta	mpt	7,800	4,914,899	3,688,027	3,688,027	3,688,027	3,688,027	3,688,027
Tableta	mpt	6,690	1,405,157	1,054,398	1,054,398	1,054,398	1,054,398	1,054,398
Total			21,292,643	15,977,511	15,977,511	15,977,511	15,977,511	15,977,511

Cuadro 65. Indicadores Financieros de la operación de un aserradero WM400

FLUJO DE EFECTIVO

Concepto	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Ingresos - Egresos con proyecto	2,025,019	2,725,056	2,725,056	2,725,056	2,725,056
Ingresos - Egresos sin Proyecto	0	0	0	0	0
Saldo	2,025,019	2,725,056	2,725,056	2,725,056	2,725,056
Otros beneficios Atribuibles al Proy.	0	0	0	0	0
Saldo	2,025,019	2,725,056	2,725,056	2,725,056	2,725,056
Inversiones	5,331,372	0			
Valor Residual					383,078
Incremento del Capital de Trabajo	1,469,595				
Recuperación de Capital de Trabajo.					1,469,595
Saldo	-4,775,949	2,725,056	2,725,056	2,725,056	4,577,730

Nota: no se considera amortización del capital en virtud de que el financiamiento para la nueva inversión no se realizará en base a crédito, sino será aportación directa e inmediata de los beneficiarios.

CALCULO DE LA TIR

Tasa de Interés	49.5%				
Valora cada año	1.49	2.23	3.34	4.99	7.46
Factor de actualización	0.67	0.45	0.30	0.20	0.13
Saldo Actualizado	- 3,195,219	1,219,713	816,016	545,933	613,558
Suma algebraica	0				

Valor Presente Neto

TREMA	12.00%				
Valora cada año	1.12	1.2544	1.404928	1.57351936	1.762341683
Factor de actualización	0.89	0.80	0.71	0.64	0.57
Saldo Actualizado	- 4,264,240	2,172,398	1,939,641	1,731,823	2,597,527
Suma algebraica	4,177,149				

Relación Beneficio Costo

Beneficios	21,292,643	15,977,511	15,977,511	15,977,511	15,977,511
Costos	19,267,624	13,252,455	13,252,455	13,252,455	13,252,455
Tasa de actualización	12.00%				

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Concepto	AÑOS				
	1	2	3	4	5
Beneficios actualizados	19,011,288	12,737,174	11,372,477	10,153,997	9,066,069
Costos actualizados	17,203,236	10,564,776	9,432,835	8,422,174	7,519,799

Total de Beneficios Actualizados	62,341,005
Total de Costos actualizados	53,142,820
Relación Beneficio / Costo	1.17

Cuadro 66. Parámetros utilizados en el aserradero de la comunidad de San Jerónimo Coatlán, Miahuatlán, Oax.

Parámetros aserradero	Actual	Con proyecto
	año 0	año 1
Coefficiente de aserrío (%)	45.2*	55 o mayor
Factor conversión (Pies tabla)	1m ³ r	423.78
Periodo trabajo (meses)	8	8
Semanas	32	32
Días a la semana	6	6
Turnos	1	1
Total turnos	192	192

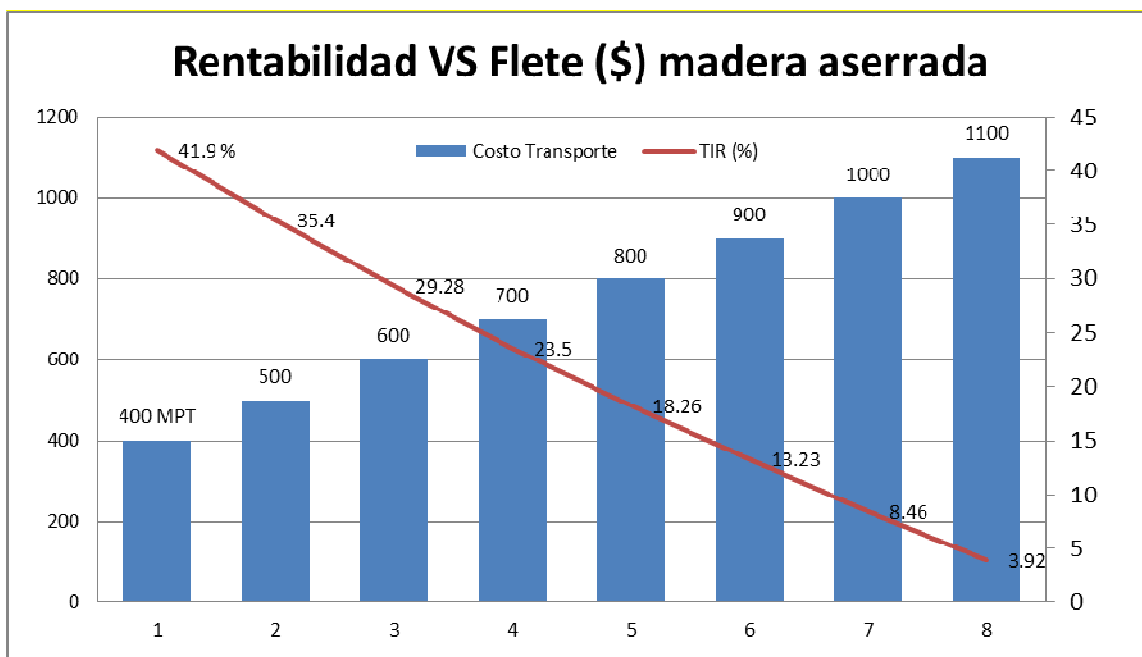
[*]El coeficiente de aserrío en el año 0 puede ser de cero en el caso de tratarse de un aserradero nuevo

La adquisición de una nueva torre de aserrío, permite mejorar los procesos y obtener un producto de mejor calidad. Se estima aumentar el coeficiente de aserrío de 45.2% a 55% o mayor.

Análisis de sensibilidad

Un factor muy importante a considerar en la ejecución de este tipo de proyectos es la alta dependencia que tienen ante ciertos parámetros, principalmente el flete de la materia prima y el coeficiente de aserrío.

Figura 52. Análisis de sensibilidad al costo del flete



Fuente: elaboración propia con información de censo industrial

En la figura 52, se puede observar que existe una alta sensibilidad de la rentabilidad del negocio a una pequeña variación del valor del flete de la madera aserrada cuando este sobrepasa los \$700/MPT. En este caso la corrida financiera que se muestra es sólo un ejemplo, sin embargo el transporte de la materia prima es un parámetro necesario tenerlo en cuenta en cualquier proyecto de inversión que se realice.

Tal como se ha visto en el presente estudio, de los aserraderos privados, ninguno posee bosque propio y, debe asegurar los volúmenes de aprovechamiento con más de un ejido, comunidad o con un privado que tiene bosque. En muchos casos esto significa que deben incurrir en altos costos de transporte y que además son variables.

Para la posibilidad anual de volumen que aquí se consideran, entre 1,600 y 16,000 y m³r, clasificando la madera y estufándola, el proyecto de cambiar la torre de aserrío, por un producto de última tecnología es rentable, así también considera, en el año 2, la adquisición de una **estufa de secado**, la cual puede ser la siguiente:

Cuadro 67. Inversión estufa de secado para la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este.

Alcance de la Propuesta: Secadero para madera con capacidad de dar tratamiento térmico para tarimas en cumplimiento de la NOM-144- SEMARNAT-2012 (con el paquete de Sensores opcionales)

KDK-18N Estufa para secar madera con puerta de carga frontal, desarmada, con motores de potencia estándar para extracción y calentamiento.

- **Nuestro sistema provee reportes que cumplen con la NOM 144-SEMARNAT-2012, así como la Norma Internacional de Medidas Sanitarias (NIMF) No. 15, las cuales establecen las medidas fitosanitarias reconocidas internacionalmente para el embalaje de madera, que se utiliza en el comercio internacional de bienes y mercancías**
- Para instalación exterior o interior sobre plancha de concreto suministrada por el cliente. Se otorgan planos de construcción posteriormente a la firma del contrato
- **Con capacidad para realizar tratamiento térmico a tarimas, integrándole los sensores y controladores opcionales**
- Dimensiones Interiores, Altura: 17'6" (5.3 m), Largo: 21'6" (6.5 m), Frente: 26' (7.9 m)
- Paredes de 8-1/4" de espesor, Valor R=31.6, forradas con hojas de aluminio de 1/8" hasta los 8' de altura y lámina de aluminio en la parte superior de las paredes. Instalación exterior
- Apertura de la puerta de carga, Altura: 14'6" (4.42 m), Frente: 25'3" (7.7 m)
- Puerta de carga de 4" de espesor, Valor R=20.3, sistema frontal de apertura superior, con bisagras y estructura de Aluminio
- Incluye 4 ventiladores de circulación de 36", con 1 sistema de extracción de humedad de velocidad variable
- Incluye 1 sistema de intercambiadores de calor a 85°C
- Capacidad de carga promedio con tablas de 4/4: 19,094 pt, (45 m3) usando separadores de 3/4" x 4', +/- 85%
- Capacidad de carga promedio con tablas de 8/4: 24,970 pt, (59 m3) usando separadores de 3/4" x 4', +/- 85%
- Capacidad de carga para 952 tarimas, considerando 28 bultos de 14' de alto, de 34 pallets cada uno
- Requerimientos de temperatura para estufas con motores de potencia estándar: 286,000 BTU
- Requerimientos de temperatura para estufas con motores de alta potencia: 478,000 BTU
- Requerimientos eléctricos: 220/440 VAC, 3 fases, 60 ciclos, 11 kw/hr máximo
- Modulo Programador con software "TIMBER DRY MANAGEMENT" con operador touch screen, interface, respaldo de datos, acceso remoto opcional y capacidad de conexión a red, con 134 programas de secado pre-instalados en español. Programas "abiertos", los cuales se pueden editar por el cliente para adecuarse a cualquier tipo de madera

Paquete de Motores de alta potencia para extracción y temperatura, necesarios para secado de maderas con alto contenido de humedad, tales como Cedro y Pino. Incluye 1 sistema de extracción de humedad adicional y sistema de intercambio de calor adicional.

- Capacidad de manejo del "Timber Dry Management" por medio de red
- Sistema de controles de tratamiento térmico de tarimas, incluyendo tres termocoples, modulo para termocople grande, para trabajaren combinación con el TDM
- Sistema de calentamiento de pisos, incluyendo tubería, manifolds, conectores y barrera térmica
- Cuarto de control con entrada de aire caliente, fabricado con paneles aislados, Altura: 3.66 m, Frente: 1.22 m, Largo: 7.92 m
- Cuarto de control completo (Incluyendo puerta, cerradura, iluminación, toma eléctrica de 120 volts, pintura vinilica en paredes, pintura epóxica para piso)
- Sistema de apertura para puertas de bisagra superior, incluye polipasto eléctrico de 230 volts (ver foto anexa)
- Sistema de aspersión de agua por medio de boquillas
- Kit de partes de reemplazo para caldera a desperdicio de madera

- o Kit de conexión de plomería de una caldera de gas a una cámara
- o Caldera para desperdicio de madera H600HE, para usarse en estufas con motores de alta potencia, para generar 800,000 btu de salida
- o Caldera para desperdicio de madera H1000HE, para usarse en estufas con motores de alta potencia, para generar 1'200,000 btu de salida, con capacidad para generar energía calorífica suficiente para 2 secaderos KDK-18N, configurados para maderas suaves con alto contenido de humedad
- o Chimenea adicional para la caldera, fabricada en Acero Inoxidable
- o Kit de partes de reemplazo para caldera de gas
- o Kit de conexión de plomería de 1 calderas
- o Set de soportes para tubería metálica
- o Sistema de insulación de tuberías de agua caliente. Necesario solamente para operaciones en clima frío
- o Honorarios de supervisión de construcción por semana (más gastos) Realizada por técnicos de Estados Unidos

Precio final del secadero KDK-18N con las opciones seleccionadas, FOB Louisville KY, USA

- o Gastos aduanales (cargo fijo)
- o Flete de fábrica a destino final (1 contenedor, variable de acuerdo a la cotización del transportista)
- o Flete terrestre de Nuevo Laredo a OAXACA
- o Gastos de viaje redondo por carretera de Xalapa a su planta
- o Viático semanal
- o Honorarios semanales de instalación realizada por técnicos rusos o mexicanos, variables de acuerdo al tiempo de instalación necesario.

INVERSIÓN REQUERIDA ES DE US \$177,375.39

En todo caso, el proceso del cambio de los programas de manejo para llegar a aumentar los porcentajes de intervención del bosque deberá tomar algún tiempo, como así también incorporar aquellas superficies que actualmente no cuentan con programas de manejo forestal. Mientras tanto se estima que es posible llevar a cabo los procesos de modernización de los aserraderos, ya que en un primer análisis de pre factibilidad se demuestra que son rentables y los resultados traerán beneficios indudables a las empresas.

Ello en el mediano plazo.

2.15.2.1.2 Modernización de la Industria del Carbón.

Actualmente la industria del carbón se caracteriza por fabricar carbón en hornos de pavesas, hornos de fosa y en los mejores casos en hornos de ladrillo. Esto nos da poca eficiencia en la combustión y carbón de baja calidad.

El Caso de Carbón Vegetal de Oaxaca se refiere a la producción carbón en hornos de ladrillo tipo colmena brasileños, un una eficiencia en la producción de 5m³ / ton carbón vegetal, la venta es en costales de rafia usados y a granel tanto en la ciudades de Oaxaca y Puebla.

La Modernización de CARVEOAX se basa en los siguientes puntos.

1. Para el incremento en la producción de carbón y cumplir con la demanda no satisfecha tanto local como nacional, se plantea el uso de **Hornos Metálicos Tipo Retorta**, con lo cual se eficientará el proceso entre un 10 al 20%, ya que la eficiencia aumenta de 5 m³/ton de carbón a 4 o 4.5 m³/ton. La tecnología recomendada es la patentada por la empresa GreenPower.
2. Sistema de **empacado de carbón** que incluye cosedora automática que sincroniza la entrada de carbón a la tolva y controla el peso exacto. El empaque será de 3 a 5 kg y una producción de 500 bolsas de 3 kg/hr. La maquinaria considerara es la de marca DOSETEC
3. Implementación de **sistema de Briquetado** para aprovechar entre el 15 y 20% del carbón que no cumple con las características comerciales. La tecnología recomendad es la del Shangai Yuke Industrial Co. LTD

El monto de la Inversión es del aproximadamente USD \$ 200,000.00

2.15.2.2. Instalación de plantas de generación de energía eléctrica a partir de biomasa forestal.

Los desperdicios que se generan entre costeras, tiras, y aserrín etc., en los dos aserraderos propiedad de las comunidades de San Jerónimo Coatlán y Santo Domingo Coatlán, se estima en los siguientes volúmenes:

Cuadro 68. Volumen de desperdicio generado en un aserradero promedio en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Industria	Volumen estimado (m ³ as)	Ton	Consumo /hr	Horas Total
CBC de San Juan Ozolotepec (Empresa Forestal Comunal SPR de RI San Juan del Balcón	3,058	1,529	39	58,867

Capacidad Productiva

La planta piloto que se propone es de una capacidad disponible de 35 kW_e de 7,000 horas operativas anuales para poder producir 245,000 kW_e/h. esto cubre la necesidad actual de los aserraderos e incluso puede trabajar de manera aislada a la red de CFE.

Costo de la planta

Es costo estimado es de \$ 3'587,570.

Comunidades Propuestas:

- ✓ San Juan Ozolotepec

2.15.2.3. Instalación de nuevos aserraderos.

La instalación de nuevos aserraderos se puede hacer en dos puntos de vista:

a. De Aserraderos individuales a nivel comunidad y

Comunidad	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
Santiago Lachivía ^[1]	14,394	11,010	9,247	8,572	14,644	12,928	16,918	10,200	13,235	10,527
San Pedro Leapi ^[1]	15,465	16,192	17,518	20,728	20,946	19,745	18,245	15,096	15,718	16,879
Santo Domingo Ozolotepec ^[1]	8,927	11,013	4,649	17,415	16,298	16,395	18,029	16,842	17,311	16,252

^[1] Predios actualmente en proceso de autorización en la SEMARNAT

b. Aserraderos por subcuencas de abasto

Se identificaron dos Subcuencas de Abasto

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 69. Superficie bajo manejo y volumen anual autorizado por Subcuenca en la Cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca

Comunidad	Superficie bajo manejo ha	Subcuenca Nombre	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026
San Juan Ozolotepec	1,132.34	Sc Ozolotepec	12,171	9,427	10,594	8,474	7,542	6,460	7,958	9,433	6,039	7,084	12,171
Santa Catarina Xanaguia	347.24	Sc Ozolotepec	3,186	2,770	3,561	-	-	-	-	-	-	-	3,186
Santo Domingo Ozolotepec	2,718.95	Sc Ozolotepec	8,927	11,013	4,649	17,415	16,298	16,395	18,029	16,842	17,311	16,252	8,927
	4,198.53		24,284	23,210	18,804	25,888	23,840	22,855	25,987	26,274	23,349	23,336	24,284
Santiago Lachivía	2,550.44	Sc Mixtepec-Leapi	14,394	11,009	9,247	8,572	14,644	12,928	16,918	10,200	13,235	10,527	14,394
San Agustín Mixtepec	752.15	Sc Mixtepec-Leapi	4,542	4,615	5,011	4,316	4,740	4,798	4,639	4,877	4,459	4,737	4,542
Santo Domingo Amatlán	254.56	Sc Mixtepec-Leapi	1,333	2,013	646	1,210	1,680	1,614	1,458	1,200	1,147	1,488	1,333
San Felipe Cieneguilla	372.8	Sc Mixtepec-Leapi	1,374	2,607	1,609	1,313	1,281	1,427	1,061	1,658	1,512	1,267	1,374
Santa Catalina Quierí	825.29	Sc Mixtepec-Leapi	2,234	4,111	3,711	3,534	3,509	2,872	2,803	3,021	2,731	3,104	2,234
San Pedro Leapi	4,406.79	Sc Mixtepec-Leapi	15,465	16,192	17,518	20,728	20,946	19,745	18,245	15,096	15,718	16,879	15,465
	4,406.79		39,341	40,548	37,741	39,672	46,800	43,383	45,124	36,052	38,803	38,001	39,341
Total	13,360.56		63,625	63,758	56,545	65,560	70,640	66,238	71,110	62,326	62,152	61,337	63,625

Cuando se habla de Aserraderos a nivel comunidad únicamente las comunidades de Santiago Lachivía, San Pedro Leapi y Santo Domingo Ozolotepec cuentan con el volumen necesario y suficiente para abastecer dichas plantas industriales; sin embargo, esta propuesta deja fuera comunidades con volúmenes pequeños como San Agustín Mixtepec, Santo Domingo Amatlán, San Felipe Cieneguilla y/o Santa Catalina Quierí, entre otras.

Por ello, la segunda propuesta es: agrupar a las comunidades de acuerdo a su flujo natural de abasto, es decir, las Subcuenca de Abasto Ozolotepec, incluiría a San Juan Ozolotepec, Santo Domingo Ozolotepec, y a Santa Catarina Xanaguia. La segunda Subcuenca de abasto, la de los Mixtepec-Leapi, incluye a comunidades como San Pedro Leapi, Santiago Lachivía, Santa Catalina Quierí, San Agustín Mixtepec, Santo Domingo Ozolotepec y a San Felipe Cieneguilla

La propuesta es que se instale en un solo complejo dos o tres **aserraderos de alta tecnología** en el valle de Miahuatlán y que IMASUR S.A. DE C.V., sea quien los dirija. El complejo estaría compuesto por lo siguiente:

Cuadro 70. Estimación costo aserradero horizontal industrial

CODIGO	ASERRADERO HORIZONTAL INDUSTRIAL WM4000
WM4000	Aserradero Horizontal Industrial con motor eléctrico de 30 hp, con bancada de 21. Características estándares: PLC Networks, Controles con palanca JoyStick, Pantalla HMI 7.5", Estación o cabina del operador con amplio espacio, Configuración cable tipo pantógrafo, Dos volteadores de troncos de cadena bidireccionales, Sistema más rápido de servo control para subir y bajar el cabezal de corte, Sistema hidráulico más rápido de servo control para subir y bajar el cabezal de corte, Sistema hidráulico más rápido y sistema de control proporcional, Corte de Trozas para Diámetro máximo de 40", Presas para trozas Heavy Duty, Indicador Laser, 3 soportes laterales, Guías de sierras de alto rendimiento, Rodillos Hidráulicos, Sistema de lubricación presurizado, Sistema neumático para tensionado de la sierras, Sistema de elevación del cabezal de corte por medio de tornillo sinfin de alta precisión y servo control, Sistema de retiro de tablas y Sistema de alimentación por medio de pedal
PTSR-FR-4000	Juego de rodillos niveladores motorizados; frontal y trasero (2 sets)
51431	Sistema de inyección de lubricante a presión
	DESORILLADORAS DE USO INDUSTRIAL EG300
EG300EC25	Sierra desorilladora de 25 hp para 2 sierras, 3 fases 460V
500634	Kit de Laser
EG300EMR-KIT	Kit de montaje para 5 sierras con buje largo (para trabajar como sierra múltiple)
	REASERRADORA HORIZONTAL HR
HR1000EC25-3	Reaserradora de 3 cabezales con motor de 25hp, 440v, 3ph
M48	Retorno de tabla automático de la reaserradoraHR1000
	SIERRA DE CORTE PÉNDULO y ESCALERILA
OM-PEN20	Péndulo de 20", 15hp 440V, DE FABRICACIÓN NACIONAL
OM-ES21-3	Escalerillas con rodillos embalerados de 21" de ancho x 3m de largo DE FABRICACIÓN NACIONAL
	EQUIPOS PARA MANEJO DE MATERIAL
LD20-1	Plataforma de trozas o rampa motorizada de 20' de largo para alimentación de trozas
CB6-3.2	Conveyor de Banda Inclinable para WM4000 de 3.4de largo
LD4000KIT	Kit de Inter-Conexión del Log Deck al aserradero
BMS500-BU	Afilador industrial CBN de 8" hp, 230V, 3ph
66267	Rueda de afilador CBN de 8" 7/39
BTM250-MUD	Trabador de dientes doble con control automático 1hp, 230V
10740	Cubeta de aceite para afilar de 19 lts.
60490	Medidor para trabado de diente
B47774196739S	Sierra de cinta 196" x 1-3/4" x .055"(1 mm) x 7/8" x 7/39", (8 sierras por caja)
B376205739S	Sierra de cinta 205" x 1-1/2" x .045"(1 mm) x 7/8" x 7/39", Double Hard, 15 piezas,

Es costo estimado es de USD\$ 277,675.64

2.15.2.4. Líneas de aserrío para procesamiento de trozas de diámetros pequeños.

Dentro del proceso de modernización se incluye la línea de aserrío para el procesamiento de trozas de diámetro pequeño, lo cual, hasta el momento se ha

quedado en el monte. Tal es el caso de San Juan Ozolotepec, entre otros, que por no existir mercado para tales productos, se quedan tirados en el monte siendo ello una pérdida recursos por la madera y una consecuente fuente de material combustible para los incendios forestales.

LÍNEA DE ASERRÍO PARA PROCESAMIENTO DE TROZAS DE DIÁMETROS PEQUEÑOS "S L P"

A. Descripción de la Sierra Vertical Doble TVS

Sierra Cinta vertical doble con motor de 15 hp, 3hp, 460V (U.S versión)
Mesa de alimentación de 2.4m (8'), sistema de cadena con arreadores
Mesa de salida 2.4m (8'), sistema de cadena con arreadores
Setworks (U.S versión)
Sistema de marcación Laser

B. DESCRIPCIÓN DE LA SIERRA CINTA VERTICAL SENCILLA SVS

Sierra cinta vertical sencilla con motor de 15 hp, incluye mesas de entrada y de salida

C. DESCRIPCIÓN DE LA DESORILLADORA INDUSTRIAL EG300

Desorilladora de 25 hp para 2 sierras, 3 fases 460V

D. DESCRIPCIÓN DE LA REASERRADORA HORIZONTAL HR500

Reaserrador de 4 cabezales, 60 hp en total, 460 volts
Componentes opcionales de la Reaserradora horizontal HR500
Sierra de cinta de 184" x 1---1/4" x 0.045" x 7/8"; 7° (mínimo 15 piezas) Double Hard
Mesa de rodillos transversales Mesa de rodillos libres

E. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE MANEJOS DE MATERIALES

Rampa de alimentación de trozas a la SLPILD
Plataforma de alimentación de troza por medio de cadenas, inclinada
Plataforma de recepción de costaneras, para transferencia cruzada 3.6m (12')

F. DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS DE AFILADO Y SIERRAS

Afilador CBN con cubierta, 230V, 1 fase
Trabador doble automático (triscador), 230v, 1 fase
Cubeta de aceite para afilador (19 litros)
Tinte rojo para marcado de sierras en proceso de afilado

Rueda esmeril para afilador, para sierras 7/39°, 5" x 7/8"

Medidor de trabado (mide la traba de la sierra)

Sierra de cinta de 158" x 1---1/2" x 0.055" x 7/8"; 7° (mínimo 10 piezas) Double Hard

Sierra de cinta de 184" x 1---1/4" x 0.045" x 7/8"; 7° (mínimo 15 piezas) Double Hard

Costo de la planta

Es costo estimado es de USD\$ **230,323.96**

Comunidades propuestas en primera instancia son:

✓ San Juan Ozolotepec

Para posteriormente hacerlo también en el complejo propuesto para las comunidades restantes

2.15.3. Modelo 2: Complejo industrial de la Sierra Sur

Modernización e inclusión de nuevos procesos, integradoras.

Como una manera de potenciar la posibilidad de transformación del mayor volumen disponible, a partir de este proyecto, se propone, al igual que el modelo 1, Fortalecer la *Integradora de Productos Maderables de la Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla SA de CV*, incorporando a nuevas comunidades y que formen un esquema novedoso en asociatividad pudiendo ser bajo un concepto de una integradora, cuyo fin sea la fabricación de un mismo producto, del tipo secundario.

Como se ha señalado, la falta de competitividad se refleja en las bajas escalas productivas y por la falta de articulación en la base de la producción primaria y de abastecimiento. Al no lograr incrementos en sus índices de competitividad se está proponiendo se emprenda un proceso de iniciativa de conformar una integradora.

Algunos aspectos que son menester considerar en la integradora como: que beneficios tendría, su efecto esperado, sus limitaciones y retos así como algunas potencialidades:

Beneficios:

- Sobrevivir en la Globalización e integración local
- Generar mayor valor agregado
- Disponer de mayor poder adquisitivo
- Ejercer poder de negociación en los mercados

- Acceder a nuevos mercados en forma directa

Efecto esperado

- Incrementar el volumen
- Entrar a nuevos nichos de mercado y tener permanencia
- Aumento de rentabilidad en aserraderos

Limitaciones

- Bajo poder económico del productor
- Bajo promedio de abastecimiento forestal
- Capacidad de asociación limitada
- Resistencia al cambio del productor

Retos

- Conquistar la confianza en el modelo por parte de los empresarios / actores
- Compromiso del empresariado mueblero y participantes con el modelo
- Incentivar la investigación y desarrollo
- Fortalecer la cooperación con el sector académico en sí mismo
- Aprender y cooperar para mejorar el desempeño de un sector económico con enorme potencial

Potencialidades

- Lograr producción estandarizada
- Suscripción de convenios de compra – venta
- Atender al cliente final garantizando su abastecimiento (Continuidad) para encontrar una Industria satisfecha
- Menor costo unitario de los insumos
- Mejor manejo del servicio de logística
- Manejo descentralizado, pero eficiente de la información
- Mayor nivel de desarrollo y de competitividad
- Mejoras en calidad y consistencia de los productos finales

La Estrategia, en este componente de estudio, se basa en los resultados de la situación de la industria del aserrío en la Cuenca y por ello, en el esquema de la integradora, se busca articular eslabones que forman parte de la cadena forestal – mueble haciendo especial énfasis en el suministro de materias primas, aunque sin dejar de lado el componente industrial cuidando la reglamentación y las competencias vigentes en el manejo forestal de conservación y producción. En este modelo se propone la siguiente estructura industrial.

- **Aserradero primario - largas dimensiones**
- **Aserradero secundario – cortas dimensiones**
- **Fábrica muebles (tipo de Muebles por definir)**

o Fábrica de MDF

Cualquier análisis financiero de un proyecto industrial debe reconocer que es necesario adquirir experiencia operativa antes de poder alcanzar la capacidad de producción prevista para todas las instalaciones. La adquisición de esta experiencia se visualiza como una “curva de aprendizaje” para los operadores y el personal de gestión: a mayor grado de complejidad de las operaciones en una instalación, mayor será el tiempo requerido para alcanzar el nivel de producción previsto.

Se entiende que se requiere un período de por lo menos cuatro años para llevar una planta de M.D.F. totalmente nueva a su capacidad diseñada. El mismo tipo de ineficiencias iniciales debe anticiparse en las otras instalaciones. Para los presentes fines, se ha adoptado el siguiente programa de eficiencia operativa para los primeros años de operación del complejo:

Cuadro 71. Programa de eficiencia operativa para 4 años de operación del complejo de la cuenca.

Utilización capacidad (%)	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4 +
Planta de M.D.F.	40	60	85	100
Aserradero principal	60	90	100	100
Aserradero secundario	60	100	100	100

Localización del complejo industrial

Se ha seleccionado, para efectos de este proyecto, ubicar el complejo industrial en **el Valle de Miahuatlán**.

Es muy importante, como parte de la estrategia de integración, que los cuatro centros de transformación se encuentren en un mismo lugar geográfico y lo más cercano posible a los aserraderos ya instalados de San Jerónimo Coatlán y Santo Domingo Coatlán, lo cual tiene beneficios económicos. Entre otros, la operación de los servicios del complejo con economías de escalas. Al concentrarse en un mismo sitio las instalaciones previstas para diferentes procesos, se comparten los servicios de recepción de trozas, descortezado y acondicionamiento de la materia prima, suministro de electricidad con líneas de alta tensión, generación de vapor, etc.

Una posible alternativa para la ubicación de la planta industrial, si se considera la planta de MDF es en el valle de Ejutla, la cual, además de acopiar madera de las cuencas Sierra Sur Miahuatlán, Este, también lo hará de la Sierra Sur Miahuatlán, Oeste, Cuenca de los “Silvicultores del Río Copalita y de ser necesario también de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega.

Aserradero primario

Está destinado a la transformación de las trozas de tipo primaria o largas dimensiones ($> 0 = a 8'$) y, la madera aserrada obtenida en este proceso se clasificará en las siguientes categorías:

- 2 y mejor (clase) - estufada
- 3ª - estufada
- 4ª - verde y seca al aire
- 5ª - verde
- Vigas y polines – verde

Con la maquinaria que se propone a continuación, se instalará dos aserraderos de última tecnología.

Cuadro 72 Maquinaria para instalación de dos aserraderos de última tecnología.

Inversión requerida

CANTIDAD	CÓDIGO	ASERRADERO HORIZONTAL INDUSTRIAL WM4000	PRECIO UNITARIO USD\$	PRECIO TOTAL USD\$
1	WM4000	Aserradero Horizontal Industrial con motor eléctrico de 30 hp, con bancada de 21. Características estándares: PLC Setworks, Controles con palanca JoyStick, Pantalla HMI 7.5", Estación o cabina del operador con amplio espacio, Configuración cable tipo pantógrafo, Dos volteadores de troncos de cadena bidireccionales, Sistema más rápido de servo control para subir y bajar el cabezal de corte, Sistema hidráulico más rápido de servo control para subir y bajar el cabezal de corte, Sistema hidráulico más rápido y sistema de control proporcional, Corte de Trozas para Diámetro máximo de 40", Prensas para trozas Heavy Duty, Indicador Laser, 3 soportes laterales, Guías de sierras de alto rendimiento, Rodillos Hidráulicos, Sistema de lubricación presurizado, Sistema neumático para tensionado de la sierras, Sistema de elevación del cabezal de corte por medio de tornillo sinfín de alta precisión y servo control, Sistema de retiro de tablas y Sistema de alimentación por medio de pedal	103,995.00	103,995.00
1	PTSR-FR-4000	Juego de rodillos niveladores motorizados; frontal y trasero (2 sets)	2,995.00	2,995.00
1	51431	Sistema de inyección de lubricante a presión	1425	1,425.00
DESORILLADORAS DE USO INDUSTRIAL EG300				
1	EG300EC25	Sierra desorilladora de 25 hp para 2 sierras, 3 fases 460V	15295	15,295.00

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

CANTIDAD	CÓDIGO	ASERRADERO HORIZONTAL INDUSTRIAL WM4000	PRECIO UNITARIO USD\$	PRECIO TOTAL USD\$
1	500634	Kit de Laser	1325	1,325.00
1	EG300EMR-KIT	Kit de montaje para 5 sierras con buje largo (para trabajar como sierra múltiple)	895	895.00
REASERRADORA HORIZONTAL HR				
1	HR1000EC25-3	Reaserradora de 3 cabezales con motor de 25hp, 440v, 3ph	42995	42,995.00
1	M48	Retorno de tabla automático de la reaserradoraHR1000	19995	19,995.00
SIERRA DE CORTE PÉNDULO y ESCALERILLA				
1	OM-PEN20	Péndulo de 20", 15hp 440V, DE FABRICACIÓN NACIONAL	3000	3,000.00
5	OM-ES21-3	Escalerillas con rodillos embalerados de 21" de ancho x 3m de largo DE FABRICACIÓN NACIONAL	723	3,615.00
EQUIPOS PARA MANEJO DE MATERIAL				
1	LD20-1	Plataforma de trozas o rampa motorizada de 20' de largo para alimentación de trozas	10295	10,295.00
1	CB6-3.2	Conveyor de Banda Inclínable para WM4000 de 3.4de largo	6995	6,995.00
1	LD4000KIT	Kit de Inter-Conexión del Log Deck al aserradero	1306	1,306.00
1	BMS500-BU	Afilador industrial CBN de 8" hp, 230V, 3ph	5850	5,850.00
1	66267	Rueda de afilador CBN de 8" 7/39	419.3	419.30
1	BTM250-MUD	Trabador de dientes doble con control automático 1hp, 230V	2495	2,495.00
1	10740	Cubeta de aceite para afilar de 19 lts.	75	75.00
1	60490	Medidor para trabado de diente	99.99	99.99
16	B47774196739S	Sierra de cinta 196" x 1-3/4" x .055"(1 mm) x 7/8" x 7/39°, (8 sierras por caja)	41	656.00

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

CANTIDAD	CÓDIGO	ASERRADERO HORIZONTAL INDUSTRIAL WM4000	PRECIO UNITARIO USD\$	PRECIO TOTAL USD\$
30	B376205739S	Sierra de cinta 205" x 1-1/2" x .045"(1 mm) x 7/8" x 7/39°, Double Hard, 15 piezas,	40	1,200.00
COSTO DE LOS EQUIPOS FOB INDIANAPOLIS				224,926.29
		Shipping Cost Indianapolis-Laredo		3,000.00
		Shipping Cost Nuevo Laredo-Planta del Cliente		3,200.00
		Gastos de Importación		1,500.00
		Seguro contra daños y robo		2,249.26
		Honorarios de Instalación		3,000.00
		Viáticos y gastos de Instalación		1,500.00
		Sub-Total		239,375.55
		16% de IVA		38,300.09
		Total:		277,675.64

Para el aserradero primario se requiere una inversión inicial de operación de \$7'948,718 millones de pesos. Esta inversión hay que considerar el costo del terreno, si es que no se cuenta con él, para la instalación del complejo industrial de la cuenca de la Sierra Sur Miahuatlán Este.

Análisis financiero

Este aserradero es rentable al tener un abastecimiento mínimo de 8,000 m³r anuales, con lo cual el proyecto arroja un TIR de 26%.

Cuadro 73. Análisis financiero aserradero primario.

Tasa de Actualización	12%
VAN	\$ 2'148,909
TIR	28.4%
B/C	1.11
PRI	1.91

Fábrica de muebles

Apenas hace seis años Oaxaca era uno de los primeros cinco proveedores del país en producción mueblera, sus productos se cotizaban en más de una docena de estados, llegó a tener cerca de 50 empresas y empleaba a más de cinco mil trabajadores. Hoy, la industria del mueble está en "franca recesión, tenemos que

reconocerlo”, afirmó el director comercial de la Expo Mueblera 2011, Víctor Morales Blanhir.

Al hacer una radiografía de la producción de muebles en la entidad, consideró que el motivo principal por el cual se frenó el desarrollo del sector se debe a que “no existe un intercambio comercial entre los productores locales y los empresarios nacionales quienes tienen deseos de invertir, pero sucede que ellos traen producto pero se van con las manos vacías”.

Aseguró que Oaxaca es el tercer estado en el ámbito nacional con mayor producción forestal, pero “se desaprovecha de una manera desafortunada”.

Ejemplificó que hoy en día empresas dedicadas a la producción de muebles de otras entidades, gana mercado en el extranjero y emplean madera de baja calidad como son los aglomerados.

Consideró necesario que las empresas locales incrementen la producción y alcancen niveles de productividad similares a los de otros estados.

“Ahorita el porcentaje que tenemos con relación a otros estados es muy desproporcionado estamos en alrededor de un 80 contra 20, por eso nosotros estamos fuera del mercado nacional”.

Aseveró que las regiones de Oaxaca donde se cuenta con madera de alta calidad posee la infraestructura suficiente para competir a escala nacional en la producción y desarrollo de diseños en la industria del mueble.

Lamentó que en este rubro los muebleros no pueden solos, debido a que no encuentran también los canales financieros adecuados que les permitan capitalizar la industria.

Reiteró que los motivos son: falta de diseño, de calidad, tecnología obsoleta, “sí”, pero lo cierto es que la aparición de empresas con baja calidad en sus productos daña a la industria oaxaqueña.

“Toda esa cuota de mercado que hemos perdido los oaxaqueños, la han tomado otros estados”, afirmó.

Manifestó que hay al menos dos empresas oaxaqueñas que exportan con éxito, aunque sus cuotas de mercado se han reducido.

El sector del mueble llegó a ser uno de los 20 sectores más eficientes en México, al grado de que aportaba 2.6% al Producto Interno Bruto (PIB). Pero se trata de un

sector de corte artesanal, fundamentalmente; industrias familiares a lo que se agregó el componente de las maquilas.

Destacó que hacia finales de los 90, Oaxaca se puso de moda con sus muebles rústicos, que le permitió entrar a otras entidades e incluso países, pero eso se acabó, por varios motivos: el sector entró en recesión, la aparición de otras entidades. (Juan Carlos Medrano/TIEMPO)

Para poder cumplir con las exigencias de los fabricantes de muebles, esta fábrica de partes y piezas deberá tener la siguiente maquinaria para poder funcionar de manera adecuada.

Cuadro 74. Maquinaria para fábrica de partes y piezas.

CANT	MODELO	DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS INDUSTRIALES PARA CARPINTERIA
1	DC-WJ12-3	CANTEADOR DE 12", MOTOR 3HP, 220V, 60HZ, 3 FASES, 4 CUCHILLAS
1	OM-P20D-5	CEPILLO DE 20", CON MOTOR TRIFASICO DE 5 HP, CON EMBRAGUE PARA CAMBIO DE VELOCIDAD, CABEZAL DE CORTE DE 4 CUCHILLAS RECTAS
1	OM-SF080L	COLECTOR DE ASERRIN DE 10 HP, 21240 M3/HR, 12 FILTROS, 4 BOLSAS RECOLECTORAS, CON FILTRO DE LONA, IDEAL PARA ASERRIN Y VIRUTA, 8 SALIDAS DE 5"
8	A-OM-MCA6	MANGUERA PARA COLECTOR DE ASERRIN DE 5", ROLLO DE 15 METROS
1	OM-YOM120	ESCOPOLO AUTOMATICO OSCILANTE DE DOS MESAS, USO INDUSTRIAL
1	OM-YRT115	ESPIGADORA AUTOMATICA OSCILANTE DE DOBLE MESA
1	OM-PR37DA	LIJADORA CALIBRADORA DE 2 GRUPOS DE 36", CON RODILLO-PATIN Y RODILLO SOLIDO, ALTURA MAXIMA DE TRABAJO 125 MM, MOTOR DE 15 HP, VELOCIDAD VARIABLE DE 4-16 MTS/MIN, LUJA DE 37" x 60", TRABAJO STANDARD
1	DC-HVS00100	LIJADORA DE BANDA HOR/VERT 100 CM, MOTOR 3HP, 220V, 1 FASE
1	OM-LMC523S SMARTMAC	MOLDURADORA DE 5 FLECHAS DE 40 MM, CON 4 MOTORES DE 10, 10, 10, 7.5 y 7.5 HP RESPECTIVAMENTE, ANCHO DE TRABAJO DE 15 - 230 MM, PARA ESPESOR DE 10 - 125 MM, MOTOR DE ALIMENTACION DE 4 HP, VELOCIDAD DE ALIMENTACION DE 6 - 24 MTS/MIN
1	DC-SE2500	SIERRA ESCUADRADORA 2500 MM, MOTOR 5 HP, 220V, 3 FASES
1	OM-KIT-FRESM	KIT DE FRESAS PARA MACHIMBRE Y MOLDURA
1	DC-MBS300-3	SIERRA DE DISCO DE 12", MOTOR 5HP, 220V, 3 FASES
1	DC-BS0018	SIERRA CINTA 18", MOTOR 3HP, 220V, 1 FASE
1	DC-MJ343B	SIERRA CINTA 14", MOTOR 1HP, 110/220V, 1 FASE, ESTILO EUROPEO
1	DC-SBR14-45	SIERRA RADIAL DE 14", MOTOR 4.5HP, 220V, 3 FASES
1	OM-LS525MS-5	TROMPO CON MESA MOVIL DE 700 X 900 MM, 4 VELS, MOTOR 5 HP, 1Ø, SIN FRENO, FLECHAS DISPONIBLES EN 3/4", 1" Ó 1-1/4"
1	DC-AF34-3	ALIMENTADOR DE 4 VELOCIDADES (3 RODILLOS), MOTOR 1 HP, 220V, 3 FASES
1	DC-MC1100	TORNO P/MADERA 1100 MM, MOTOR 1HP, 110V, MONOFASICO, CABEZA GIRATORIA, (SIN COPIADOR)
1	DC-CD	ADITAMENTO COPIADOR PARA TORNO DE MADERA (EXCLUSIVO PARA DC-MC1100)
1	DC-CH30	TALADRO DE COLUMNA, MOTOR 2 HP, 110/220V, 1 FASE, 12 VELS, CHUCK 3/4", FLECHA CM4
1	OM-FIAT-NS20D/500	COMPRESORA DE 20HP, TANQUE HORIZONTAL DE 500, 77CFM, 112 PSI INCLUYE SECADOR DE AIRE Y SISTEMA DE FILTRACIÓN. CON ACCESORIOS: 2 ROLLOS DEMANGUERAS Y UNA PISTOLA
1	OM-KITHER/MAN	KIT DE HERRAMIENTA MANUAL

Costo de la planta

Es costo estimado es de \$ 3'037,084.57

La estrategia de industrialización que aquí se propone deberá estar ligada a un compromiso, por parte de los dueños de bosque, para asegurar el abastecimiento al complejo industrial (Aserraderos + Fabrica + MDF).

Es muy probable que en una segunda etapa de análisis de este proyecto se deba incluir el volumen de otra cuenca de abasto, como la Sierra Sur Miahuatlán Este o la de la Cuenca de los “Silvicultores del Río Copalita”, por ejemplo.

El primer mercado considerado y que justifica plenamente este complejo industrial es el del mueble del Estado de Oaxaca, que según lo que se muestra en el análisis este alcanza una producción bruta total superior a los \$5,000 millones.

Fábrica de MDF

Los residuos más comunes que se generan en el proceso de aserrío son: tira seleccionada, tiras de desecho (tiras de leña), costera desorillada (o seleccionada), costera de desecho (o leña), despuntes (o recortes) y el aserrín.

Cada planta tiene un costo de 1,250 millones de pesos (aprox. US\$96 millones); solo incluye la maquinaria.

La justificación de la instalación, en cuanto a la demanda, proviene de las fábricas de muebles de Oaxaca, el cual está integrado por alrededor de 1,200 pequeñas y medianas fábricas. Este grupo, demanda un alto volumen de tableros de 1,220x2,440 mm anualmente (36 tableros/m³ de madera transformada con un factor de aprovechamiento de un 60%), pero un 95% de ese volumen debe ser importado porque la industria nacional no satisface esa demanda.

Según los resultados de los volúmenes que arroja el presente estudio, actualmente no existen las condiciones para poder llevar a cabo un proyecto de esta naturaleza. Una vez que se tengan los resultados del proyecto de la Cuenca *Sierra Sur Miahuatlán-Este* y el de la *Cuenca de los “Silvicultores del Río Copalita”* actualmente en curso, habría que analizar la factibilidad de este proyecto.

Costo

Lo más adecuado es iniciar con una línea de producción con las siguientes características:

1. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN: 50 000 m³ ANUALES DE TABLEROS de MDF.
 - 150 M3 /día. BRAND NEW EQUIPMENT FOR MDF MANUFACTURING.

- La capacidad de la maquinaria es sobre la producción de tableros de 1220 x 2440 x 16 mm board.
- 2. UNA PLANTA DE ENERGÍA PARA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA CALORÍFICA. Se requiere para los procesos de
 - Producción de tableros. MAIN SPECIFICATION FOR THE ENERGY PLANT:
 - Salida de calor (Nominal output heat): 1300×10^4 Kcal/h (15.12 MW)
- 3. OBRA CIVIL Y EQUIPAMIENTOS DE FABRICACIÓN NACIONAL E INSTALACIÓN ELÉCTRICA.
- 4. VOLUMEN REQUERIDO ANUAL: 100 000 m³ aprovechable de especie pino.

COSTOS APROXIMADOS:

- I. EQUIPO DE IMPORTACIÓN: 4 MDD Puesto FOB Puerto de Shanghai, China
- II. EQUIPO DE IMPORTACIÓN: 2 MDD Puesto FOB Puerto de Shanghai, China
- III. EQUIPO DE FABRICACIÓN NACIONAL: 3 MDD. Fabricación Local.
- IV. Considerar: Fletes marítimos: aprox. 80 contenedores y 2000 m³ de carga suelta
- V. Pagos de impuestos y maniobras en aduana y agente Freight Forwarder
- VI. Fletes Terrestres
- VII. Pago de boletos a ingenieros Chinos durante Instalación – Montaje y Arranque
- VIII. Alimentación y Hospedaje. Etc. Aproximado de 3 MDD.

COSTO TOTAL APROXIMADO = USD \$12´000,000

Tiempo estimado desde firma de contratos hasta arranque de la línea de producción = 24 a 30 meses.

Abastecimiento

Tal como se ve en el análisis de rentabilidad esta planta debe funcionar con un mínimo de 100,000 m³ anuales para que sea un proyecto rentable.

Como se observa en el cuadro 75, actualmente la industria del aserrío en la cuenca tiene una capacidad para procesar 61,376 m³ de trozas, lo que supera en un 50% la capacidad de abastecimiento de los bosques de la cuenca. Con el aumento del volumen propuesto, el abastecimiento llegaría a un poco más de 50,000 m³ anuales. Es decir el aumento del volumen que se propone a partir del

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

presente estudio, suplirá la deficiencia actual sólo en un 15.6%. Este volumen no es suficiente para suplir completamente los 32,000 m³r que, según se menciona anteriormente, provienen de fuera de la cuenca.

Sin embargo, para reunir el volumen que requiere una planta de MDF (100,000 m³r), es necesario reunir volúmenes de diferentes Cuencas de Abasto tal como se explica en el siguiente cuadro:

Cuadro 75. Volúmenes de madera en las diferentes cuencas de abasto de la región Sierra Sur.

No.	Cuenca	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
1	Sierra Sur Miahuatlán Este	28,546	30,810	32,652	25,977	30,935	32,779	34,769	38,186	37,116	27,471
2	Sierra Sur Miahuatlán Oeste	10,143	30,097	88,252	29,129	31,525	30,794	17,518	18,387	23,339	19,261
3	Silvicultores del Río Copalita	8,139	8,139	8,139	8,139	8,139	8,139	8,139	8,139	8,139	8,139
4	Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega-Valles Centrales	105,051	105,682	120,323	108,764	112,170	115,303	97,076	106,175	100,517	80,226
Acumulación de Volumen por cuencas afines											
1+2		38,689	60,906	120,904	55,106	62,459	63,573	52,287	56,574	60,455	46,732
1+2+3		46,828	69,045	129,043	63,244	70,598	71,711	60,425	64,712	68,594	54,870
1+2+3+4		151,878	174,727	249,366	172,008	182,767	187,015	157,501	170,887	169,111	135,097

Como puede observarse, claramente el volumen de la *Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este* (31,924 m³r autorizados) es insuficiente para abastecer una planta de MDF de las características señaladas. Si a esta cuenca se le agrega el volumen de la *Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Oeste*, de igual manera no resulta un volumen suficiente (31,924 m³r más 29,844 m³r) que acumula 61,768 m³r. Por ello, se hace necesario agregar los volúmenes de las cuencas de los *Silvicultores del Río Copalita* (8,139 m³r) y la de la *Cuenca Sierra Sur Zimatlán, Sola de Vega-Valles Centrales*, lo que acumula ya un volumen promedio anual de 175,000 m³r.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 76. Volumen anual autorizado de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Oeste, Silvicultores del Río Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega-Valles Centrales, para el periodo 2016-2025.

Cuenca de Abasto / Grupo de Especies	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
--------------------------------------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-ESTE

PINO	63,625	63,758	56,545	65,560	70,640	66,238	71,110	62,326	62,152	61,337
ENCINO	17,439	15,349	11,570	15,289	20,095	15,286	22,601	17,548	20,716	7,991
OTRAS HOJOSAS	7,210	11,800	18,428	6,290	6,428	13,775	8,130	17,956	13,619	15,716
TOTAL CUENCA	88,274	90,907	86,543	87,139	97,163	95,299	101,841	97,831	96,487	85,045

SIERRA SUR MIAHUATLÁN-OESTE

PINO	39,691	62,722	62,602	69,004	57,306	55,908	63,025	60,617	60,657	58,988
ENCINO	5,834	18,083	20,957	19,771	14,350	16,889	7,372	10,141	13,916	14,371
OTRAS HOJOSAS	1,027	8,389	70,144	4,927	14,310	11,114	5,090	3,554	5,276	477
TOTAL CUENCA	46,551	89,194	153,704	93,702	85,966	83,911	75,487	74,312	79,849	73,835

SILVICULTORES DEL RÍO COPALITA

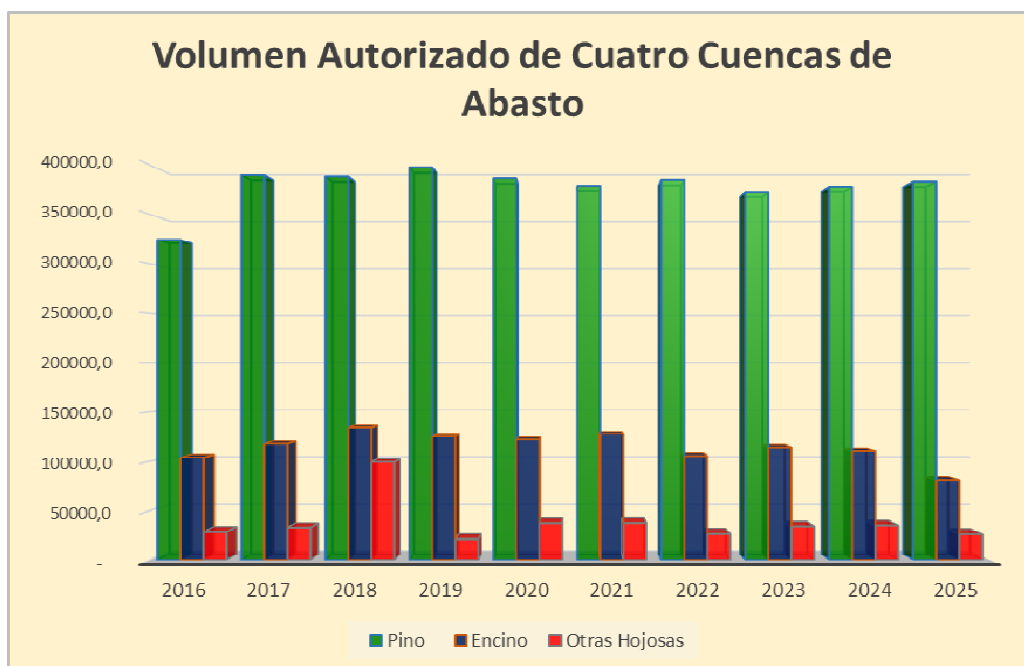
PINO	36,540	36,540	36,540	36,540	36,540	36,540	36,540	36,540	36,540	36,540
ENCINO	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737	3,737
OTRAS HOJOSAS	1,246	1,246	1,246	1,246	1,246	1,246	1,246	1,246	1,246	1,246
TOTAL CUENCA	41,523	41,523	41,523	41,523	41,523	41,523	41,523	41,523	41,523	41,523

SIERRA SUR ZIMATLÁN-SOLA DE VEGA-VALLES CENTRALES

PINO	184,535	226,803	232,625	226,557	221,972	220,202	214,034	212,869	218,643	226,170
ENCINO	77,061	80,739	98,366	86,895	84,195	91,878	71,989	82,811	72,239	55,137
OTRAS HOJOSAS	19,158	11,485	9,479	8,781	15,775	11,770	12,092	11,509	15,153	8,873
TOTAL CUENCA	280,754	319,027	340,470	322,233	321,941	323,850	298,115	307,189	306,035	290,181

Fuente: Estudio de Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste, Estudio de Cuenca de la Sierra Sur-Zimatlán - Sola de Vega - Valles Centrales, Estudio de Cuenca de Silvicultores del Río Copalita. Autorizaciones de Programas de Manejo SEMARNAT (2016)

Figura 53. Volumen anual autorizado para Cuencas de Abasto Sierra Sur Miahuatlán- Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Oeste, Silvicultores del Río Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega-Valles Centrales.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

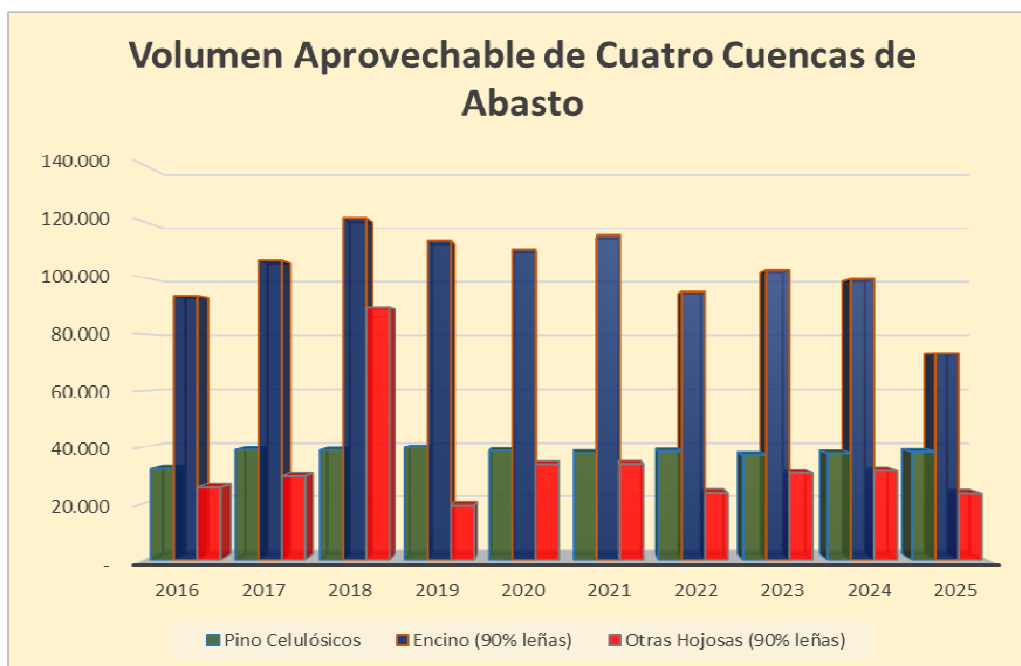
SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 77. Volumen anual total disponible para abastecimiento de la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Oeste, Silvicultores del Rio Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega-Valles Centrales, para el periodo 2016-2025

Cuenca de Abasto / Grupo de Especies	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
VOLUMEN TOTAL AUTORIZADO (m³ rta)										
PINO	324,391	389,822	388,312	397,662	386,459	378,888	384,710	372,352	377,992	383,036
ENCINO	104,070	117,908	134,630	125,692	122,377	127,790	105,699	114,237	110,608	81,236
OTRAS HOJOSAS	28,640	32,919	99,297	21,244	37,758	37,905	26,557	34,265	35,294	26,312
TOTAL	457,102	540,650	622,240	544,597	546,594	544,584	516,966	520,854	523,894	490,584
DISTRIBUCIÓN DE PRODUCTOS (m³ ROLLO)										
Pino Celulósicos (10%)	32,439	38,982	38,831	39,766	38,646	37,889	38,471	37,235	37,799	38,304
Encino (90%)	93,663	106,118	121,167	113,122	110,139	115,011	95,129	102,813	99,547	73,113
Otras Hojosas (90%)	25,776	29,627	89,367	19,119	33,982	34,114	23,901	30,838	31,764	23,681
Total	151,878	174,727	249,366	172,008	182,767	187,015	157,501	170,887	169,111	135,097

Fuente: Estudio de Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste, Estudio de Cuenca de la Sierra Sur-Zimatlán - Sola de Vega - Valles Centrales, Estudio de Cuenca de Silvicultores del Rio Copalita. Autorizaciones de Programas de Manejo SEMARNAT (2016)

Figura 54. Volumen aprovechable anual para la Cuencas de Abasto Sierra Sur Miahuatlán- Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Oeste, Silvicultores del Rio Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega-Valles Centrales, para el periodo 2016-2025.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

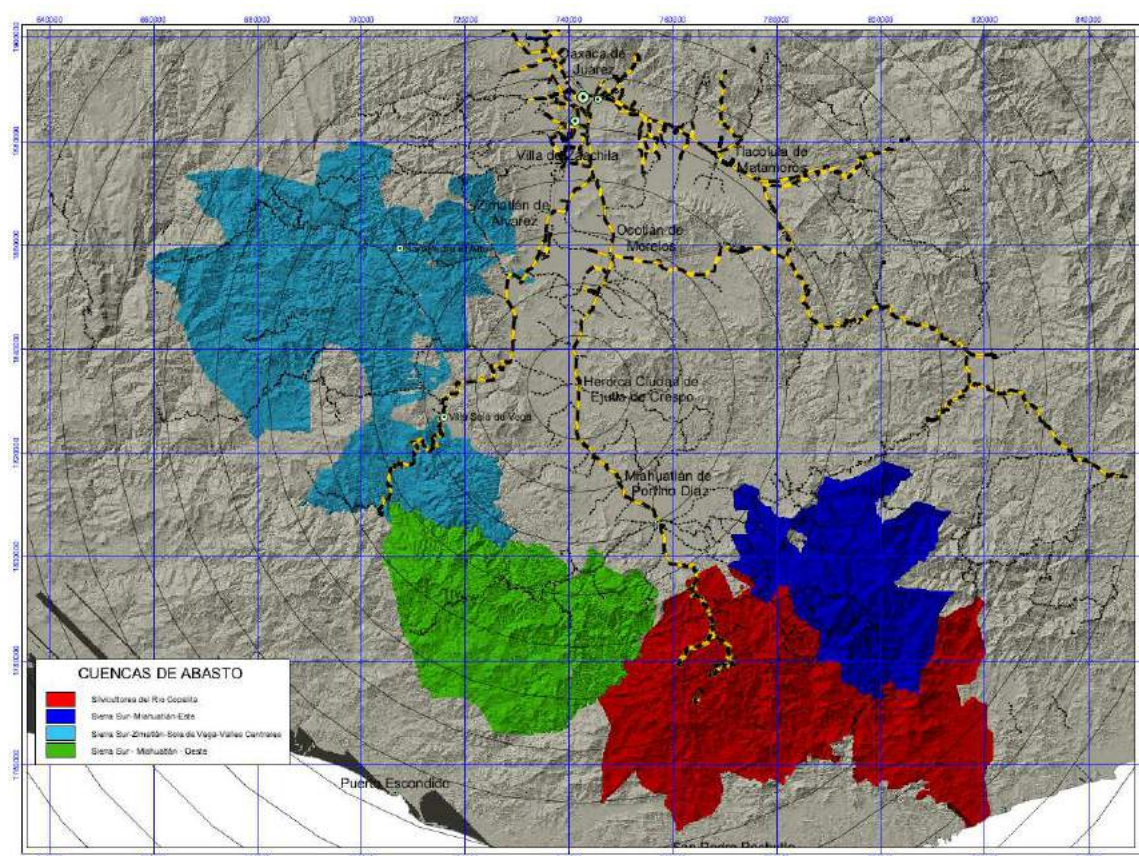


Figura 55. Ubicación Cuencas de Abasto Sierra Sur Miahuatlán- Este, Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Oeste, Silvicultores del Río Copalita y Cuenca Sierra Sur Zimatlán-Sola de Vega-Valles Centrales.

Para implementar este modelo es importante poner en consideración los siguientes aspectos:

1. La planta se ubicará en la cercanía de la Ciudad de Ejutla de Crespo
2. Esta situación eleva el costo de transporte; para la cuencas Sierra Sur Miahuatlán-Este, Sierra Sur Miahuatlán-Oeste y Silvicultores del Río Copalita, será necesario movilizar la materia prima 40 km más, de Miahuatlán a Ejutla,
3. Será necesario acondicionar el camino de San Martín Lachilá a Ejutla de Crespo, el cual es de aproximadamente 16.00 km,
4. Se requiere encontrar una medida de asociatividad entre las diferentes comunidades y ejidos que componen las cuatro cuencas de Abasto.

La superficie que aún no tiene Programa de Manejo Forestal, también es factible de incorporar en los próximos años y que representa aproximadamente 200,000 m³ rta en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Oeste y 382,705 m³ rta Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este para el ciclo de corta. Esto significa que estos volúmenes podrían aumentarse significativamente, sin embargo para confirmar esta información es necesario contar con los estudios de campo que proporcionan los PMF que deben realizarse en aquellas superficies no incorporadas.

Según el resultado de volúmenes obtenido en el presente proyecto, el modelo 3 de industrialización, específicamente en lo que se refiere al aserradero 1º, al requerir un mínimo de 12,000 m³ r anuales para ser rentable, por el momento se ve como el más débil en cuanto a su implementación.

Lo mismo sucede con la planta de MDF, la cual justifica su instalación en la medida que se cuente con un abastecimiento adecuado, tanto de material de desecho del bosque y de los aserraderos, pero que tiene que ser, a lo menos, un 70% superior al que actualmente se tiene en la Cuenca motivo de estudio, además de contar con una estrategia de plantaciones forestales, tendientes al abastecimiento de esta planta.

Del modelo 3 sería rescatable si se integra el volumen, como se mencionó anteriormente, de las cuencas aledañas, Sierra Sur Miahuatlán Este, Sierra Sur Miahuatlán- Oeste, Silvicultores del Río Copalita y la Cuenca Sierra Sur Zimatlán Sola de Vega-Valles Centrales

En la situación actual, según los resultados del presente estudio, se ve como más factible la implementación del modelo 1 y 2, que se refiere a la modernización e instalación de nuevos aserraderos, ya sea a nivel predial y/o a nivel subregional de la cuenca de abasto.

Los procesos de modernización, pueden ir desde el cambio de un equipo, como la torre principal, que inciden en forma muy importante en el resultado de la producción, como en toda la línea del aserradero. Según las características de los aserraderos de la cuenca, sobre todo en cuanto a su disponibilidad de trozos, no se ve muy factible esta situación.

2.16. Incorporación de las empresas forestales a los procesos de certificación de la cadena de custodia (CoC).

En la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este, sólo San Felipe Cieneguilla está en proceso de certificación a través de la Auditoría Técnica Preventiva Forestal (ATP).

En el presente estudio se mencionan básicamente tres estrategias para la transformación de los volúmenes de la cuenca, por un lado la modernización de la industria y por otro el establecimiento de un complejo industrial con tecnología de punta donde exista un aprovechamiento total del recurso. Esta estrategia debe contemplar la incorporación de la *certificación de la cadena de custodia* como un proceso muy importante para que los productos transformados tengan la posibilidad de acceder a mercados que actualmente están exigiendo este tipo de productos ya certificados, ya sea madera aserrada o mueble.

Certificación de bosque y luego certificación de cadena de custodia

Obviamente que no tiene sentido entrar en un proceso de certificación de la cadena de custodia sin antes verificar el volumen de oferta de madera en trozos certificada del bosque. El mercado, actualmente, está demandando la certificación internacional de la FSC y esa es la que se debe obtener, primero por parte de los bosques.

Por ello, es necesario impulsar la Certificación bajo la NMX-AA-143-SCFI-2008 a las comunidades de:

- a. San Felipe Cieneguilla,
- b. San Juan Ozolotepec,
- c. Santo Domingo Ozolotepec

Esto, en el corto plazo, para luego, fomentar la certificación, en el mediano plazo de las comunidades de

- d. San Agustín Mixtepec,
- e. San Pedro Leapi y
- f. Santiago Lachivía

De igual manera, fomentar la certificación de la cadena de custodia en

- a. San Juan Ozolotepec
- b. San Pedro Leapi, en su momento,

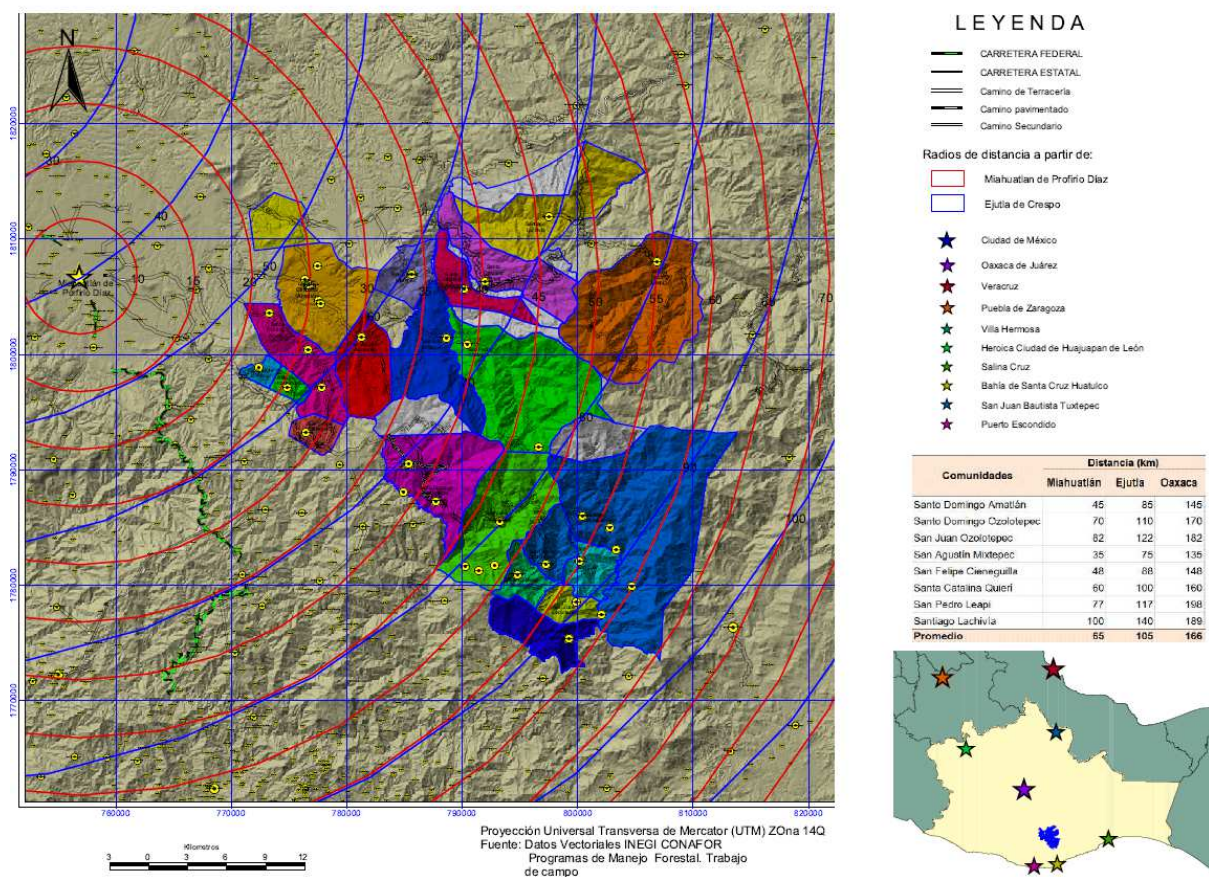
2.17. Infraestructura y Logística

2.17.1. Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras y puertos/puntos de conexión

Las principales especies aprovechadas son el pino y el encino y los centros de comercialización son las ciudades de Miahuatlán, Oaxaca, Puerto Escondido para ello se requiere hacer uso del camino actual entre Oaxaca y Puerto Escondido pasando por Miahuatlán. En la figura 56 se muestran las vías por donde transita la madera

Figura 56. Vías de comunicación para el traslado de madera.

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA



La longitud de los caminos existentes en las comunidades son las que se muestran en el cuadro siguiente:

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 78. Longitud y densidad de caminos forestales existentes por comunidad en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este

Comunidad	Carretera		Existente				Por Construir				TOTAL km	DENSIDAD (m/ha)
	FEDERAL	ESTATAL	Prim	Sec	B.S.	TOT	Prim	Sec	B.S.	TOT		
	km	km	km	km	km	km	km	km	km	km		
San Agustín Mixtepec	0.0	0.0	2.7	7.2	26.8	36.7	0.0	0.0	10.9	10.9	47.5	63.20
San Felipe Cieneguilla	0.0	4.9	4.2	8.1	17.1	34.3	0.0	0.0	0.0	0.0	34.3	92.05
San Juan Ozolotepec	0.0	0.0	22.3	0.0	35.5	57.9	0.0	0.0	0.0	0.0	57.9	51.11
San Pedro Leapi	0.0	0.0	14.3	46.1	67.0	127.5	0.0	0.0	70.0	70.0	197.4	44.80
Santa Catalina Quieri	0.0	0.0	12.6	16.5	22.2	51.3	0.0	0.0	11.8	11.8	63.1	76.44
Santa Catalina Xanaguia	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	11.0	11.0	18.1	52.15
Santiago Lachivia	0.0	0.0	12.2	0.0	72.2	84.3	0.0	0.0	42.4	42.4	126.8	49.71
Santo Domingo Amatlán	0.0	0.0	0.0	19.6	10.2	29.8	0.0	0.0	3.9	3.9	33.7	132.42
Santo Domingo Ozolotepec	0.0	18.4	22.3	0.0	58.9	99.6	0.0	0.0	0.0	0.0	99.6	36.64
Total general	0.0	23.4	97.8	97.5	309.9	528.5	0.0	0.0	150.0	150.0	678.5	50.78

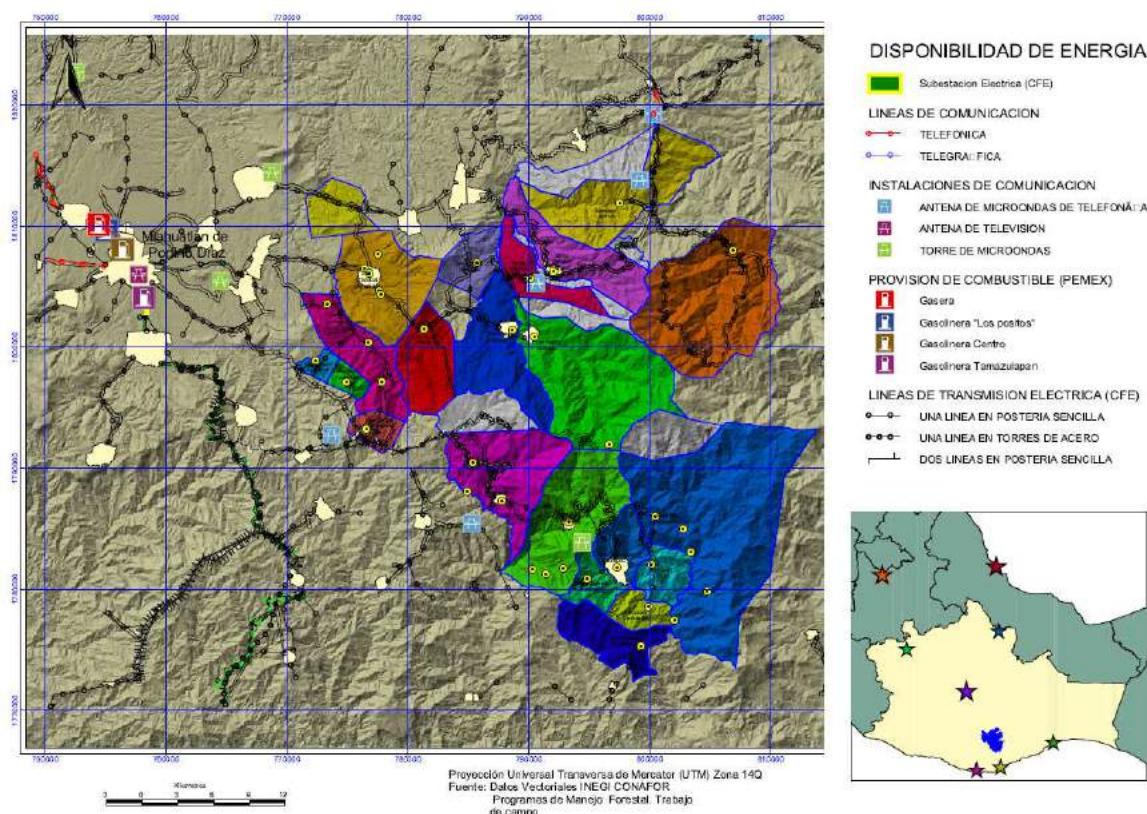
Actualmente se está ejecutando el proyecto de caminos regional relativo al mantenimiento y construcción de alcantarillas del camino principal desde San Felipe Cieneguilla hasta San Juan Ozolotepec financiado por la CONAFOR

2.17.2. Mapeo /disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo y gas.

En la carretera Federal 175 Oaxaca-Pochutla, en el tramo Miahuatlán, que es la cabecera de Distrito más cercana a la Cuenca de Abasto existen tres diez estaciones de Diesel_Gasolina (Fig. 56), además de una estación de Gas LP, localizadas.

Figura 57. Distribución de energía en la cuenca de abasto.

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLÁN- ESTE, OAXACA

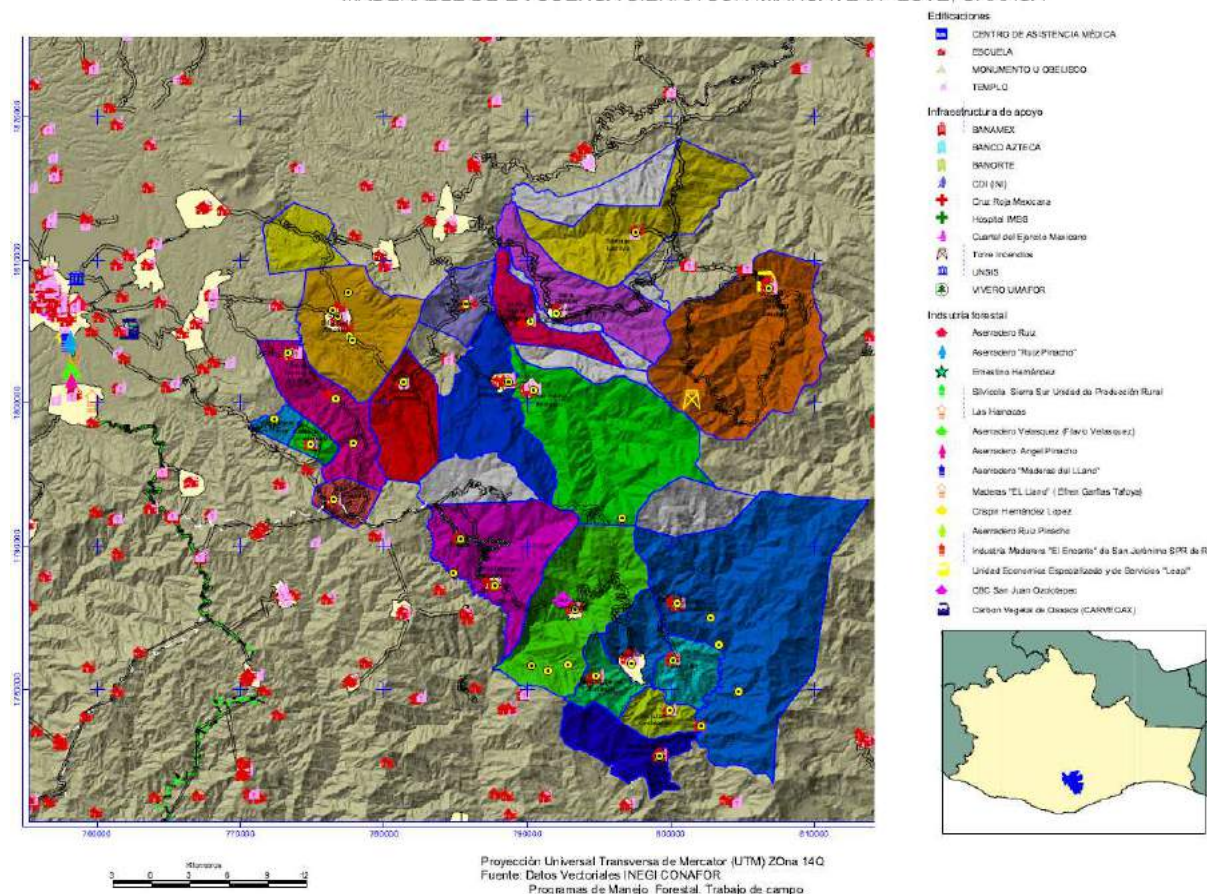


2.17.3. Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios

En la Figura 58 se muestra la distribución de las urbanizaciones/poblaciones. Se ubicaron escuelas, Centros de Salud, además de instituciones como el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y la Cruz Roja, Instituciones Bancarias, la Universidad de la Sierra Sur (UNSI), la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI), el Cuartel del Ejército Mexicano, una torre de observación de Incendios Forestales ubicadas en la Comunidad de San Pedro Leapi y el Vivero Forestal de la Unidad de Manejo Forestal Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla.

Figura 58. Principales urbanizaciones/poblaciones

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL FORESTAL MADERABLE DE LA CUENCA SIERRA SUR MIAHUATLAN- ESTE, OAXACA



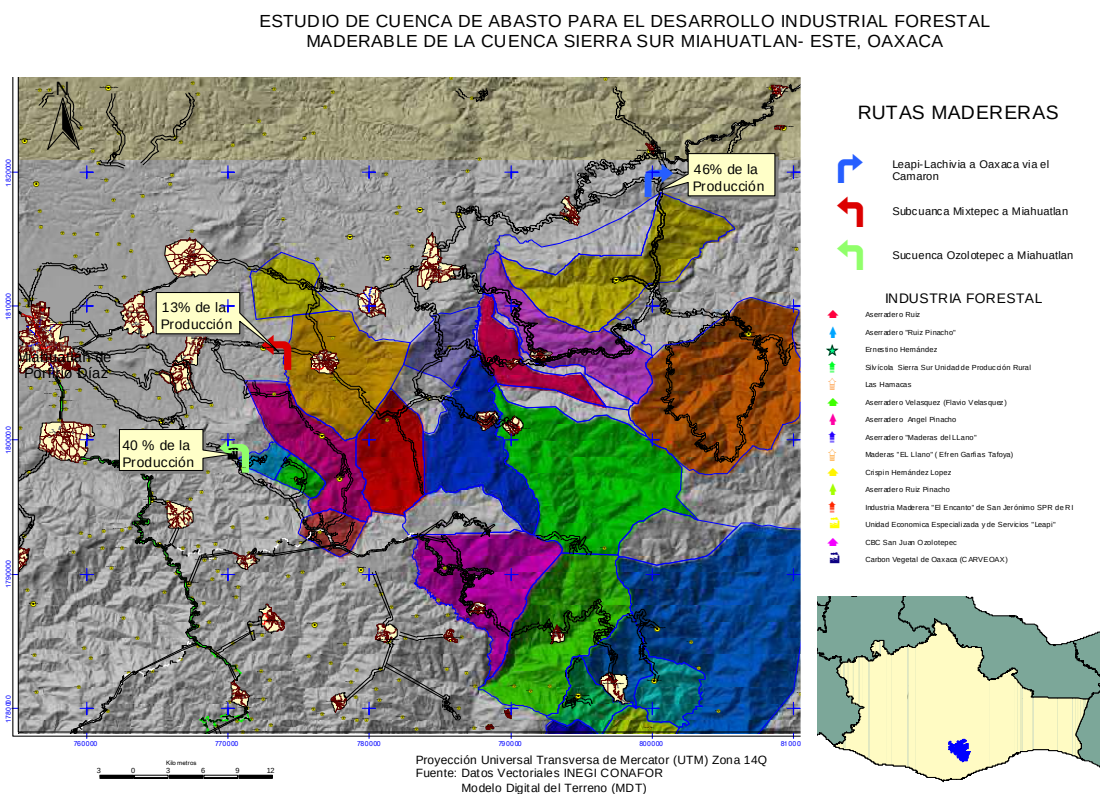
2.17.4. Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la cuenca forestal

Rutas madereras

Con el objetivo de identificar las rutas madereras, se digitalizó la red vial utilizando los datos vectoriales del atlas de caminos y carreteras del estado de Oaxaca y los Programas de Manejo Forestal vigentes de las comunidades de la Cuenca de Abasto, se ubicaron de forma digital los aserraderos y los polígonos de los predios que integran la cuenca.

Se realizó un análisis de las principales rutas que se utilizan para el transporte de madera (Figura 58) Bosque-Aserradero. Cabe aclarar que, aunque existen más caminos secundarios, se identificaron los que se usan con mayor frecuencia de acuerdo a la información proporcionada por los propietarios.

Figura 59. Localización de rutas que se utilizan para el transporte de madera



En la Cuenca de Abasto, hay tres rutas de salida de la producción maderera, la primera corresponde a la Subcuenca de los Ozolotepec, la cual incluye a las comunidades de San Juan y Santo Domingo Ozolotepec, Santa Catarina Xanaguá y San Felipe Cieneguilla y que abastece a los aserraderos ubicados en el Valle de Miahuatlán o bien en la ciudad de Oaxaca. La segunda ruta incluye los Mixtepec e incluye las comunidades de Santa Catalina Quierí, San Agustín Mixtepec y Santo Domingo Amatlán, y que también abastecen a los aserraderos de Miahuatlán y Oaxaca. La tercera ruta es la que incluye a las comunidades de San Pedro Leapi y Santiago Lachivía, las cuales salen a la Ciudad de Oaxaca vía San Carlos Yautepec y el Camarón. Esta última ruta también tiene comunicación con el Valle de Miahuatlán, lo que fortalece las propuestas de industrialización presentadas.

2.17.5. Costo de fletes con medio alternativos de transporte.

Existe una alta variabilidad en los precios del flete de la madera en rollo, en relación a las distancias entre las áreas de aprovechamiento y la industria (Cuadro 79). Una de las razones es que a los propietarios se les preguntó sobre la base del

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

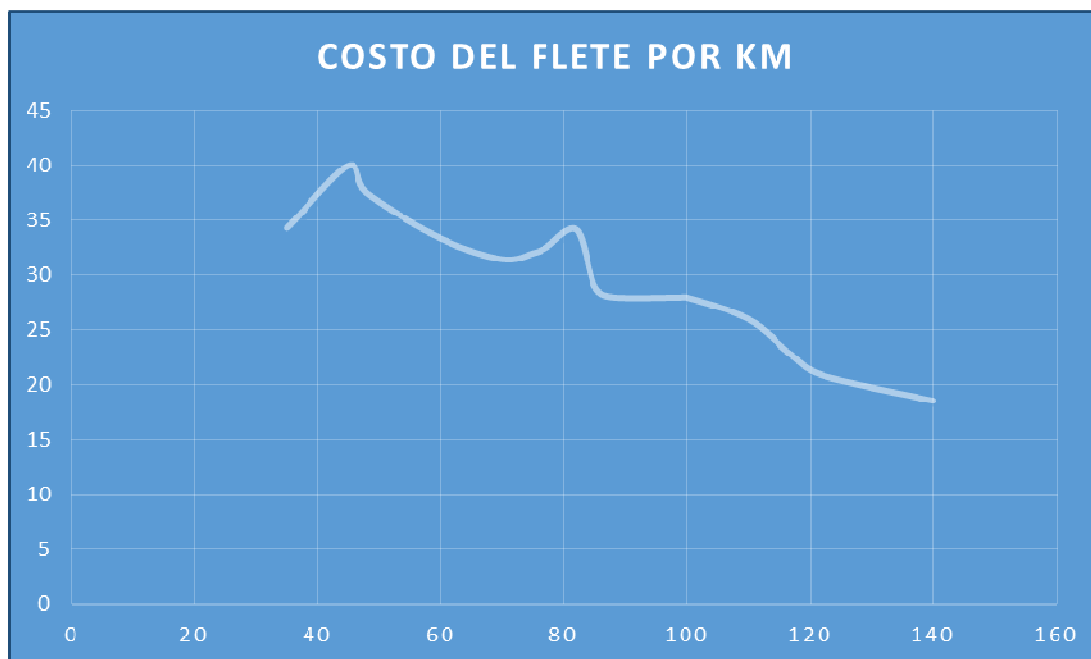
precio por m³r en el aserradero y la distancia promedio entre este y el bosque. Este se puede utilizar como referencia al momento de determinar un valor de flete para los destinos que aquí se incluyen. Como se observa, en los tramos cortos el valor promedio por kilómetro es bastante alto en comparación con aquellos más largos. Sin embargo, para obtener los valores promedio se asume que un camión puede llevar hasta 10 m³r por viaje. Además dependerá de la negociación y condiciones de los transportistas, situación que hace muy difícil obtener un valor promedio por kilómetro para toda la cuenca

Cuadro 79. Precios de flete según origen y destino del abastecimiento.

Comunidades	Distancia (km)			Costo \$/ m ³ r		Costo \$/ viaje		Costo \$/ km	
	Miahuatlán	Ejutla	Oaxaca	Miahuatlán	Oaxaca	Miahuatlán	Oaxaca	Miahuatlán	Oaxaca
Santo Domingo Amatlán	45	85	145	180	280	1,800.00	2,800.00	40	19.31
Santo Domingo Ozolotepec	70	110	170	220	320	2,200.00	3,200.00	31.43	18.82
San Juan Ozolotepec	82	122	182	280	380	2,800.00	3,800.00	34.15	20.88
San Agustín Mixtepec	35	75	135	120	220	1,200.00	2,200.00	34.29	16.3
San Felipe Cieneguilla	48	88	148	180	280	1,800.00	2,800.00	37.5	18.92
Santa Catalina Quierí	60	100	160	200	300	2,000.00	3,000.00	33.33	18.75
San Pedro Leapi	77	117	198	250	450	2,500.00	4,500.00	32.47	22.73
Santiago Lachivía	100	140	189	280	350	2,800.00	3,500.00	28	18.54
Promedio	65	105	166	213.75	322.5	2,137.50	3,225.00	33.9	19.28

Fuente: Censo industria de la madera en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este" 2015-2016

Figura 60. Costo de flete por km.



Fuente: Censo industria de la madera en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán- Este" 2015-2016

Como se puede ver el abastecimiento de los trozos proviene de diversos bosques, lo que también hace que los valores del flete sean muy diversos.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



CAPITULO III. FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL COMUNITARIO

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

3.1 ASPECTOS SOCIOECONOMICOS Y AMBIENTALES.

3.1.1. Relación de ejidos y comunidades dentro de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

Cuadro 80. Ejidos y comunidades dentro de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

MUNICIPIO	DISTRITO	COMUNIDAD / EJIDO	TENENCIA	CONDICIÓN	MANEJO
San Francisco Ozolotepec	Miahuatlán	San José Ozolotepec	Comunidad	3	Sin Manejo
San Francisco Ozolotepec	Miahuatlán	San Juan Guivini	Comunidad	3	Sin Manejo
San Ildefonso Amatlán	Miahuatlán	Santo Domingo Amatlán	Comunidad	2	Con Manejo
Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán	Santa María del Palmar	Ejido	3	Sin Manejo
San Juan Metepec, Dto. 26	Miahuatlán	San Juan Mixtepec	Comunidad	4	Sin Manejo
San Juan Ozolotepec	Miahuatlán	San Juan Ozolotepec	Comunidad	2	Con Manejo
San Juan Ozolotepec	Miahuatlán	Santiago Lapaguia	Comunidad	4	Sin Manejo
San Juan Ozolotepec	Miahuatlán	San Andrés Lovene	Comunidad	3	Sin Manejo
San Pedro Mixtepec	Miahuatlán	San Pedro Mixtepec	Comunidad	4	Sin Manejo
San Sebastián Río Hondo	Miahuatlán	San Felipe Cieneguilla	Ejido	2	Con Manejo
San Sebastián Río Hondo	Miahuatlán	Ejido Lachidoblas	Ejido	4	Sin Manejo
Santa Catalina Quierí	Yautepec	Santa Catalina Quierí	Comunidad	2	Con Manejo
Santo Domingo Ozolotepec	Miahuatlán	Santo Domingo Ozolotepec	Comunidad	1	Sin Manejo
San Carlos Yautepec	Yautepec	Santiago Lachivia	Comunidad	1	Sin Manejo
San Carlos Yautepec	Yautepec	San Pedro Leapi	Comunidad	1	Sin Manejo
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Agustín Mixtepec	Comunidad	2	Con Manejo
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Andrés Mixtepec	Comunidad	3	Sin Manejo
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	Comunidad	3	Sin Manejo
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	Ejido	3	Sin Manejo

Clave condición:

- (1) Comunidades que actualmente no están dando manejo a su bosque, sin embargo su PMF, está en proceso de autorización (en revisión SEMARNAT o en elaboración)
- (2) Comunidades que ejecutan su Programa de Manejo Forestal
- (3) Comunidades sin potencial para el Manejo Forestal
- (4) Comunidades con potencial forestal

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAFOR 2014 "Indicadores de las Cuencas de Abasto "y ERF 2009 de la UMAFOR "Sierra sur Miahuatlán Pochutla A.C."

3.1.1.1. Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad perteneciente a la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

De acuerdo con un estudio realizado por el INE (2005), sobre las comunidades agrarias con respecto al manejo de los recursos naturales a nivel nacional, revela que son relativamente pocos los núcleos agrarios con bosques que se dedican a la actividad forestal maderable, a pesar de que casi un 25% de la totalidad de núcleos agrarios en el país cuentan con vegetación forestal. Dentro de éstos núcleos son aún más limitados los casos exitosos en los que el manejo maderable de los recursos forestales ha promovido el desarrollo de las comunidades y a la vez se ha conservado el recurso forestal.

El mismo estudio cita que se conjuga una variedad de factores de índole política, económica, social y técnico que en su conjunto determinan el éxito que una comunidad pueda tener en el manejo de sus recursos forestales; pero en general hasta la fecha, no existe un modelo de organización que asegure el éxito. Sin embargo, existen varios elementos comunes entre los casos exitosos como son:

- I. Que se haya consolidado un área de manejo forestal de mediana a grande;
- II. Que el bosque sea manejado por comunidades locales;
- III. Que exista rendición de cuentas a la comunidad;
- IV. Que se combinen varios niveles de organización;
- V. Que haya beneficios tangibles en el corto plazo;
- VI. Que existan mecanismos claros de evaluación y control y por supuesto;
- VII. Que una parte sustancial de las ganancias se reinvierta, dándose así un proceso gradual de capitalización.

Tales variables son difíciles de encontrar en todos los núcleos agrarios con bosques.

En las comunidades que realizan manejo forestal se tienen diferentes niveles de integración. Existen desde comunidades rentistas (que no realizan ninguna actividad de aprovechamiento y solo venden su madera en pie a contratistas), hasta comunidades con diferentes niveles de integración vertical dentro de la actividad forestal. En la mayoría de los casos, a medida que las comunidades están más integradas obtienen más utilidades y un negocio más rentable. Sin embargo, esto no sucede en todos los casos por diversas razones de organización interna, administración y lo más importante, por falta de escalas mínimas que se requieren a diferentes niveles de integración y que aseguran un manejo forestal sustentable.

Considerando los factores ya citados, así como otros aspectos de índole productiva, los cuales reflejan la verdadera capacidad de asociación de un núcleo ejidal/comunal forestal, y para efectos del presente proyecto, se determinó clasificar el Nivel de organización de cada comunidad y ejido presentes en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Este, de acuerdo a la tipología de productores que emplea la CONAFOR, la cual establece 4 niveles. A continuación se describe cada uno de ellos:

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 81. Tipología de productores de productores, clasificación CONAFOR.

TIPO	DESCRIPCIÓN
I. Productores potenciales	Son ejidos y comunidades, propietarios o poseedores de terrenos forestales con aptitud de producción comercial sustentable que actualmente se encuentran sin realizar el aprovechamiento comercial por carecer de un plan o programa para el manejo o conservación autorizado, así como propietarios y poseedores de terrenos preferentemente forestales, temporalmente forestales y los que sus terrenos no tienen aptitud de producción comercial.
II. Productores que venden en pie	Son ejidos y comunidades, propietarios o poseedores de predios forestales autorizados para el aprovechamiento de bienes y servicios en los que éste se realiza por parte de terceros mediante contrato de compraventa, sin que el propietario o poseedor participe en alguna fase del proceso productivo.
III. Productores de materias primas forestales	Son ejidos y comunidades, propietarios o poseedores de predios autorizados para el aprovechamiento de bienes y servicios que participan directamente en el proceso de producción, comercialización de materias primas y servicios ambientales.
IV. Productores con capacidad de transformación y comercialización	Son ejidos y comunidades, productores de materias primas forestales que disponen de infraestructura para transformar bienes y servicios en productos y subproductos terminados para su comercialización directa en los mercados.

Fuente: CONAFOR, 2014 (Reglas de Operación PRONAFOR, 2014).

Cuadro 82. Nivel de organización de los predios que conforman la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

MUNICIPIO	DISTRITO	COMUNIDAD/ EJIDO	CONDICION	NIVEL DE ORGANIZACION
San Francisco Ozolotepec	Miahuatlán	San José Ozolotepec	3	SIN POTENCIAL
San Francisco Ozolotepec	Miahuatlán	San Juan Guivini	3	SIN POTENCIAL
San Ildefonso Amatlán	Miahuatlán	Santo Domingo Amatlán	2	III
Miahuatlán de Porfirio Díaz	Miahuatlán	Santa María del Palmar	3	SIN POTENCIAL
San Juan Mixtepec, Dto. 26	Miahuatlán	San Juan Mixtepec	4	CON POTENCIAL
San Juan Ozolotepec	Miahuatlán	San Juan Ozolotepec	2	IV
San Juan Ozolotepec	Miahuatlán	Santiago Lapaguia	4	CON POTENCIAL
San Juan Ozolotepec	Miahuatlán	San Andrés Lovene	3	SIN POTENCIAL
San Pedro Mixtepec	Miahuatlán	San Pedro Mixtepec	4	CON POTENCIAL
San Sebastián Río Hondo	Miahuatlán	San Felipe Cieneguilla	2	III
San Sebastián Río Hondo	Miahuatlán	Ejido Lachidoblas	4	CON POTENCIAL
Santa Catalina Quierí	Yautepec	Santa Catalina Quierí	2	III
Santo Domingo Ozolotepec	Miahuatlán	Santo Domingo Ozolotepec	1	III
San Carlos Yautepec	Yautepec	Santiago Lachivia	1	III
San Carlos Yautepec	Yautepec	San Pedro Leapi	1	IV
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Agustín Mixtepec	2	III
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Andrés Mixtepec	3	SIN POTENCIAL
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	3	SIN POTENCIAL
San Cristóbal Amatlán	Miahuatlán	San Cristóbal Amatlán	3	SIN POTENCIAL

Fuente: Elaboración propia con datos de la CONAFOR 2014 y de las encuestas aplicadas a las comunidades/ejidos.

Clave condición:

- (1) Comunidades que actualmente no están dando manejo a su bosque, sin embargo su PMF, está en proceso de autorización (en revisión SEMARNAT o en elaboración)
- (2) Comunidades que ejecutan su Programa de Manejo Forestal
- (3) Comunidades sin potencial para el Manejo Forestal
- (4) Comunidades con potencial forestal

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

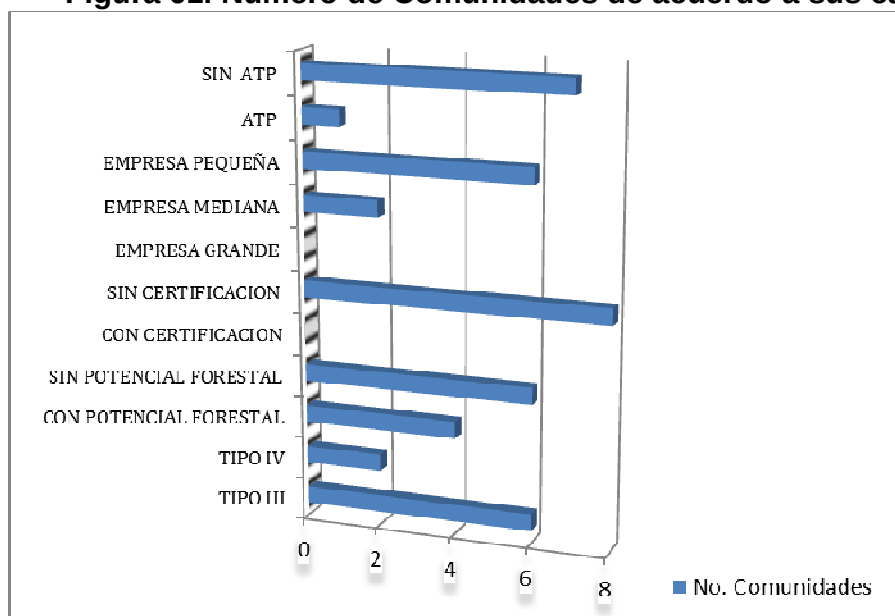
Como puede apreciarse solo un reducido número de comunidades/ejidos (42.10 % del total), llevan a cabo el aprovechamiento forestal, participando en actividades de corte, extracción, transporte y comercialización de madera en rollo; solo dos comunidades (10.52% del total) realizan el proceso de transformación y comercialización de productos aserrados. Al momento de la elaboración del presente, los nuevos Programas de Manejo Forestal maderable para las comunidades de San Pedro Leapi, Santo Domingo Ozolotepec, Santiago Lachivia y Santiago Lapaguia, se encuentran siendo revisados y dictaminados por el personal de la SEMARNAT, para el otorgamiento de la autorización correspondiente. Se espera suceda en los próximos días.

Al respecto de las dos comunidades consideradas productor tipo IV: San Juan Ozolotepec y San Pedro Leapi, es importante indicar que dentro de sus procesos, aun no estufan la madera aserrada y venden solo productos en escuadría.

El resto de las comunidades con aprovechamiento forestal, pueden ser consideradas como eslabones de cadena productiva en la región.

Ninguna de las comunidades/ejidos que realizan el aprovechamiento forestal maderable, cuenta con alguna certificación forestal; en lo que se refiere a Auditoría Técnica Productiva, al momento de la elaboración del presente, el Ejido de San Felipe Cieneguilla y la comunidad de San Jerónimo Coatlán, han finalizado el proceso de elaboración de su Auditoría Técnica Preventiva a su Programa de Manejo Forestal e inician a desarrollar el Plan de correcciones correspondiente.

Figura 61. Numero de Comunidades de acuerdo a sus características.



FUENTE: Elaboración propia con datos de la encuesta a las comunidades de la Cuenca.

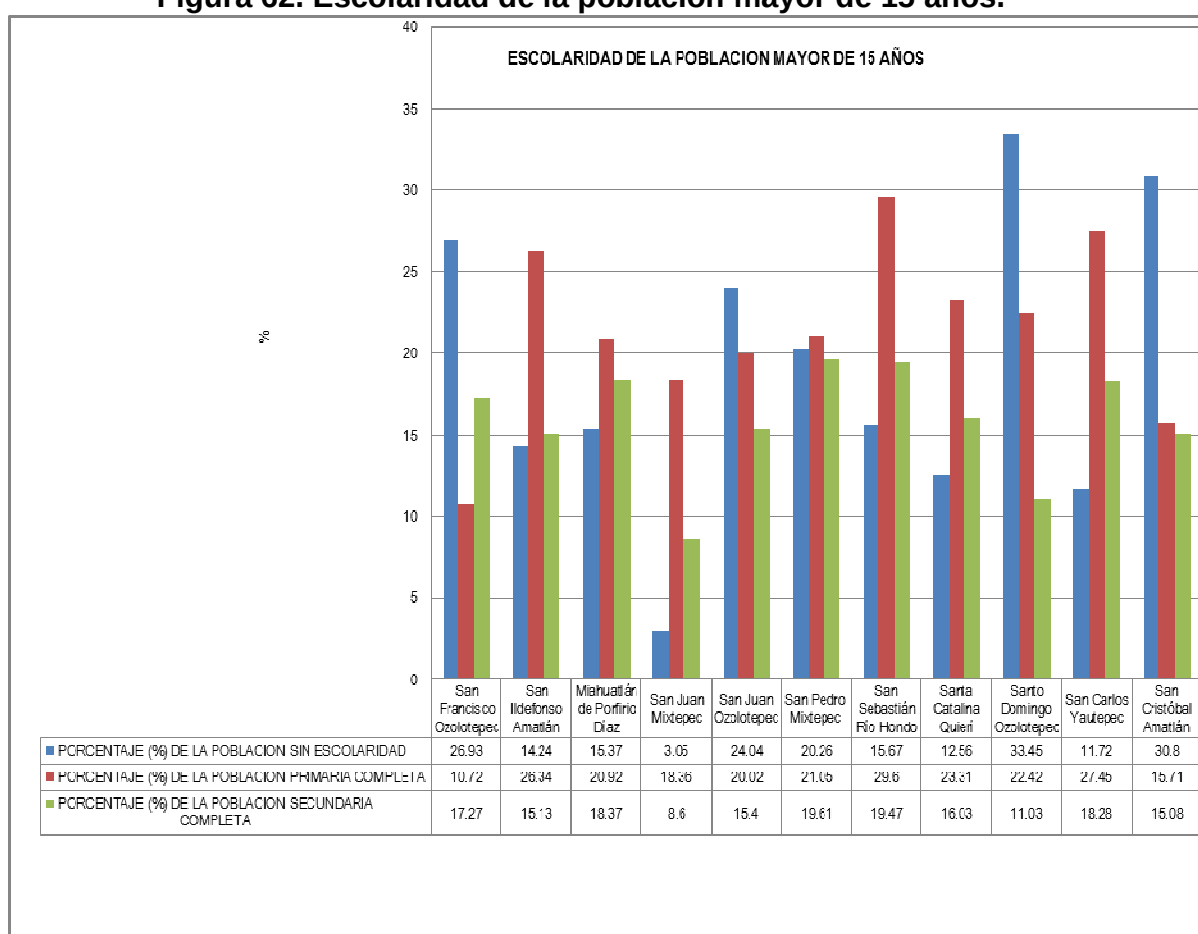
ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

3.1.2. Educación y Salud en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

En la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca se registra un número de 103 planteles que imparten educación preescolar, 128 son para educación primaria, 117 para secundaria y 9 para nivel medio superior.

A continuación se gráfica el número de habitantes mayores de 15 años que cuenta con educación primaria completa, secundaria completa y la que no cuenta con algún nivel de escolaridad, en la Cuenca de Abasto de interés.

Figura 62. Escolaridad de la población mayor de 15 años.



Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional. INEGI 2015.

Se deduce de la figura anterior que el nivel de escolaridad con mayor población es la primaria, destacando en este grupo los municipios de San Sebastián Río Hondo, San Carlos Yautepec y San Ildefonso Amatlán; representando el porcentaje más bajo el municipio de San Francisco Ozolotepec. Por lo que corresponde al nivel de secundaria, destacan San Pedro Mixtepec y San

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Sebastián Río Hondo. Los niveles más altos de analfabetismo se ubican en los municipios que conforman la región de los “Ozolotepec”.

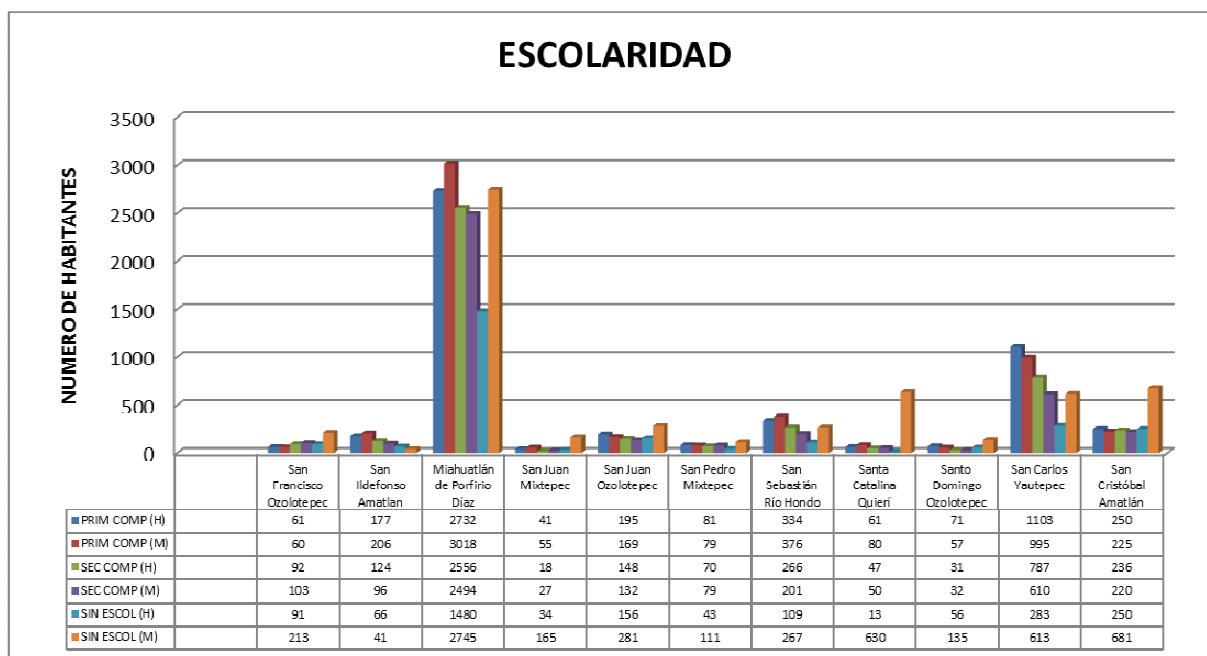
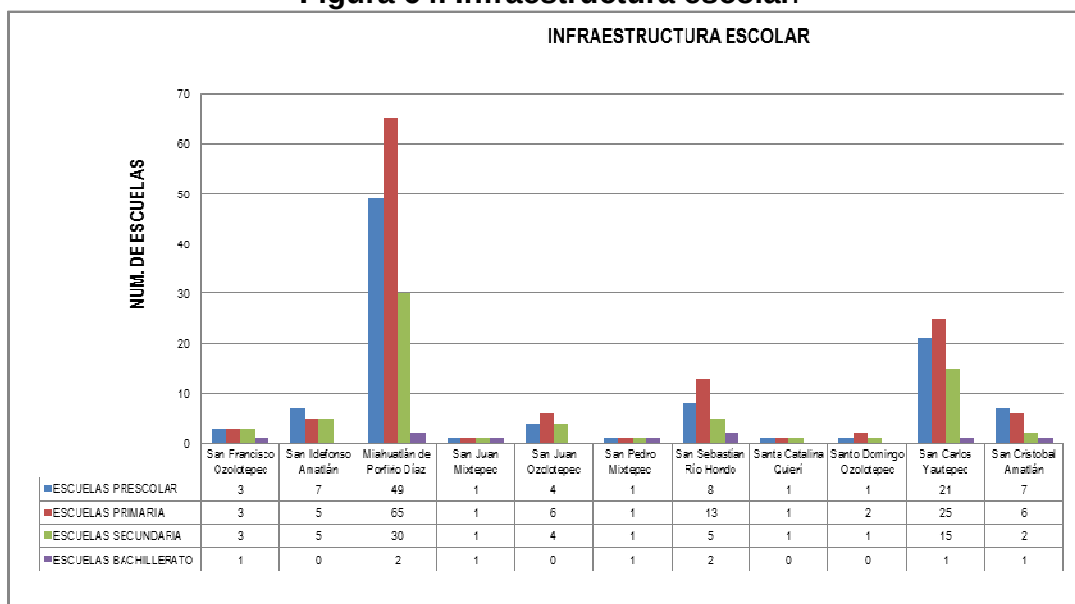


Figura 63. Escolaridad de la población mayor de 15 años, por sexo

En la Cuenca de abasto Miahuatlán Sierra Sur Este del estado de Oaxaca, el grupo de habitantes sin escolaridad está conformado en un mayor número por el sexo femenino, consecuentemente es aislado en el desarrollo de casa comunidad/ejido.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 64. Infraestructura escolar.

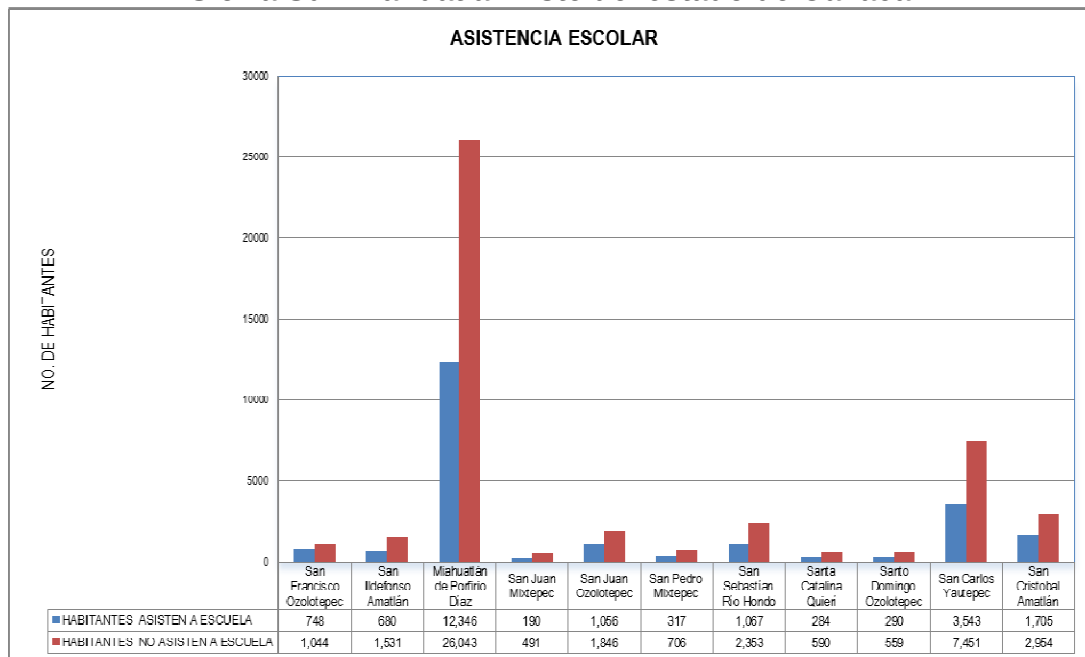


Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional. INEGI 2015.

De acuerdo a las estadísticas del INEGI (2015), la asistencia a las escuelas establecidas en los municipios que contempla la Cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, se registran mayormente en los municipios de Miahuatlán de Porfirio Díaz y San Carlos Yautepec.

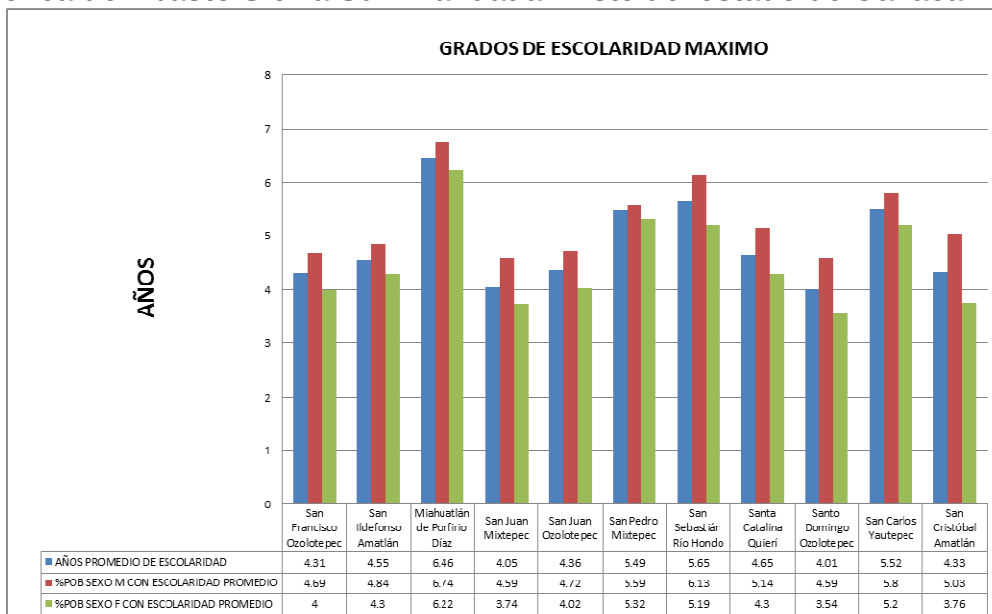
ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 65 Asistencia escolar por municipio que integra la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional. INEGI 2015.

Figura 66 Grados de escolaridad máximo por municipio que integra la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



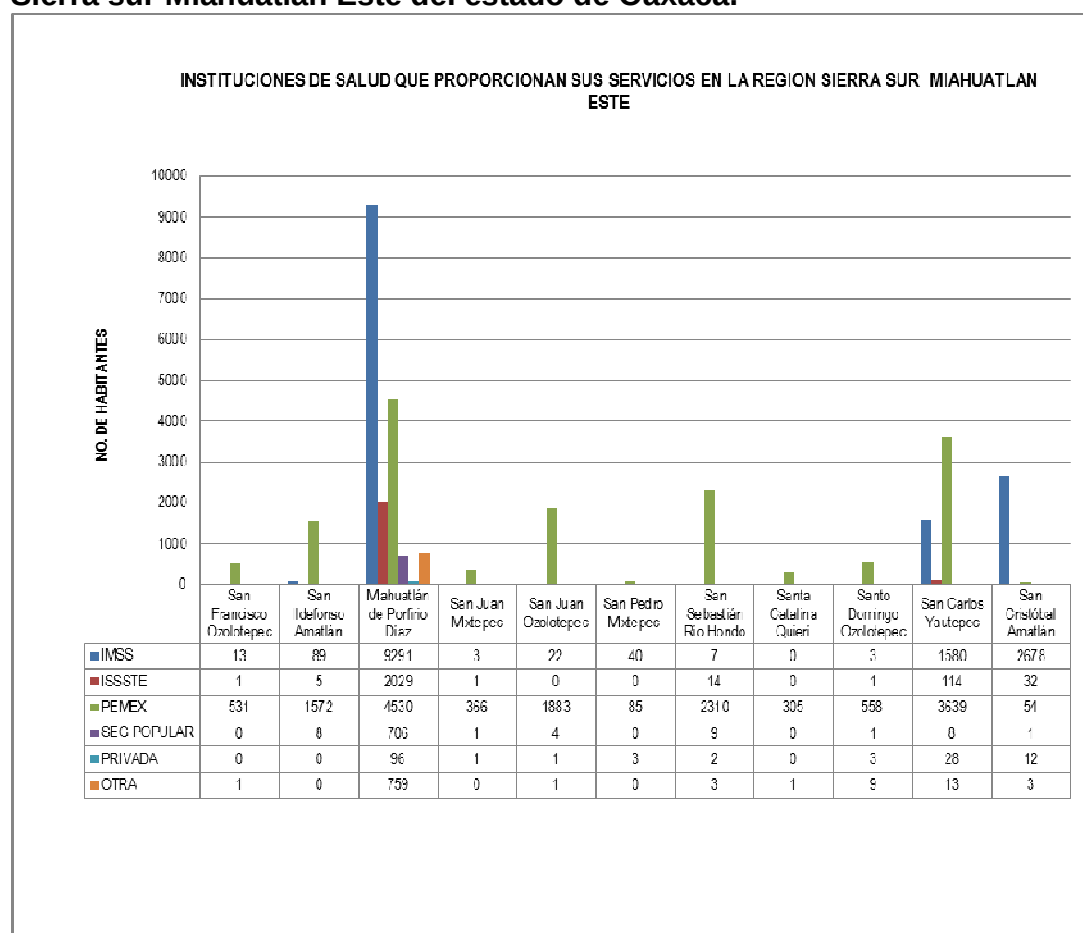
Fuente: Secretaría de Educación Pública. Dirección General de Planeación y Programación. Base de datos de Estadística Básica del Sistema Educativo Nacional. INEGI 2015.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

El grado máximo de estudio en la Cuenca es apenas de 5 años, siendo el sexo masculino el más favorecido con la educación. En el caso de la población del municipio Miahuatlán de Porfirio Díaz, el porcentaje de la población femenina y masculina, cuentan con escolaridad similar. Nuevamente se puede observar en la figura anterior que es la Región de los Ozolotepec la que presenta más rezago en educación.

Por lo que se refiere a la Salud en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este, podemos deducir de la información de INEGI (2015), la existencia de 5 instituciones que proporcionan tan vital servicio, predomina en cuanto al número de derechohabientes el Instituto Mexicano de Seguro Social (IMSS) al de PEMEX y el ISSSTE. Es importante contar con esta información pensando en que el desarrollo la actividad forestal está sujeta a riesgos de trabajo, el cual deberá ser bajo cuando se cumple con la capacitación necesaria para el desarrollo de cada etapa.

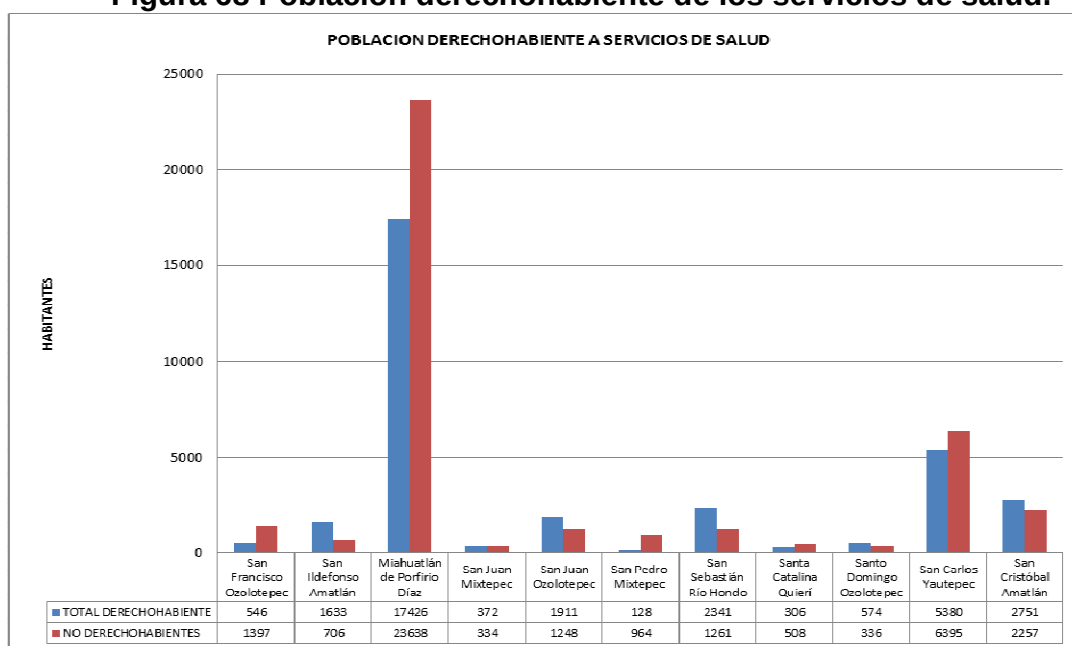
Figura 67 Instituciones de salud que proporcionan sus servicios en la región Sierra sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



Fuente: INEGI 2015

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 68 Población derechohabiente de los servicios de salud.



Fuente: INEGI 2015

Nuevamente las estadísticas del INEGI (2015) muestran a dos municipios mejor beneficiados con los servicios de Salud, Miahuatlán de Porfirio Díaz y San Carlos Yautepec. Los municipios más desprotegidos en este rubro son los que integran la región de los Mixtepec, Ozolotepec y Santa Catalina Quieri, que en la actualidad, algunos de ellos, están desarrollando actividades de combate de plaga forestal (*Dendroctonus spp*), utilizando químicos para esta actividad y realizando troceo y movimiento de trocería, situación que los coloca en riesgo por no existir la asistencia médica en caso de algún accidente.

3.1.3 Determinación de las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades que integran la cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

En la determinación de las necesidades de capacitación para las comunidades y ejidos que integran la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, resulta prioritario el conocimiento demográfico, de servicios de educación y salud, de igual manera la identificación del nivel de productor en que se tiene catalogado a cada núcleo agrario, su problemática en cada etapa de la actividad forestal (organización, administración general, producción, industria y comercialización), sus fortalezas y posibles programas de apoyo institucional que pueda coadyuvar en la resolución de problemas.

3.1.4. Relación del núcleo agrario con la EFC y reglamento interno de ésta.

El Reglamento Interno o estatuto comunal, en su caso, es un instrumento jurídico formal, que tiene por objeto regular la organización socio-económica y el funcionamiento del ejido o la comunidad, establecer los derechos y las obligaciones de sus integrantes, normar sus actividades productivas conforme al régimen de explotación adoptado para garantizar el aprovechamiento integral de sus tierras y demás recursos naturales, siendo de observancia obligatoria para todos los ejidatarios o comuneros, y la violación de sus preceptos sancionada conforme a lo que establece el propio Reglamento en concordancia con la Ley Agraria y demás disposiciones que resulten aplicables.

El artículo 10 de la Ley Agraria establece que *"Los ejidos operan de acuerdo con su reglamento interno, sin más limitaciones en sus actividades que las que dispone la Ley. Su reglamento se inscribirá en el Registro Agrario Nacional, y deberá contener las bases generales para la organización económica y social del ejido que se adopten libremente, los requisitos para admitir nuevos ejidatarios, las reglas para el aprovechamiento de las tierras de uso común, así como las demás disposiciones que conforme a esta Ley deban ser incluidas en el reglamento y las demás que cada ejido considere pertinentes"*.

Todos los Reglamentos o estatutos comunales son elaborados y aprobados por la Asamblea General de Ejidatarios o Comuneros, respetando las costumbres y tradiciones del Ejido o Comunidad y con fundamento en los artículos 27 fracción VII, párrafos primero, segundo, tercero y cuarto de la Constitución General de la República y 10 y 23 fracción I de la Ley Agraria

Todos los núcleos agrarios que integran la Cuenca de Abasto, cuentan con sus respectivos Estatutos comunales o Reglamento Interno, los cuales se conocen y se cumplen. El documento, además de incluir cuestiones de convivencia, comprende temas de manejo de sus recursos y hace referencias a la forma de manejo del uso común. El concepto de uso común se puede ampliar –y por tanto el estatuto Comunal lo conduce– tanto a las empresas comunitarias como al manejo de sus recursos. Este tipo de Estatuto y Reglamento, que además, se exija su existencia y uso de ese instrumento por parte de la SEMARNAT y CONAFOR, ha contribuido a que paulatinamente el uso del bosque esté más regulado internamente.

Una Empresa Forestal Comunitaria (EFC) pertenece a una comunidad o ejido y se opera a través de miembros elegidos mediante asamblea. Los miembros elegidos pueden permanecer en el puesto durante periodos de uno, dos, o más años; este tiempo depende de la comunidad o ejido donde radiquen. Como toda empresa establecida, una EFC debe al menos satisfacer los siguientes requisitos: contar con una buena organización de las personas que trabajan en el bosque y llevar

una administración y contabilidad ordenada y transparente del dinero obtenido por la venta de productos forestales (Gerez y Purata 2008; citados por Valdés Rodríguez, y Patricia Negreros-Castillo, 2010).

De acuerdo con lo anterior en la Cuenca se tienen ocho comunidades con aprovechamiento forestal maderable o que su autorización se encuentra en trámite, de ellos seis se encuentran clasificados como productores tipo III, dos como productores tipo IV (las comunidades de San Juan Ozolotepec y San Pedro Leapi).

En este caso la relación de los núcleos agrarios San Juan Ozolotepec y San Pedro Leapi con sus Empresas Forestales es directa ya que el representante legal es el Presidente del Comisariado de Bienes Comunales y es la asamblea general de comuneros quien designa a sus representantes y estos informan a la misma sobre su funcionamiento. Es importante indicar que cada Empresa cuenta con su reglamento para regir su funcionamiento.

En conclusión, aunque exista el Reglamento Interno de la EFC, siempre existirá un vínculo con el núcleo agrario basado en su Reglamento Interno con la EFC.

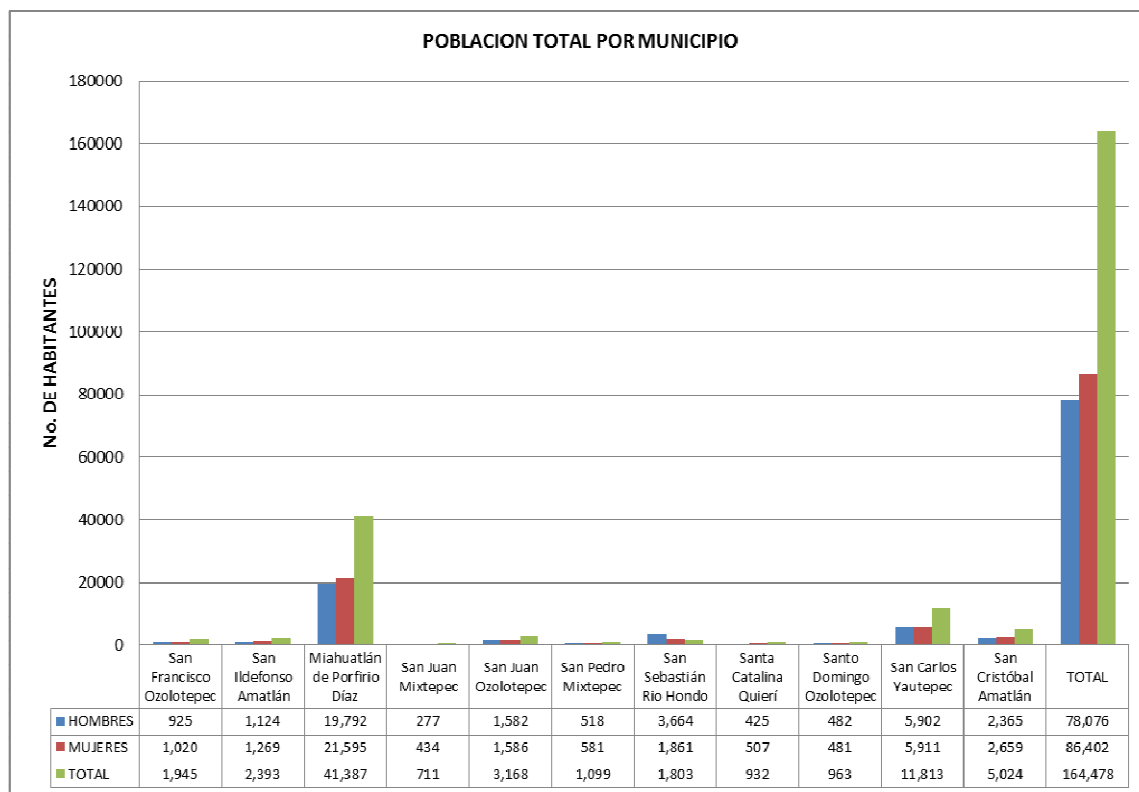
3.1.5. Empleos en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

3.1.5.1. Información demográfica de la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.

La Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Sierra Sur Este tiene alrededor de 164,478 habitantes correspondiendo al sexo femenino el 52.53 % y el 47.47% al masculino (fig. 69)

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 69. Población total por municipio y sexo en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán-Este del estado de Oaxaca.



Fuente: INEGI 2015

La situación demográfica de la cuenca muestra que en los próximos años habrá un incremento de la población en ocho municipios: del 1 al 10% en San Francisco Ozolotepec y San Carlos Yautepec; del 11-20% en San Ildefonso Amatlán, San Juan Ozolotepec y Santo Domingo Ozolotepec; del 36% en San Sebastián Río Hondo; y del 51% en Miahuatlán de Porfirio Díaz.

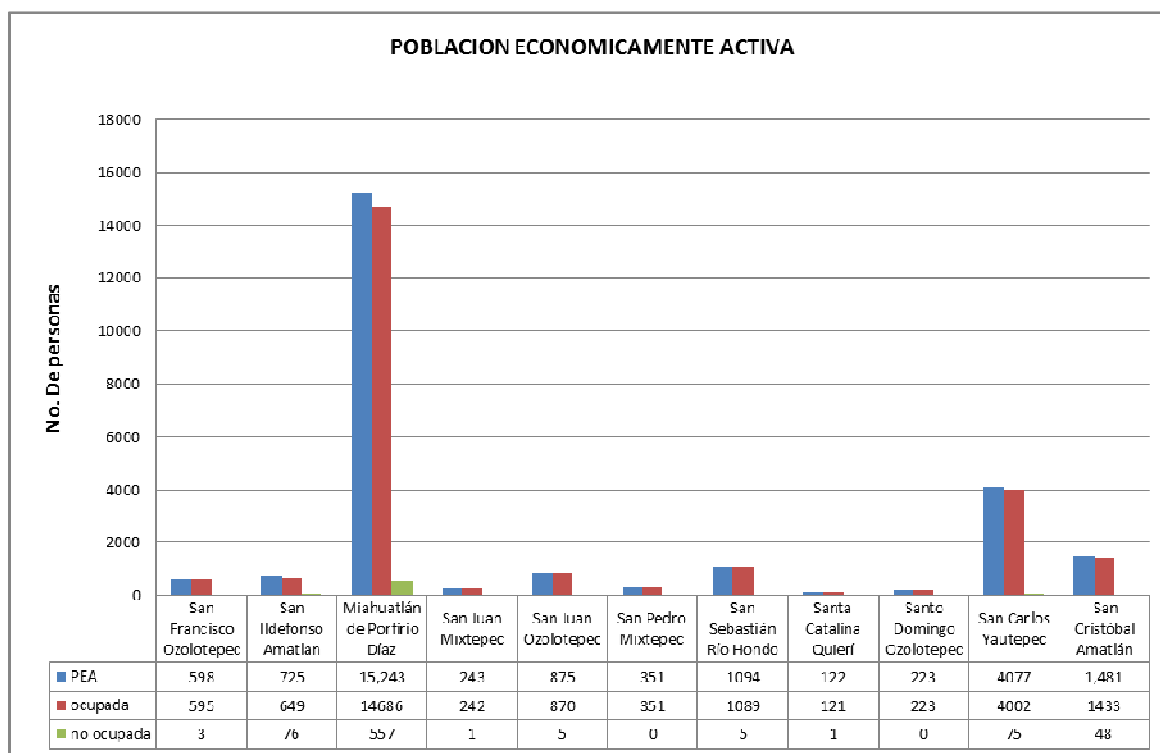
Sin embargo también se prevé la disminución de la población en tres municipios: hasta del 24% en San Juan Mixtepec, San Pedro Mixtepec y Santa Catalina Quieri, debido principalmente a la migración ante la falta de empleo.

El comportamiento de la población es otro índice que, en cierta forma, está soportando la selección del área de la Cuenca de abasto donde se puede ubicar la industria forestal, la creación de empleos y necesidad de capacitación en el aprovechamiento forestal.

A continuación se presenta la información referida a la población económicamente activa por municipio.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 70. Población económicamente activa en los municipios que integran la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca.



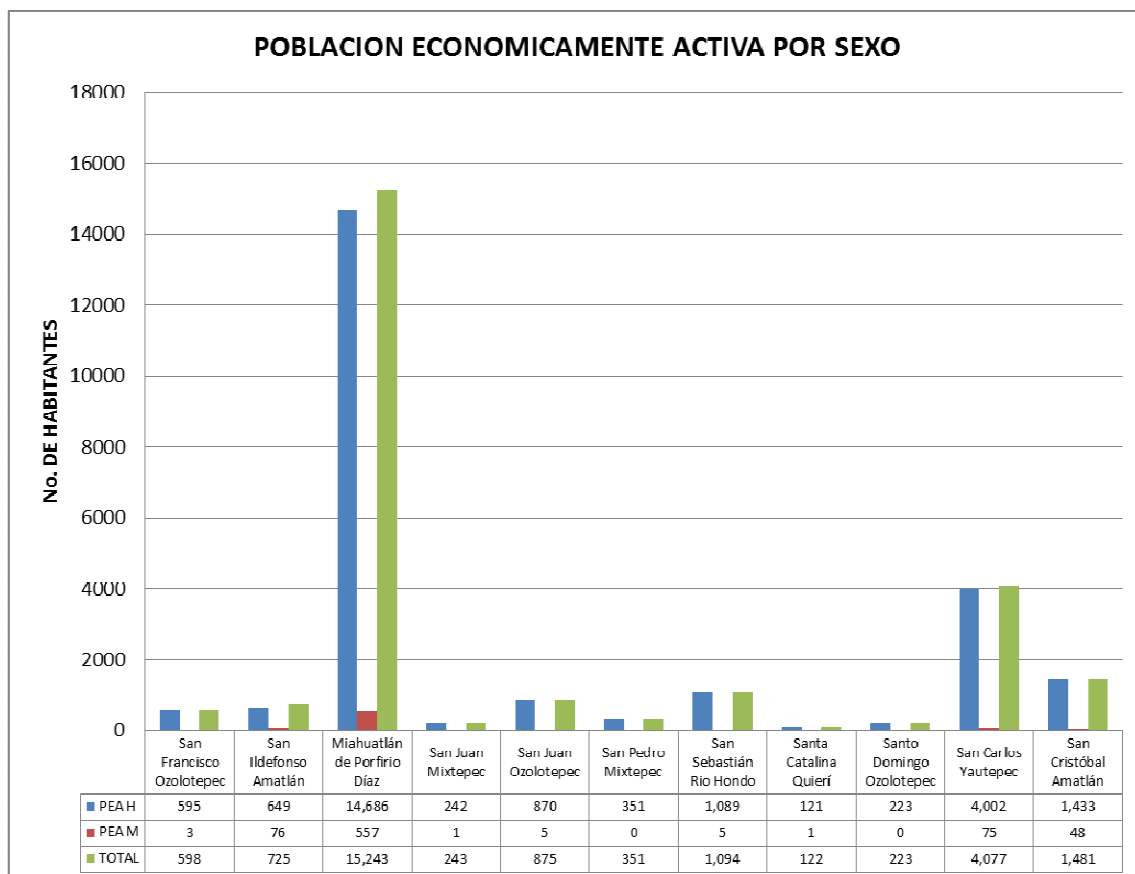
Fuente: Sistema Nacional de Información Municipal SNIM, 2015.

Se deduce de la gráfica anterior que el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz y San Carlos Yautepec, muestran el mayor número de personas integradas al mercado laboral, correspondiendo al tamaño de su población total como se muestra en la Fig. 71

A continuación se muestra la distribución de la población económicamente activa de la Cuenca por género.

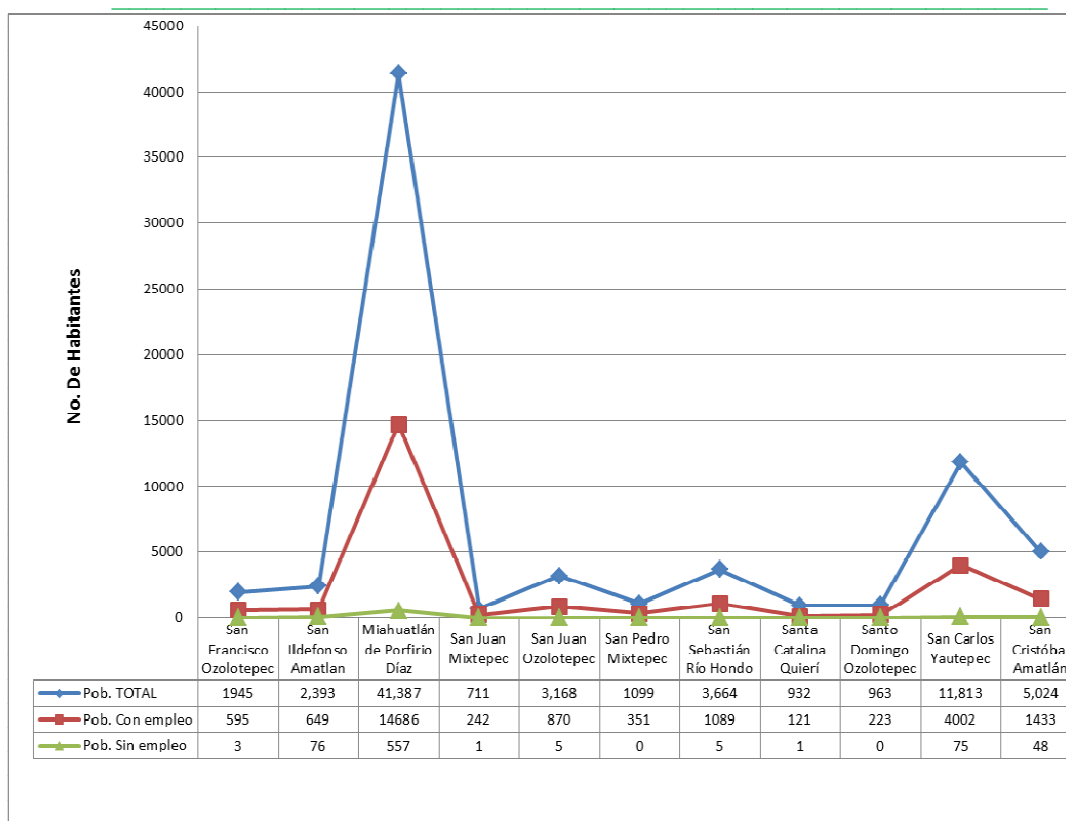
ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 71. Población económicamente activa por sexo en los municipios que integran la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca



La participación de la mujer en el sector laboral representa apenas el 3.1 % del total; nula participación en dos municipios; insipiente en los restantes nueve.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA



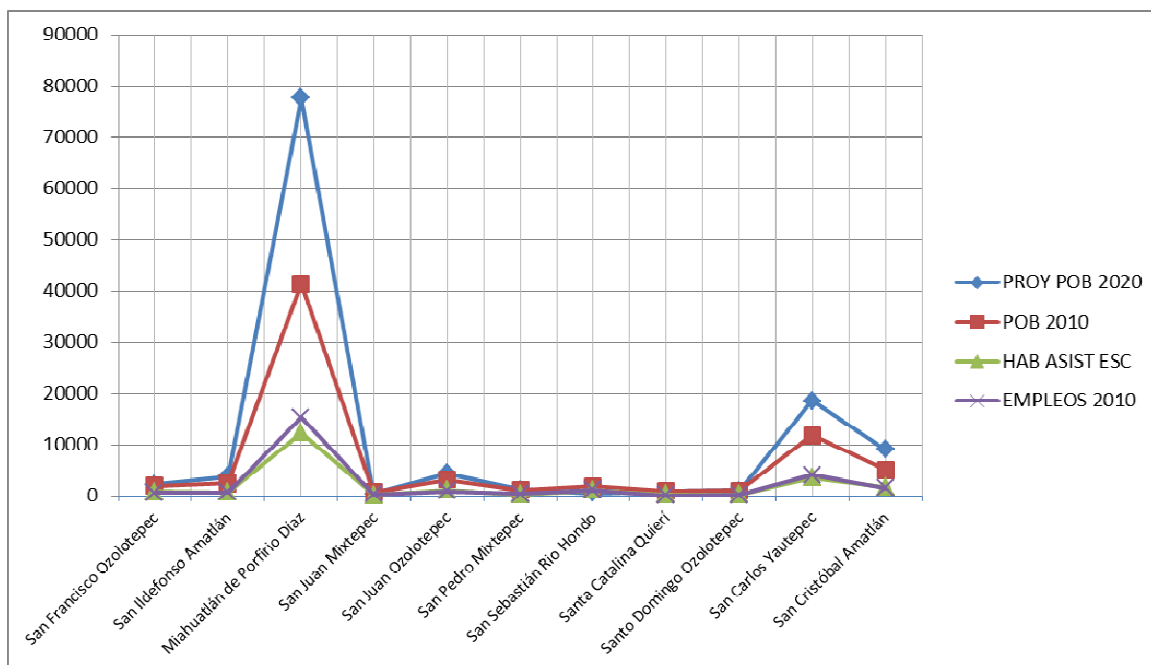
Fuente: INEGI, 2015.

Figura 72. Población total por municipio y número de habitantes participantes del mercado laboral con empleo y sin empleo, en la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán Este

La generación de proyectos de desarrollo en esta zona, asegura la generación de empleo y la posibilidad de contar con mano de obra local, con preparación y con expectativas de permanecer en la región.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Figura 73. Información demográfica 2010–2020, empleos 2010, educandos 2010.



Fuente: INEGI 2015

En la Fig. 73 se observa que el nivel de empleo más alto se da en el municipio de Miahuatlán de Porfirio Díaz, seguido de San Carlos Yautepec, comprensible la situación si consideramos que son los centros de concentración de población más grandes, albergando comercio y servicios públicos. El resto de municipios se encuentran más alejados, con condiciones geográficas que obstaculizan un rápido acceso, el número de habitantes en cada uno de ellos es mucho menor y las actividades económicas se resumen a la agricultura, ganadería de traspato y las actividades forestales.

3.1.5.2. Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación.

Para efectos de tener éxito en las estrategias de desarrollo industrial propuestas en el **Componente II de abasto y transformación** es fundamental el fortalecimiento del capital humano presente en el desarrollo de las actividades que se requieren para el aprovechamiento forestal maderable, transformación y comercialización de los productos resultantes. Esta es una tarea conjunta entre las comunidades directamente involucradas y los sectores de gobierno por medio de sus diversos programas de apoyo.

Es muy importante que las comunidades forestales tomen conciencia de que el potenciar las capacidades de sus trabajadores, a todo nivel, tendrá como resultado una industria forestal más competitiva.

En este estudio se aborda el tema del capital humano a través de los resultados de una actividad FODA que se llevó a cabo en el seno de la Unidad de Manejo Forestal Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla A.C.

En las diferentes actividades de FODA realizadas, las comunidades con Empresa Forestal Comunitaria determinaron la misión y visión de la misma. De esta manera se determinó una misión y visión común a todas las empresas forestales de la UMAFOR Sierra Sur Miahuatlán-Pochutla A.C.

Misión

"Ser una empresa forestal que ofrezca productos maderables de alta calidad y diversos, para el mercado regional, estatal y nacional, posicionándose como una empresa de prestigio que le permita entregarle bienestar a sus socios, proyectándose al futuro"

Visión

"Somos como una empresa líder en el abastecimiento de madera aserrada terminada, de productos en rollo no convencionales, impregnados y subproductos para la industria secundaria, para abastecer los mercados del mercado regional, estatal y nacional, buscando permanentemente nuevas oportunidades con productos innovadores y de valor agregado"

Plan de trabajo

La actividad FODA es muy importante para definir el plan de trabajo que se va a seguir para el fortalecimiento del capital humano en aquellos puntos que las empresas forestales determinaron que están más débiles.

3.1.5.2.1. **Propuesta de trabajo a partir de la actividad FODA.**

En la cuenca de abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, el número de comunidades/ejidos que llevan a cabo el aprovechamiento forestal suma apenas el 42.10 % del total, participando en actividades de corte, extracción, transporte y comercialización de madera en rollo; solo dos comunidades, 10.52% del total realizan el proceso de transformación y comercialización de productos aserrados.

Puede deducirse de lo anterior que el plan de trabajo para activar la Cuenca de Abasto Miahuatlán Sierra Sur Este del estado de Oaxaca, será arduo ya que de 19 comunidades con potencial forestal solo 8 llevan a cabo el aprovechamiento correspondiente, sin embargo solo 2 cuentan con empresa forestal e industria, esta última semiutilizada.

Se requerirá entonces, para activar el desarrollo industrial de la Cuenca de suficiente mano de obra calificada desde los procesos de producción, abasto, transformación y comercialización.

Consideraciones sobre el FODA realizado en lo referente a la industrialización de la Cuenca Miahuatlán Sierra sur Este del estado de Oaxaca.

Fortalezas:

- Cercanía a vías de comunicación y a centros de comercialización importante (Miahuatlán de Porfirio Díaz y Oaxaca de Juárez): El hecho de estar cercano a una carretera importante, como también a un centro turístico como Puerto Escondido y Huatulco es una gran fortaleza. Por un lado hay un ahorro en cuanto a costos de transporte y por el otro se tiene un mercado cercano aunque no muy demandante de madera aserrada, pero sí de servicios de ecoturismo.
- Asamblea con capacidad de convocatoria: Este es un factor muy importante que es fundamental para la toma de decisiones y llevar a cabo proyectos de desarrollo.

Debilidad:

- “Falta una preparación estructurada” en la industria, porque la mayoría del personal de la industria establecida, aprendió de manera empírica, es decir, su especialización viendo a otro que ya sabía.
- No producen un producto de buena calidad, pues no se estufa y solo se seca al aire, sin control del contenido de humedad de la madera.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

- Carencia de una administración y organización adecuadas. Requieren de un equipo de ventas, para poder abarcar nuevos mercados y estar, de esa manera, en movimiento constante.
- Los procesos de aprovechamiento en las comunidades con autorización para realizarlo se limita a solo la venta de los productos extraídos ya sea en pie o rollo.
- Falta de recursos: Obviamente que esta es una debilidad muy importante de las comunidades y es en estos casos donde es urgente realizar apoyos de asesoría para determinar las vías más adecuadas para comenzar a generar los ingresos o aumentar los beneficios que se tienen actualmente.
- No estar constituidos como empresa, lo cual, al momento de comenzar un proceso de desarrollo, puede ser un factor en contra sobre todo si se piensa en acceder a créditos de la banca. Es fundamental proponer la regularización de este tema en todas las EFC. Actualmente existe dicho apoyo por parte de la CONAFOR, el cual se debiera difundir más extensamente entre las comunidades además de condicionar el acompañamiento técnico en este proceso, pues se ha dejado en manos de las comunidades, el realizar el trámite, en muchos casos no existe el compromiso para ejecutar con éxito esta tarea.

Oportunidades:

- Cercanía a los mercados más atractivos, como Oaxaca, Puerto Escondido y Huatulco.
- Existencia de apoyos gubernamentales para la industrialización del proceso productivo forestal.
- Fuerte demanda de productos forestales.

Amenazas.

- Fuerte incidencia de plagas, enfermedades e incendios forestales en los últimos 3 años.

Se requerirá entonces **capacitación al personal que tomara parte del aprovechamiento forestal** desde la interpretación del PMF, ubicación de áreas, marcaje de árboles, corte, arrime, transporte, hasta la comercialización de los productos. El objetivo final contar con la mano de obra calificada en la región para la realización de cada etapa del proceso productivo forestal, buscando emplear a los pobladores de la región y disminuir la migración.

De igual manera se requerirá de **capacitación al comisariado ejidal o comunal**, según sea el caso, en lo referente a la legislación forestal, que rige los aprovechamientos de los recursos naturales, de tal forma se concientice a sus representados sobre la posibilidad y/o necesidad de la realización de proyectos en sus regiones con vías a mejorar las condiciones de los pobladores y región en general, esto dentro del marco de la ley.

Constitución de empresa: Es necesario que las EFC se constituyan como empresa para que pueda acceder a financiamiento para planes de desarrollo de la empresa. Se deben dar los conceptos básicos para este proceso y presentar propuestas para el apoyo de taller de constitución de empresa y acta constitutiva. En su caso reactivar las existentes.

Equipamiento industrial: Para renovar equipos o maquinarias existentes o en su caso adquirir nuevas.

Capacitación del personal en la línea de producción de las Empresas Forestales: Según lo planteado, el personal de los aserraderos requiere de varios cursos de capacitación en las distintas labores de la línea de producción. Se debe comenzar con un diagnóstico de la línea, desde el punto de vista del rendimiento, pero también se debe analizar al personal en sus labores de aserrío y otros. Los puntos a observar deben ser:

Portar equipo de seguridad

Sierra principal

Línea de producción (péndulo, desorilladora, apilado, etc.)

Se debe entregar una curricula de capacitación, la cual deberá considerar toda la línea de producción, desde la llegada del trozo a patio hasta que se carga la madera aserrada hacia el cliente final. Se deberá formar un equipo de ventas, con la capacitación suficiente para que logre vender por teléfono y directo.

Administración y organización: Este es uno de los factores más importantes para que funcione la empresa. Se pudo constatar que en las EFC, un factor que debilita la correcta continuidad de un proyecto de desarrollo son los cambios continuos de los órganos de representación y vigilancia (comisariado de Bienes Comunales y Consejo de Vigilancia) y los representantes de las empresas forestales comunitarias (EFC). Es importante que se forme un grupo, que sea parte de la asamblea, con experiencia en la administración del negocio, que se transforme en el comité de administración que trascienda más allá del comisariado de Bienes Comunales.

Mercado: Los aserraderos, actualmente, no tienen muy bien definido el mercado al cual quieren atacar. El apartado del análisis de mercado deja bastante claro cuáles son los mercados objetivos de las empresas forestales de la cuenca.

Estrategia de mercadotecnia: Se propone que sea el mercado quien defina la forma en que se va a comercializar el producto que se va a ofrecer. De acuerdo con el volumen de la demanda se deberán ir adecuando la transformación de los aserraderos y madererías de las empresas forestales presentes en la cuenca.

3.1.6. Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral.

Con el objeto de poner en práctica los aprovechamientos forestales propuestos en el presente programa de reactivación, se tomarán como base legal las normas establecidas por la SEMARNAT, catalogadas como Normas Oficiales Mexicanas NOM – 060/061/062 – ECOL – 1994; la Norma Oficial Mexicana NOM-152-SEMARNAT-2006, así como las normas establecidas por la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente y sus respectivos reglamentos. Vinculación: Se dará cumplimiento a todas las Leyes y Reglamentos, federales y/o estatales ya expedidas, y a las que se decreten durante el horizonte de planeación proyectado.

Para la identificación, prevención y mitigación de los impactos ambientales sobre los recursos asociados al bosque (suelo, agua, fauna, paisaje, entre otros), se han considerado en principio los recursos afectados a partir de las actividades forestales y otros eventos, así como los impactos que se generan y las medidas de prevención y corrección que permitan mitigar los efectos negativos sobre los recursos.

Un impacto es una repercusión o cambio perceptible en una o más de las variables ambientales, como resultado del aprovechamiento de los recursos naturales u otros eventos, y es capaz de alterar el bienestar de algún sector social actual o en las generaciones futuras. Los procesos o actividades productivas son mecanismos cuyo desencadenamiento finaliza en un determinado impacto ecológico, el cual puede ser positivo o negativo, sobre los recursos naturales que integran los ecosistemas. Las actividades que se realizarán en este proyecto generarán una serie de impactos; tanto positivos como negativos.

3.1.6.1. Impactos positivos: generación de empleos forestales.

El programa intensificado de aprovechamiento forestal podrá añadir al 2030; unos 358,256 empleos temporales y al menos unos 1,200 empleos permanentes, esto tan solo en las actividades de aprovechamiento intensivo y plantaciones forestales. La mano de obra adicional, sería creada principalmente, por las operaciones de que implican el proceso de transformación industrial de la madera como así también, en las actividades de trabajo, tales como cosecha y transporte.

A esto hay que agregarle la derrama económica que también genera la producción de planta, el transporte (de planta), la maquinaria, la compra de insumos para los viveros, para las plantaciones, etc.

3.1.6.2. Aprovechamiento forestal intensivo y sustentable: generación de impactos.

El presente estudio, ha identificado las zonas y regiones de mayor potencial para incrementar la producción y productividad del sector forestal y el aprovechamiento forestal vinculado.

Se ha definido el potencial para incrementar la productividad por hectárea de las principales masas boscosas comerciales, incluyendo, la replantación asistida con material genético de alta calidad. Sin embargo, los resultados a obtenerse de las medidas implementadas (incluso de forma inmediata) tendrán sus resultados en el largo plazo

3.1.6.2.1. Manejo forestal orientado en la aplicación de silvicultura intensiva e incorporación de nuevas superficies a la producción.

El proyecto de reactivación forestal en la región Sierra Sur Miahuatlán Oeste; tiene como enfoque principal la mejora de las condiciones de la producción y productividad maderable, con la responsabilidad de aplicar las medidas necesarias de conservación y sostenibilidad ambiental en todos los procesos. Dadas las actuales condiciones en que encuentran la mayoría de las masas forestales, y del diagnóstico efectuado en este proyecto, que ha dado como resultado la posibilidad de incorporar más superficie a la producción, lo que implicaría impactos potencialmente negativos en la construcción de más caminos, aunado a los impactos generados en las actividades de aprovechamiento forestal tradicional. Sin embargo, de llevarse a cabo los tratamientos de silvicultura realmente intensiva, los potenciales impactos que se generarán, podrán ir desde impactos visuales al paisaje hasta la percepción de la sociedad local, y por supuesto incluirá a todos los recursos asociados al bosque. Pero un proyecto de esta naturaleza deberá incluir un eficaz y fuerte programa de cultura forestal y sensibilización a la sociedad, en el cual se le informe a todos los habitantes, de todos los beneficios que habrá de proporcionar el proyecto.

3.1.6.2.2. Aprovechamientos forestales y tratamiento de áreas con plantación inmediata.

a) Etapa del aprovechamiento en la que se presenta el impacto

Para realizar una evaluación efectiva de los posibles impactos ambientales, primero debemos identificarlos, para ello se deben especificar cada una de las actividades derivadas del aprovechamiento en que se pueden presentar.

Construcción de caminos.- Esta actividad es necesaria para poder acceder a las áreas de aprovechamiento, y para realizar las diferentes actividades y finalmente la extracción del producto; en ocasiones, ya existen caminos y solamente es necesario rehabilitarlos.

Corte y derribo de arbolado.- Una de las principales actividades del aprovechamiento, consiste en el derribo del arbolado, lo cual se debe realizar con el mayor cuidado posible, por personas experimentadas y con el equipo de protección adecuado, para poder minimizar impactos y evitar accidentes de los trabajadores.

Troceo y desrame.- Una vez que el árbol es derribado, es necesario eliminar los ramas al fuste principal y posteriormente seccionarlo de acuerdo a las medidas que demande el mercado; es decir, se dejara lo más limpio posible para su traslado al aserradero.

Arrime.- Después de que se realizó el troceo y desrame, se debe trasladar el producto hasta un área en donde puedan acceder los camiones que trasladarán la madera fuera del bosque, se puede realizar con grúas mecánicas, tracción animal, o solo con la fuerza de los trabajadores y el auxilio de herramientas, ya sea rodando o arrastrando los troncos.

Transporte.- Esta actividad consiste en sacar el producto resultante del bosque, hacia un patio de almacenamiento o a un aserradero directamente; generalmente se realiza con camiones denominados rabones, ya que las dimensiones de las trozas así lo permiten.

Quema de residuos.- Por tratarse de un aprovechamiento de recursos forestales afectados por plagas y enfermedades, realizar esta actividad es muy importante, ya que se debe eliminar todo residuo de material vegetal que pueda infectar arbolado sano. Después de realizar la quema de residuos, se debe enterrar el material resultante.

b) Recursos afectados

A continuación se mencionan los posibles impactos a generarse con el aprovechamiento forestal, aclarando que no todos los impactos son negativos.

Agua:

Infiltración.- Al realizar las actividades del aprovechamiento forestal, se disminuye la infiltración hacia el subsuelo, con sus consecuencias resultantes, sin embargo, esto se contrarresta con la reforestación, por lo que aquí tenemos una afectación negativa al inicio y positiva al final.

Contaminación.- Si no se tiene el debido cuidado, se puede contaminar con aceites y grasas que utilizan las motosierras y los camiones de transporte.

Sedimentación.-Al realizar el derribo y troceo de los árboles, se producen sedimentos que pueden terminar en el agua, sin embargo, al realizar la reforestación, se contrarresta esta acción, ya que la vegetación retiene sedimentos e impide que lleguen a los cuerpos de agua.

Suelo:

Erosión.- Al realizar las actividades de aprovechamiento forestal, y los caminos es muy fácil que exista erosión del suelo, además de que al dejar desprotegido de la vegetación, la lluvia también puede generar erosión, por lo que las actividades de plantación serán claves para minimizar este impacto.

Compactación.- Los lugares donde impacta el árbol al caer, y los caminos es donde se presenta principalmente este impacto.

Contaminación.- Si no se tiene un adecuado cuidado en el manejo de sustancias como aceites, grasas, aditivos y lubricantes, se puede llegar a contaminar el suelo.

Flora:

Cobertura vegetal.- Al realizar el aprovechamiento, se disminuirá la cubierta vegetal, sin embargo cabe recordar que es arbolado plagado o enfermo, y que posteriormente se repondrá con planta sana, al realizar las actividades de reforestación.

Desequilibrio.- Se podría dar un desequilibrio entre las especies, si se fuera a derribar solo una, pero como es arbolado afectado, se derribarán todas las especies presentes en el área, y posteriormente con la reforestación se repondrán esas mismas especies para no generar dicho desequilibrio.

Saneamiento.- Este impacto es positivo, ya que al eliminar el arbolado plagado y enfermo se evita que se siga contaminando más arbolado sano.

Fauna:

Perturbación.- Con cualquier actividad humana existe perturbación hacia la fauna, ahuyentándola del lugar principalmente.

Refugios.- Se alteran los refugios de la fauna silvestre, teniendo que esperar que desarrolle la vegetación para que esté en condiciones de proporcionar nuevo refugio.

Paisaje:

Alteración.- Se altera la visibilidad del paisaje, cambiándolo drásticamente de un lugar arbolado, a un lugar con espacios abiertos; se espera también un cambio positivo a largo plazo, ya que actualmente, debido a el arbolado plagado y enfermo, no se tiene un paisaje adecuado, y al cambiar esa vegetación por arbolado nuevo y sano, cuando crezca se verá mejorado el paisaje.

Cultura:

Modificaciones.- Al existir nuevas fuentes de empleo, y al ser desconocidas, existe cierta modificación cultural para adaptarse a las nuevas fuentes de empleo.

Conservación.- Al mismo tiempo, existe una conservación de la cultura popular y las tradiciones del lugar, ya que al no tener que salir a otros lugares en busca de empleos, no se da el fenómeno de transculturización, que muchas veces termina con las culturas locales.

Sociedad

Arraigo.- Cuando se generan empleos en una localidad, se genera un arraigo de las personas, que no tienen que emigrar a otros lugares en busca de empleo.

Integración.- Como se mencionó anteriormente, las personas al no tener la necesidad de emigrar, conviven más con la familia, evitándose la desintegración familiar causada por falta de empleos en el lugar de origen.

c) Medidas de Prevención y Mitigación

Una vez identificados y clasificados los impactos ambientales, se deben considerar las acciones de prevención y mitigación que ayuden a minimizar los efectos negativos sobre la naturaleza.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 83. Impactos ambientales, prevención y mitigación.

Afectación		Prevención / Mitigación
AGUA	INFILTRACIÓN	Se deberá tener cuidado de al realizar las actividades, para no dañar vegetación aledaña que pudiera incrementar este impacto, además de que con las actividades de reforestación se estaría revirtiendo, ya que se mejoraría la infiltración al subsuelo, subsanando los daños del aprovechamiento.
	CONTAMINACIÓN	Para evitar este posible impacto, los camiones a utilizar deben estar en buenas condiciones, con su servicio recién realizado, y cualquier reparación se realizará en los talleres adecuados para tal fin; además de que el aceite y gasolina utilizados para las motosierras, debe ser trasladado en envases perfectamente cerrados.
	SEDIMENTACIÓN	Se tendrá mucho cuidado de no afectar los cuerpos de agua con los desechos del aprovechamiento forestal, por lo que se deberán picar y esparcir por toda el área de corta para su pronta reincorporación al suelo.
SUELO	EROSIÓN	Los caminos forestal pueden contribuir en gran medida a la erosión de los suelos, aunque son necesarios para el desarrollo de la sociedad; para minimizar este impacto, se deben diseñar de la mejor forma posible, evitando los grandes cortes al terreno, aprovechando al máximo, las brechas ya existentes, y construyendo las obras de drenaje necesarias; en cuanto al aprovechamiento forestal, se deben realizar derribos direccionados y se debe evitar en lo posible el arrastre prolongado de trozas grandes.
	COMPACTACIÓN	Este impacto se presentará en casi todas las fases del aprovechamiento, desde la construcción de caminos hasta el transporte, para minimizarlo, se buscara una buena distribución de caminos, buscando que sean los mínimos posibles, haciendo derribos direccionados y evitando el arrastre de trozas grandes, además de evitar circular fuera de las vías trazadas y aprovechando al máximo las existentes.
	CONTAMINACIÓN	Se puede evitar teniendo cuidado de empaquetar bien los aceites, grasas y combustibles que se utilizarán, evitando hacer reparaciones en sitios no autorizados y revisando constantemente los camiones para detectar fugas y fallas mecánicas. De igual forma se deberá tener especial cuidado en el depósito de basuras en lugares autorizados.
FLORA	CUBIERTA VEGETAL	Existe una disminución en la cubierta vegetal arbórea con la construcción de caminos y por el aprovechamiento, solo hay que recordar que el aprovechamiento será dirigido al en primera instancia al arbolado muerto, plagado y enfermo; y se realizaran las reforestaciones necesarias para recuperar la cubierta forestal con vegetación sana.
	DESEQUILIBRIO	Se puede presentar un desequilibrio de las especies, ya que con el aprovechamiento se dan las condiciones para que se desarrollen especies diferentes; para combatir esto, se realizará la reforestación con plantas de las mismas especies aprovechadas.
	SANEAMIENTO	La vegetación remanente del aprovechamiento forestal se verá beneficiada ya que se realizara un saneamiento del vuelo al eliminar arbolado viejo, plagado y/o enfermo.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Afectación		Prevención / Mitigación
FAUNA	PERTURBACIÓN	Durante la construcción de caminos y las actividades del aprovechamiento, se puede ahuyentar a la fauna, sin embargo es un impacto temporal que se puede minimizar evitando destruir las madrigueras, sitios de alimentación y desarrollando las actividades en el menor tiempo posible.
	REFUGIOS	La destrucción de refugios se puede evitar modificando el trazo de caminos, haciendo derribos direccionados y definiendo rutas de trabajo por sitios libres de refugios y madrigueras, por ejemplo el arrastre de trozas.
PAISAJE	ALTERACIÓN	Al derribar la vegetación se presenta un cambio drástico, sin embargo al ser una corta selectiva, no se dejarán grandes claros, por lo que este impacto será mínimo y en su caso, se espera revertir esta alteración, reforestando las áreas que no presenten regeneración para que en el corto plazo se recupere la visual del paisaje, no solo en su forma, sino también en su color.
CULTURA	MODIFICACIÓN	Se muestra como impacto positivo, ya que se da una diversificación de las actividades productivas, con lo que se tiene un abanico más amplio de posibilidades de empleos, obviamente teniendo que cambiar sus hábitos de trabajo para realizar esta nueva actividad.
	CONSERVACIÓN	Se considera que al existir fuentes de empleo locales, se disminuye la emigración, propiciando con ello la conservación de las tradiciones locales, por lo que se considera como impacto positivo el que se genera a la cultura por el aprovechamiento.
SOCIEDAD	ARRAIGO	Como se mencionó anteriormente, al evitar la salida de los trabajadores y sus familias, se presenta un mayor arraigo en la localidad, ocasionado por la presencia de empleos.
	INTEGRACIÓN	Es muy frecuente en la actualidad la desintegración familiar causada por la falta de empleos en el lugar de origen, lo cual se estaría minimizando o evitando con el aprovechamiento, ya que se generarían empleos que impactarían directamente en que las familias no se desintegren, por lo cual se considera que es un impacto positivo.
ECONOMÍA	DIVERSIFICACIÓN	Se estarían generando empleos diferentes a los ya establecidos, y al tener una economía más diversificada esta se hace más sólida que si se dependiera de una sola actividad o producto, ya que si se presenta un problema con alguna de ellas, las demás sostendrían la economía local.
	DERRAMA ECONOMICA	Con el aprovechamiento, y posterior venta de productos, se generará una derrama económica en la zona, beneficiando la circulación de efectivo, lo que beneficia no solo a los participantes directos del aprovechamiento, sino también a otras actividades productivas del lugar; lo anterior incidiría directamente en una mejor calidad de vida de los habitantes.

3.1.6.2.3. Plantaciones forestales comerciales con apoyo al manejo intensivo.

Las plantaciones deben ser establecidas en forma gradual, mejorando y adaptando las prácticas de manejo de plantaciones dedicadas a la producción de material genético mejorado. Los sitios seleccionados son sitios actualmente de baja productividad, en los cuales se busca la reconversión productiva de las áreas de bajas existencias y contrarrestar los niveles de fragmentación.

Como se ha visto en los cuadros anteriores, se pueden presentar tanto impactos positivos como negativos, aunque estos últimos son susceptibles de minimizarse o compensarse; de igual forma se tiene que contemplar el balance final entre impactos negativos y positivos, se puede afirmar que al final serán mayores los beneficios que los impactos negativos. Entre otras cuestiones porque se estaría quitando una fuerte presión hacia los cambios de uso del suelo forestal a agropecuario y otros, ya que en la actualidad sus recursos naturales no les generan recursos económicos suficientes a los propietarios los cuales han tenido que buscar nuevas fuentes de ingresos para lograr subsistir.

Actividades de transformación maderable

Básicamente este proceso está constituido por dos fases.

- a). Industria primaria (aserraderos)
- b). Industria secundaria (transformación de la madera)

Posibles impactos negativos

En un proyecto de aserrado primario de la madera, el tipo y grado de intensidad de un impacto ambiental negativo puede ser ocasionado por la inadecuada planificación de las actividades; por lo tanto, la etapa de factibilidad de un proyecto es clave para evitar efectos adversos en los recursos ambientales. En relación a esto, se debe considerar en los proyectos la construcción de las obras físicas, operación y cierre de los aserraderos con los mínimos impactos en el entorno, y bajo la premisa de usar racionalmente los recursos y servicios. En definitiva, en esta etapa no existen impactos, pero representa el punto clave para prevenirlos.

Por otra parte, en la etapa de construcción de un aserradero de cualquier capacidad, sí existen impactos negativos al ambiente. El recurso perturbado con mayor intensidad específicamente es el suelo, debido a las actividades puntuales de las diferentes etapas, tales como acondicionamiento del terreno, cimentación y levantamiento de la infraestructura en general.

Pero la etapa de operación es la más crítica en cuanto a perturbación del entorno se refiere, ya que las actividades del proceso productivo son continuas en la zona. Además, se generan impactos en el recurso suelo por el manejo inadecuado de los residuos sólidos (aserrín, partes de madera, etc.) que provienen del proceso de transformación de la madera; se generan emisiones atmosféricas producto de los gases emitidos por los vehículos de transporte y manejo de madera en rollo, y las emisiones de polvo ocasionadas por el desplazamiento de estos vehículos en el plantel. Partiendo de esto, es clave poder analizar los principales residuos y emisiones de un proyecto de aserrado de madera.

Generación de residuos sólidos

Las actividades que se realizan en la primera etapa (acopio de la materia prima) generan residuos sólidos que específicamente son cortezas de las trozas y tierra que se desprenden por el manejo de las trozas (descarga de camiones, movimiento para el clasificado o transporte hacia el proceso de transformación) o, inclusive, a causa del viento y la lluvia. Las cantidades de generación de residuos sólidos son mínimas, y aun cuando se vuelve difícil cuantificar el volumen son capaces de generar impactos de baja magnitud, especialmente si se siguen las medidas de prevención indicadas.

Normalmente en la segunda etapa del proceso (aserrado de la madera) es generada la mayor cantidad de residuos sólidos de madera, que corresponde básicamente al aserrín, virutas, cortezas, partes de madera del despunte, orillas con corteza, etc. Cuando los residuos sólidos generados en el aserrado de la madera no están adecuadamente manejados, originan impactos ambientales que se constituyen en un gran problema para la industria maderera en general.

Posteriormente, en la etapa de secado, almacenamiento de la madera terminada y actividades generales del aserradero tales como clasificación, embalaje, mantenimiento de equipos y maquinaria, así como funcionamiento de oficina, es posible que se produzcan los siguientes impactos:

- a) Residuos sólidos domésticos, generados en oficinas, comedor, etc. (papel, cartón, restos de embalajes, plásticos, restos orgánicos, etc.).
- b) Efusión de aceites, grasas, y solventes de las operaciones de mantenimiento de maquinarias y equipos, así como aceites por recambio de lubricantes
- c) Otros residuos sólidos no asimilables: filtros, envases vacíos y elementos de limpieza contaminados con restos de grasa, aceites y solventes.

Un aspecto importante a considerar en este tipo de industria, es que los residuos sólidos domésticos no representan un problema, deben ser recolectados separadamente y disponerlos en el relleno sanitario de la localidad. Los demás residuos deberán manejarse adecuadamente y gestionar con la alcaldía municipal o agente privado su disposición final para controlar y mitigar los potenciales impactos que puedan generar un manejo inadecuado o su disposición final.

En esta última etapa, se deben añadir los residuos sólidos generados en el estanque del baño antimanchas, considerados de alta toxicidad. Estos lodos son compuestos principalmente de aserrín, tierra y las soluciones anti hongos. Cuando los residuos no son manejados adecuadamente se pueden producir impactos de gran magnitud sobre el suelo, agua, flora y fauna. Aun cuando los volúmenes de generación dependen del tamaño del aserradero.

Generación de residuos líquidos

En esta primera etapa consistente en el almacenamiento de madera en rollo, los únicos efluentes líquidos generados en el patio de acopio serán las escorrentías de las aguas lluvias que podrán arrastrar tierra y restos de cortezas adheridas.

Asimismo, la última etapa se constituye como la única fuente generadora de residuos líquidos producidos por el baño antimanchas (hongo azul). Las soluciones químicas utilizadas para el tratamiento antimanchas contienen altas concentraciones de sustancias de los fenoles que los derrames deliberados o constantes se constituyen como compuestos altamente contaminantes para el agua (superficial y subterránea), los suelos, así como también para la salud de los trabajadores.

Emisiones atmosféricas

a). Emisiones de gases

Las emisiones de gases en los aserraderos se dan exclusivamente en la primera etapa del proceso, es decir, en el almacenamiento de las trozas en los patios, estas emanaciones son producidas por la combustión del equipo de manejo y el equipo de transporte de trozas, así como en las actividades de carga y descarga de trozas. Los impactos negativos potenciales de esas emisiones se producen en la calidad del aire y en la salud de los trabajadores.

b). Generación de ruido

En el patio de acopio de trozas se producen emisiones sonoras provenientes de las fuentes móviles para manejo de trozas (camiones y cargadoras). Cuando los

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

aserraderos se encuentran alejados de las viviendas, el mayor impacto comúnmente solo lo reciben los propios trabajadores.

En el aserrado de la madera se producen también emisiones sonoras provenientes de fuentes fijas del proceso industrial (equipos y maquinaria de aserrado, canteadoras, despuntadoras, etc.).

c) Emisiones de polvo y humo

Las emisiones de polvo en el área de acopio de madera en rollo normalmente se presentan en la época seca o ausencia de lluvia, cuando los pisos son de tierra. La causa es el movimiento de las máquinas en el proceso de descarga y manejo de trozas, así como por el efecto de los vientos.

3.1.7. Identificación de área con importancia para la conservación de la biodiversidad.

Atendiendo a los principios del manejo forestal sustentable y a que se requeriría de estudios más detallados para sustentar propuestas de conservación, diferentes a las que ya existen, en el presente documento, se proponen las siguientes zonas de conservación de la Biodiversidad.

- a) Todas las zonas con vegetación de bosque mesófilo de montaña, las cuales comprende una superficie de 12,048 ha.
- b) La superficie cubierta por Selva Baja Subcaducifolia es de 606 ha
- c) La superficie cubierta por Selva Mediana Subcaducifolia es de 10,714 ha
- d) La superficie cubierta por Selva Mediana Subperennifolia es de 4,578 ha
- e) Área de confluencia de los Ríos Atoyac y Colotepec y San Pedro Mixtepec son de 61,674 ha y 91120 y 923 ha respectivamente

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

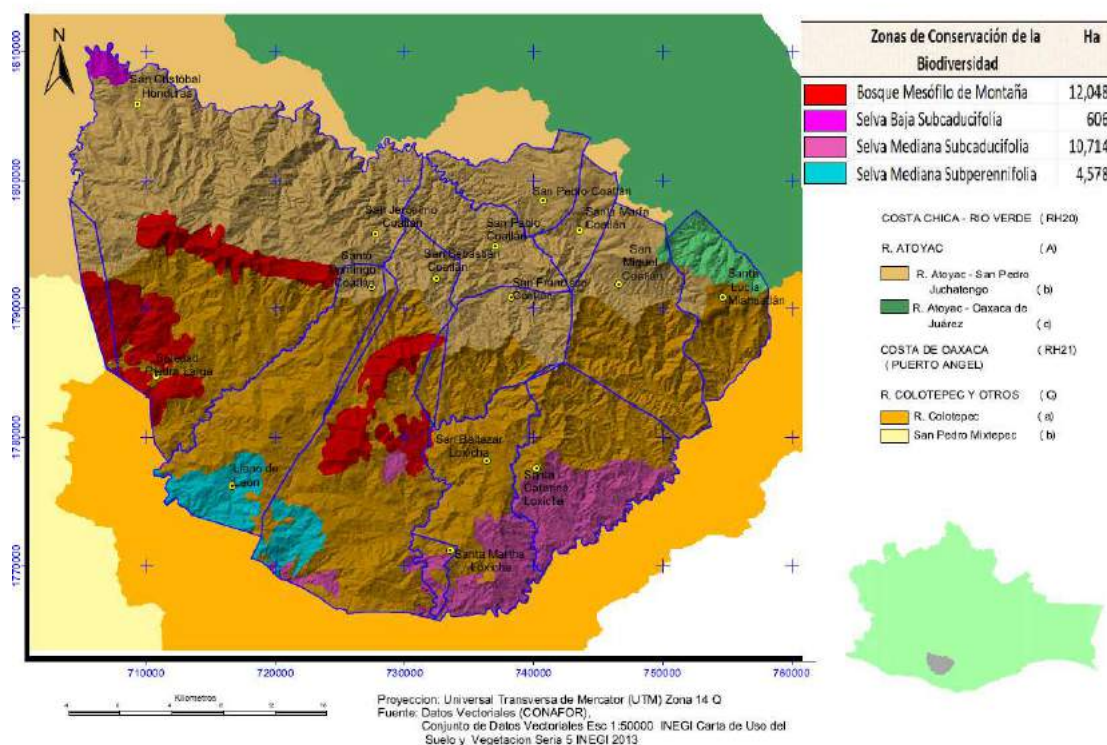
Cuadro 84. Principales atributos Área de confluencia de la cuenca

Clave	Región Hidrográfica	Cuenca	Subcuenca	Sup Total de la Subcuenca	Sup dentro de la Cuenca de Abasto (ha)
RH20Aa	Costa Chica Rio Verde	R. Atoyac	R. Atoyac-San Pedro Juchatengo	294,477	59,133
RH20Ab	Costa Chica Rio Verde	R. Atoyac	R. Atoyac-Oaxaca de Juárez	286,347	2,541
RH21 Ca	Costa de Oaxaca- Puerto Ángel	R. Colotepec y Otros	R. Colotepec	169,906	92,120
RH21 Cb	Costa de Oaxaca- Puerto Ángel	R. Colotepec y Otros	San Pedro Mixtepec	92,722	923
Total				843,452	154,717

Fuente: Conjunto de Datos Vectoriales del INEGI, ERF "Sierra Sur Miahuatlán- Pochutla".

Figura 74. Identificación de áreas para la conservación

CUENCA INDUSTRIAL DE ABASTO "SIERRA SUR MIAHUATLAN-OESTE"



3.1.7.1 Proyección de los beneficios sociales en la cuenca de abasto.

Los dos puntos centrales de los cambios que se están proponiendo en las empresas de las comunidades son **la reingeniería del proceso de transformación y la administración**, esto último incluye un cambio importante en los registros contables, los cuales están migrando a un sistema electrónico de control, por lo cual se podrá tener toda la información financiera de las empresas de manera oportuna para la toma de decisiones.

Las propuestas en materia legal para constituirse como empresa, entre las más importantes que tiene que ver con la administración es el nombramiento de un **Gerente de Ventas o Gerente General** que tenga un perfil profesional con las capacidades para dirigir el negocio.

3.1.7.2 Propuesta estratégica de administración y organización de las comunidades forestales.

En la vida cotidiana de una empresa o negocio económico, especialmente en nuestro medio rural agroindustrial, lo más sencillo es no instrumentar acciones que les generen esfuerzo e inversión, permaneciendo sin hacer cambios a pesar de conocer los problemas en la operación y su vida interna. Esta actitud, es la más cómoda, dejar de hacer, dejar pasar.

La situación se complica, cuando la tendencia muestra, que la empresa está operando de manera inadecuada, presentando altos grados de ineficiencia, originando pérdidas (baja rentabilidad). Todo esto puede traer como consecuencia que la empresa cierre y desaparezca. Por consiguiente, las expectativas de los clientes y de los dueños o asociados, si es una organización, no se cumplen.

Para evitarlo, es necesario enfrentar con la realidad, dinamizar el análisis y reflexión de su situación, valorando sus problemas, y buscar o acordar las soluciones que les permitan mejorar su situación. Estos trabajos, se pueden apoyar desde el exterior de las empresas y organizaciones, con servicios de asesoría profesional o empresarial que apoyen a identificar su situación y motivar cambios en su vida interna, logrando mejoras sustantivas en su operación e ingresos.

En el caso del presente estudio, en la mayoría de los aserraderos encuestados, sobre todos los que son de las comunidades forestales, se observa una administración deficiente, con evidentes faltas de control de las operaciones, careciendo de una adecuada organización y administración.

En este entorno, resulta conveniente proponer acciones en el ámbito de la **reingeniería administrativa y organizacional** de los procesos del aserradero, abarcando desde los aspectos administrativos hasta los procesos de transformación incluyendo estrategias comerciales.

Por ello y de lo señalado anteriormente, es importante fortalecer los apoyos existentes, tales como la asesoría en actividad empresarial, acompañándolos en el proceso de mejoramiento en los niveles de administración, finanzas y mercado para lo cual consideramos que se debe reforzar las acciones que impulsa CONAFOR para motivar a que exista una mayor cantidad de profesionales que se involucren en este aspecto que es fundamental, a estas alturas, para el desarrollo de la cadena productiva y muy específicamente las unidades productivas conocidas como aserraderos

Es muy importante y clave para esta Estrategia de Incremento a la Producción y Productividad forestal, la aplicación de buenas prácticas organizativas en las empresas forestales comunitarias y privadas que requieran especial atención, para que empaten con las tendencias de las empresas madereras más avanzadas o modernas.

Una de las acciones que sugerimos, entre otras y para lograr lo señalado, es que por medio de la guía y conducción del prestador de servicios, se pueden y deben de realizar trabajos de diagnóstico y de planeación que permita a la organización o empresa de aserrío instrumentar estrategias de ajuste o de cambios, buscando que la empresa permanezca operando por mucho tiempo y que mejor con un abastecimiento de madera como el que se espera pueda ocurrir con la estrategia central de incremento a la producción y productividad maderable. Un modo de realizar las mencionadas diagnosis es llevar a cabo Autodiagnósticos como opción válida para establecer planes de mejora.

Los Autodiagnósticos, en las empresas, descansan en la capacidad de la organización para manejar, controlar y decidir por sí misma y con base en sus propios objetivos, los aspectos organizativos, productivos, técnicos, de financiamiento y de comercialización de sus actividades económicas y sociales. Así estos, son una acción que les debe permitir a las organizaciones o empresa de aserrío revisar sus procesos internos con la finalidad de conocer su situación y poder identificar las áreas de mejora mediante la aplicación de cedulas de procesos para instrumentar un programa de trabajo y su seguimiento

Las cédulas orientan para identificar las fortalezas y debilidades en forma integral y para conocer las carencias o faltantes en los procedimientos normales que se tienen en cinco ejes: organizativos, administrativos, financieros, comerciales y operativos.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 85 Ejes: organizativos, administrativos, financieros, comerciales y operativos

EJES	SUB-EJES
1.- Organizativo	1. Membrecía 2. Asuntos Jurídicos / Legales 3. Gobierno y estructura 4. Afiliación
2.- Administrativo	1. Recursos Humanos 2. Recursos Materiales 3. Contabilidad y Fiscal 4. Controles Internos
3.- Financiero	1. Recursos financieros
4.- Comercial	1. Desarrollo de mercados
5. Operativo	1. Servicios a los asociados / accionistas

De manera que el objetivo de **Eje Organizativo** es determinar el nivel de desarrollo de la organización en función del cumplimiento de las disposiciones legales de la sociedad, la estructura orgánica, la corresponsabilidad y los servicios que proporciona a los asociados (en una organización) o al dueño, que la conforman y los elementos que permiten la gobernabilidad:

Cuadro 86 Eje organizativo.

Contenido del Eje Organizativo	
Asuntos Jurídicos	Estructura y gobierno
• Acta Constitutiva • Inscripción en los Registros Correspondientes • Existencia de Poderes • Registro de Socios • Aportación de los Socios al Capital o Patrimonio Social • Emisión de Certificados de Aportación o Acciones • Reglamentación para la Distribución de la Propiedad Accionaria y Utilidades • Celebración de Reuniones Obligatorias y Entrega de Informes • Consejos de Administración y de Vigilancia • Libros de Actas • Incrementos en Patrimonio y Membrecía	• Visión • Misión • Valores • Organigrama • Consejos en Funciones • Comités Internos de Apoyo • Director o Gerente • Normas y Reglas Generales

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

El objetivo del **Eje Administrativo** es verificar la operación de la organización o en la empresa cuando hay un solo dueño, como es el caso de varios aserraderos de la Cuenca, en función del uso eficiente de los recursos humanos y materiales, la aplicación de controles internos que permitan medir la satisfacción incluso de los clientes y proveedores y dar cumplimiento a sus obligaciones fiscales:

Cuadro 87 Eje administrativo

Contenido del Eje Administrativo	
Recursos Humanos	Recursos Materiales
- Manual de Procedimientos de Operación y Administración - Plantilla de Personal - Descripción de Puestos y Funciones del Personal - Reglamento Interno de Trabajo - Expedientes del Personal - Alta y Registro Patronal en el IMSS - Registro de Asistencias - Control de Prestaciones - Capacitación al Personal, Directivos y Funcionarios - Evaluación del Trabajo de Despachos y Personal Externo	- Mantenimiento Preventivo a los Bienes - Instalaciones Físicas, Maquinaria y Equipo - Equipo de Transporte - Equipo de Cómputo y Sistemas Informáticos - Acceso a Internet - Resguardo de Recursos Materiales - Reglamentación de Compras y Ventas
Controles Internos	Contabilidad y Fiscal
- Satisfacción del Socio, Cliente y Proveedor Externo - Entradas y Salidas de Dinero y Bienes - Auditorías Internas aplicadas	- Aplicación del Catálogo de Cuentas Establecido y Aprobado - Libro de Caja y de Mayor - Sistema Contable Manual ó Electrónico en PC - Elaboración de la Información Contable y Financiera - Cumplimiento de las Obligaciones Fiscales y Laborales - Auditoría Externa practicada a la Organización

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

El objetivo del **Eje Financiero** es conocer la situación financiera en función de su planeación, operación, controles y resultados generados:

Cuadro 88 Eje financiero

Contenido del Eje Financiero
Recursos Financieros
Presupuesto anual:
Ingresos
Egresos
Cuentas bancarias:
De Cheques y otras a la Vista
De Inversiones en diversos plazos
Créditos recibidos:
De corto plazo (avíos, simples y otros)
De largo plazo (Refaccionarios y otros)
De los Proveedores
De los Socios
Fondos constituidos:
Manejo de Fondos (garantía, aseguramiento, etc.)
Subsidios o apoyos recibidos:
Gobierno Federal, Estatal y Municipal
Adeudos de la Organización o empresa:
Con Banca y Otras Instituciones Financieras
Con Proveedores
Con los Socios
Fiscales (Federales, Estatales, IMSS)

El objetivo del **Eje Comercial** es determinar si se cuenta algún instrumento que le permita lograr las metas de crecimiento en cuanto a la comercialización de sus productos, así como promover la participación en el mercado de manera más competitiva a través de la generación de valor agregado y alianzas estratégicas:

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

Cuadro 89 Eje comercial

Contenido del Eje Comercial
Desarrollo de Mercados
▪ Programa o Planes de Comercialización ▪ Investigación de Mercados ▪ Distribución y Venta de Productos Obtenidos ▪ Certificación ▪ Servicio de Postventa ▪ Desarrollo de Nuevos Productos ▪ Maquila o Proceso para Terceros ▪ Participación en Ferias y Exposiciones ▪ Alianzas Comerciales

El objetivo del **Eje Operativo** es conocer la eficiencia de los procesos productivos

Cuadro 90 Eje operativo

Contenido del Eje Operativo
Servicios a los Socios
• Capacitación y Asistencia Técnica • Memoria del Proceso Productivo • Programa de Producción • Compras Consolidadas de Insumos y Materias Primas • Capacidad Utilizada • Transformación y Valor Agregado • Ventas Consolidadas de Productos • Financiamiento • Seguro Agropecuario para productos y bienes de los socios • Cobertura de Precios • Seguros de Vida y Otros Similares • Maquilas

Este trabajo facilitaría enormemente las correcciones de las organizaciones y empresas de aserraderos ya que en ello participan activamente los interesados. Para conocer las carencias o faltantes en los procedimientos normales con la aplicación y análisis de los cinco ejes, hay aspectos a tomar en cuenta como la priorización de actividades. Una vez que el ejercicio de Autodiagnóstico ha sido aplicado, arroja en el programa de trabajo de la organización una serie de actividades a desarrollar, identificando plenamente y definiendo los aspectos a atender por orden de importancia

Indudablemente que estas tareas son recomendables para diseñar una estrategia de apoyo que CONAFOR puede emprender.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

BIBLIOGRAFIA

- Baños Gonzales, Nicolás Carlos «Centro de Estudios para el manejo sustentable de los Recursos Naturales, S.C.». Estudio Regional Forestal, UMAFOR 2009 Sierra Sur Miahuatlan, Noviembre 2009.pag 222.
- Camarena Elizondo, Daniel « G2E S.A.P.I. DE C.V.». INFORME FINAL "Estudio de factibilidad para la implementación de una planta de generación de energía eléctrica a partir de biomasa forestal, en el ejido de El Largo, municipio de Madera, Chihuahua, Agosto 2014".
- Castillo González, Cesar Félix « Servicios Forestales y Agropecuarios de Oaxaca Sociedad Civil». Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables nivel avanzado, San Jerónimo Coatlan, distrito de Miahuatlan, Oaxaca.
- Castillo González, Cesar Félix « Servicios Forestales y Agropecuarios de Oaxaca Sociedad Civil». Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables nivel avanzado, Santa Lucia Miahuatlan, distrito de Miahuatlán, Oaxaca.
- Castillo González, Cesar Félix « Servicios Forestales y Agropecuarios de Oaxaca Sociedad Civil». Estudio de Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este del estado de Oaxaca, 2015.
- Hernández, Disraeli. San Francisco Coatlan, PMF 2015.
- Jaakko Poyry. INFORME FINAL "Estudio de Factibilidad de la Cuenca Industrial Forestal del Golfo de México".
- Riegelhaupt, Enrique., Navia Antezana, Jaime., Alfonso Arguelles, Luis. INFORME FINAL "Estudio de Pre-Factibilidad, Generación de Electricidad con residuos forestales en Ejido Noh Bec-Quintana Roo", Noviembre 2010.
- San Baltazar Loxicha. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables de arbolado vivo y la ejecución del programa de manejo forestal de nivel avanzado, 2010.
- San Baltazar Loxicha. Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables nivel avanzado, 2010.
- San Jerónimo Coatlan. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables de arbolado vivo y la ejecución del programa de manejo forestal de nivel avanzado, 2009.
- San Miguel Coatlan. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables, 2008.
- San Miguel Coatlan. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables de arbolado vivo y la ejecución del programa de manejo forestal de nivel avanzado, 2012.



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

San Miguel Coatlan. Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, 2008.

San Miguel Coatlan. Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables nivel avanzado, 2012.

San Sebastián Coatlan. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables de arbolado vivo y la ejecución del programa de manejo forestal de nivel avanzado, 2012.

San Sebastián Coatlan. Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables nivel avanzado, 2012.

Santa Lucia Miahuatlan. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables de arbolado vivo y la ejecución del programa de manejo forestal de nivel avanzado, 2010.

Santo Domingo Coatlan. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables, 2009.

Santo Domingo Coatlan. Autorización de aprovechamiento de recursos forestales maderables, 2010.

Santo Domingo Coatlan. Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, 2009.

Santo Domingo Coatlan. Programa de manejo forestal para el aprovechamiento de recursos forestales maderables, 2010.

Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2014. Inventario Estatal Forestal y de Suelos Oaxaca 2013.

Vagas Larreta, Benedicto. 2013. Manual de mejores prácticas de manejo forestal para la conservación de la biodiversidad en ecosistemas templados de la región norte de México.

www.conafor.gob.mx

www.inegi.org.mx

www.oaxaca.gob.mx/municipios-del-estado-de-oaxaca.

www.ran.gob.mx

www.snim.ram.gob.mx

12 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CUENCA DE ABASTO SIERRA SUR MIAHUATLÁN ESTE, OAXACA

A) Conclusiones

Generales:

- Las condiciones socioeconómicas y sociopolíticas de los municipios que integran la Cuenca Sierra Sur Miahuatlán-Este, Oaxaca, son muy complejas y delicadas;
- Esta cuenca forma parte de la región del estado de Oaxaca que posee índices estatales en materia de pobreza y marginación más altos y el índice de desarrollo humano en todos es bajo;
- Estas adversas cifras socioeconómicas, reflejan la urgente necesidad de promover e instrumentar en toda esta zona, acciones adecuadas – social, cultural y ambientalmente hablando- que permitan incrementar sosteniblemente, los niveles de ingreso, bienestar y calidad de vida, entre la población de esta cuenca; acciones que generen además, cohesión social, arraigo de jóvenes, participación de las mujeres y fortalecimiento de las estructuras y de las capacidades comunitarias, a la vez que protección y mejoramiento de su entorno natural;
- Por otra parte es relevante hacer notar que a nivel de conflictos sociopolíticos y agrarios, en esta Cuenca de Abasto.

COMPONENTE I. SILVICULTURA Y MANEJO

Se obtuvo un ICA promedio de $9.26 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$ y un IMA de $3.63 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$ valor que se utiliza en el estudio para todos los cálculos especialmente para determinar la sustentabilidad del recurso.

La distribución o frecuencia de las clases diamétricas, obtenidas a partir de la información del inventario forestal, muestra una situación que debe ser analizada profundamente, según el criterio de los consultores que suscriben este informe. La mayor frecuencia o mayor volumen de los individuos del bosque se presenta en los diámetros entre 25 a 30 cm de diámetro. Desde el punto de vista de disponibilidad de materia prima para la industria, se encuentra en una situación preocupante que debería ser analizada ya que, por un lado se entrega una cantidad de superficie y volumen disponible de incorporar como aprovechable, pero al mismo tiempo se está viendo a priori, una concentración en diámetros no aptos para la transformación primaria, por lo menos en los próximos 10 a 15 años. Los cálculos de volúmenes que arroja el análisis de los programas de manejo forestal analizado y la base de datos proporcionada por SEMARNAT, arroja que



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

las existencias totales de volúmenes en la cuenca son más de 2 millones de m³ rta.

COMPONENTE II. ABASTO Y TRANSFORMACION

Es muy preocupante que la industria maderera de la cuenca no haya tenido un cambio importante en los últimos casi 20 años. Se detectan los mismos problemas de esa época, tanto en el abasto como en la transformación.

El Modelo 2 que se propone en este estudio, con la instalación de un complejo industrial forestal en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Oeste, es la situación ideal para un desarrollo real de la cuenca, sin embargo, por las razones de abasto de volumen se ve como inviable en el corto plazo, pero con los resultados de los estudios de Cuenca de Abasto de las Cuencas Sierra Sur Miahuatlán-Este y “Silvicultores del Río Copalita”, este proyecto puede ser factible en el mediano plazo.

Se ve como urgente comenzar a implementar el Modelo 1, de modernización de la industria maderera. Los volúmenes propuestos para que estos proyectos sean rentables están dentro de los promedios de abasto en la cuenca y realmente tendrían un fuerte impacto positivo en el bienestar de la comunidad forestal de la cuenca.

COMPONENTE III. FORTALECIMIENTO EMPRESARIAL COMUNITARIO

A partir de las visitas realizadas a distintos ejidos y comunidades forestales, es posible mencionar que se requiere:

Constitución de empresas: Es importante que las EFC se constituyan como empresas, esto debe ir ligado a la formación de un consejo de administración para la permanencia de aquel grupo de ejidatarios que ha participado activamente en el desarrollo del proyecto del aserradero. En la actualidad lo que se da es que al terminar el comisariado de turno le pasa toda la gestión al que sigue, pero no se tiene la certeza de que la nueva autoridad continúe con el proyecto anterior que aunque se vea exitoso le interese.

Fortalecimiento capital humano especializado: Es necesario iniciar un proceso de contratación personal especializado en temas de administración y ventas, potenciando el negocio del aserradero. Esto es válido para todos los aserraderos de la cuenca. En general se pudo observar que la mayoría no cuenta con un adecuado personal especializado. La mayoría de las veces el propietario hace las veces de gerente de ventas, sin embargo, en este aspecto depende de lo que se ha hecho por muchos años, sin dar espacio a la innovación y búsqueda de nuevos mercados, para el caso de la comercialización o de nuevas alternativas de producción.

Certificación de bosque y la cadena de custodia: Se recomienda que se comiencen o prosiga, según sea el caso, con los procedimientos para la certificación de los bosques de la cuenca, por parte de la FSC. Una vez que los aserraderos se constituyan como empresa también se debe incorporar en la certificación de la cadena de custodia. Las fábricas de muebles en Oaxaca y en el país, están comenzando a demandar este tipo de producto, por lo tanto se debe estar preparado para satisfacer ese mercado.

B) Recomendaciones

1. Para lograr revertir el adverso contexto que incide negativamente y que limita sustancialmente, no sólo el incremento de la producción y productividad forestal maderable, sino todo tipo de manejo y aprovechamiento comunitario sustentable e integral de sus bosques, selvas y bienes naturales asociados, es la de actuar proactivamente para incidir en un proceso de reforma legislativa radical, para cambiar, tanto la actual Ley General para el Desarrollo Forestal Sustentable, como toda la reglamentación y normatividad que de ella se desprende, incluyendo fundamentalmente el enfoque del PRONAFOR y todas sus modalidades, componentes y reglas de operación actuales;
2. Reconsiderar analítica y autocriticamente, el papel que puede y debe jugar el manejo silvícola y la producción forestal maderable y no maderable, en un contexto cultural y sociopolítico totalmente indígena y en un contexto natural de muy accidentada fisiografía y una gran diversidad biológica, como lo son los existentes en el estado de Oaxaca, papel que si bien puede en algunos casos específicos puede llegar a ser muy importante, no necesariamente lo debe de ser en todos los casos. Eso debe ser una decisión consciente e informada de las propias comunidades indígenas involucradas.
3. Que el Sector Agrario atienda los conflictos agrarios presentes en la cuenca de Abasto y que de muchas maneras limitan el manejo forestal. Que a su vez tomen participación, para coadyuvar a este proceso de dialogo, las distintas instituciones que se ven involucradas con el aprovechamiento y uso de los recursos naturales (SEMARNAT, PROFEPA, CONAFOR, GOBIERNO DEL ESTADO, entre otras),
4. Contar con un diagnóstico socio cultural y ambiental regional y comunitario realizado con toda seriedad por especialistas en la materia (antropólogos y sociólogos) antes de pretender iniciar la elaboración y –menos aún– la implementación de ningún Plan de Manejo Forestal o alguna otra actividad relacionada con el aprovechamiento o uso de los



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

recurso naturales. Esto para prever cualquier tipo de conflicto social, cultural o agrario, que irresponsablemente se pudiera provocar.

5. Lograr acuerdos entre instituciones federales, estatales, y asesores técnicos para compartir el conocimiento que se genere en la aplicación de sus proyectos, de tal manera se cuente con una base de información que facilite la planeación comunitaria (aprovechamiento, protección y fomento) en cada núcleo agrario que integra la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Oeste (ubicación de la infraestructura de caminos, industrial forestal, áreas de protección, infraestructura para combate de incendios forestales y plagas forestales).

13 RELACION DE ANEXOS

Núm.	Tema
1	Listado de tipo de vegetación por núcleo agrario que integra la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este
2	Formato de Encuestas aplicadas a la Industria Forestal establecida en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este
3	Encuestas realizadas a la industria establecida en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este
4	Autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable, existentes en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este
5	Cartografía generada
6	CD con el informe final.

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

- 1 Listado de tipo de vegetación por núcleo agrario que integra la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este

ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

2. Formato de Encuestas aplicadas a la Industria Forestal establecida en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

3 Autorizaciones de aprovechamiento forestal maderable, existentes en la Cuenca de Abasto Sierra Sur Miahuatlán Este



4. Cartografía generada



ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

5. CD con el informe final.



ANEXOS





ESTUDIO CUENCA DE ABASTO

SIERRA SUR MIAHUATLAN-ESTE DEL ESTADO DE OAXACA

TOMO I



TOMO II

