



UNIVERSIDAD DE LA SIERRA JUÁREZ

COORDINACIÓN DE PROMOCIÓN AL DESARROLLO

SERVICIO FORESTAL SIERRA OAXACA S.C.

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO DE LA UMAFOR 2012 “SIERRA SUR, ZIMATLÁN, SOLA DE VEGA, VALLES CENTRALES”.

CLAVE DEL PROYECTO: 3SC13006

Oaxaca de Juárez, Agosto de 2014

DIRECTORIO

SERVICIO FORESTAL SIERRA OAXACA S.C.

Representante legal

Ing. Moisés Raúl Hernández Cortéz

Especialista en Industria Forestal

Ing. Cristóbal Palacios Gómez

UNIVERSIDAD DE LA SIERRA JUÁREZ

Coordinador de Promoción al Desarrollo

Dr. Jorge Luís Bretado Velásquez[†]

Director de Instituto de Estudios Ambientales

Dr. Mario Enrique Fuente Carrasco

Responsable Técnico del Proyecto

M.C. David Sarmiento Bustos

Colaboradores

Dr. Víctor Hernández Bautista

M.E. Esmeralda Bolaños Escobedo

Ing. Zenón Santiago López

INDICE GENERAL

	Pag.
INDICE DE CUADROS.....	V
INDICE DE FIGURAS.....	VI
RESUMEN EJECUTIVO.....	VII
1. Introducción.....	1
2. Diagnóstico de las condiciones para el desarrollo de la cuenca de abasto.....	2
2.1. Tipo de vegetación.....	2
2.2. Superficie forestal total.....	3
2.3. Superficie total aprovechable.....	3
2.4. Superficie total bajo manejo forestal.....	4
2.5. Distribución de superficies.....	6
2.6. Modelos biométricos utilizados.....	9
2.7. Existencias reales promedio.....	12
2.8. Incremento medio anual.....	12
2.9. Topografía.....	13
2.10. Clima.....	13
2.11. Tipos de suelos.....	13
2.12. Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la cuenca.....	15
2.13. Determinación de los precios y costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega.....	15
2.14. Volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios dentro de la cuenca. ...	17
2.15. Tipo de productos.....	20
2.16. Incremento corriente anual (por género y especie dominante).....	20
2.17. Existencias totales por predio.....	21
2.18. Sistema y método de manejo.....	25
2.19. Turno y ciclo de corta.....	26
2.20. Número de anualidad en ejercicio.....	26
3. Industria Forestal Existente.....	27
3.1. Razón social, ubicación, caracterización, capacidad instalada de la industria ubicada en la cuenca y distancia al área de abasto.....	31
3.2. Empresas abastecedoras de madera en rollo.....	32
3.2. Responsable, cargo y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas. ...	33

3.3. Lista de precios y tipo de Productos.....	34
3.4. Industria forestal de valles centrales de Oaxaca.....	35
3.5. Número de trabajadores de la empresa.....	37
3.6. Producción anual.....	38
3.7. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal.	39
3.8. Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial.	40
3.9. Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados.....	40
3.10. Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial.	40
3.11. Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales. ...	41
3.12. Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal.	41
4. Mercados de Productos Forestales.	42
4.1. Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional.....	42
4.2. Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales provenientes de la cuenca.	42
5. Infraestructura y Logística	43
5.2. Mapeo y disponibilidad de energía.	43
5.3. Ubicación de las principales poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios. ..	43
5.4. Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la cuenca forestal.	44
5.5. Costo de fletes con medios alternativos de transporte	44
6. Aspectos Socio-Económicos y Ambientales	45
6.1. Información de población, escolaridad, salud, genero.	45
6.2. Nivel de organización de las comunidades dentro de la cuenca.	46
6.3. Determinación de las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades en	48
6.4. Relación del núcleo agrario con la empresa forestal comunitaria (EFC) y el reglamento de ésta.....	49
6.5. Empleos en la cuenca de abasto	49
7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
8. LITERATURA CONSULTADA.....	54
9. ANEXOS.....	57

INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Superficie total forestal de las comunidades motivo de estudio.....	3
Cuadro 2. Superficie total aprovechable de las comunidades motivo de estudio.	4
Cuadro 3. Superficie total bajo manejo de las comunidades motivo de estudio.	4
Cuadro 4. Zonas de producción por municipio de la cuenca de abasto.	5
Cuadro 5. Distribución de la superficie total de la cuenca de abasto.	7
Cuadro 6. Modelos biométricos utilizados por las comunidades de la cuenca de abasto.	9
Cuadro 7. Incremento medio anual de las comunidades con mayor potencial forestal.....	13
Cuadro 8. Precios de madera en rollo por metro cubico en diferentes puntos de entrega en el año 2013.....	15
Cuadro 9. Volumen de la produccion forestal maderable por año de los municipios de la cuenca de abasto Zimatlan-Sola de Vega 1999-2012 (m ³ r).....	16
Cuadro 10. Incremento corriente anual de las comunidades con manejo forestal vigente.....	21
Cuadro 11. Existencias reales totales y volumen autorizado por comunidad con programa de manejo vigente.	22
Cuadro 12. Existencias reales totales por género para cada comunidad con programa de manejo vigente.	21
Cuadro 13. Existencias reales por hectárea para el género <i>Pinus</i> de las comunidades con programa de manejo vigente.	24
Cuadro 14. Comunidades con aprovechamiento por sistema de planeación silvícola en la Cuenca de abasto.....	26
Cuadro 15. Número de anualidad en ejercicio de las comunidades para el año 2014.....	26
Cuadro 16. Industrias forestales comunales de la cuenca de abasto.	29
Cuadro 17. Comunidades con industria forestal obsoleta y deteriorada.	30
Cuadro 18. Unidades Económicas que abastecen madera en rollo a las industrias.	32
Cuadro 19. Costos de la materia prima de industrias activas en la cuenca.	34
Cuadro 20. Precio de Venta de la madera aserrada en la cuenca.	35
Cuadro 21. Industria forestal de valles centrales de Oaxaca.	35
Cuadro 22. Precio de Venta de la madera aserrada.	36
Cuadro 23. Número de empleos generados en la industria.	37
Cuadro 24. Número de empleos generados en las industrias forestales del valle de Oaxaca.	38
Cuadro 25. Producción anual de las industrias activas en la cuenca de abastos.	38
Cuadro 26. Producción anual de las industrias visitadas en valles centrales.	39
Cuadro 27. Costos de transporte por m ³ de madera en rollo.	44
Cuadro 28. Información demográfica de las comunidades de la Cuenca de Abasto.....	45
Cuadro 29. Población económicamente activa de la cuenca de abasto.....	49

INDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Zonas de producción por municipio de la cuenca de abasto.....	6
Figura 2. Distribución de la superficie total de los predios de la cuenca de abasto.	8
Figura 3. Superficie de producción de las diferentes comunidades de la cuenca de abasto.....	9
Figura 4. Volumen de Producción forestal por año 1999-2012 (M ³).....	17
Figura 5. Producción forestal maderable total de la cuenca 1999-2012.....	19
Figura 6. Existencias totales y volumen autorizado para las comunidades con programa de manejo vigente.....	24
Figura 7. Organigrama operativo de un aserradero.	34
Figura 8. Diagrama de la cadena productiva forestal en las comunidades.....	47
Figura 9. Estructura organizacional de las empresas comunitarias de la cuenca.	47

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO DE LA UMAFOR “SIERRA SUR – ZIMATLÁN – SOLA DE VEGA – VALLES CENTRALES-2012”.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente estudio está encaminado a cumplir los objetivos de la estrategia nacional para incrementar la producción y productividad forestal en el estado de Oaxaca, así como la búsqueda de alternativas que permitan agregar valor a los diferentes productos forestales obtenida 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.

La cuenca de abasto se conforma de 25 comunidades forestales pertenecientes a la Unidad de Manejo Forestal Regional No. 20-12 Sierra Sur, Zimatlán, Sola de Vega y Valles Centrales, A.C. con una superficie forestal total de 229, 474.97 hectáreas. Se determinó el potencial forestal existente en la cuenca mediante visitas a campo y aplicación de encuestas a las autoridades comunales, así como de los programas de manejo forestal de cada una de las comunidades involucradas.

Aunado a lo anterior se identificó y caracterizó la industria forestal dentro de la cuenca de abasto con el fin de obtener información verídica de cada uno de los aserraderos, estufas de secado, fábricas de muebles, etc. Lo anterior permitió evaluar la situación actual de cada industria forestal comunal. En este aspecto se abordan temas de problemática organizacional, técnica y financiera, así como, las de tipo social que en conjunto representan problemas que perjudican la productividad y competitividad de las empresas.

Se determinó que de la superficie forestal total con la que cuenta la cuenca de abasto, sólo 34,761.83 hectáreas están actualmente bajo manejo lo que significa que se tienen 140,369.05 hectáreas con potencial maderable que pueden sumarse a la producción de la cuenca.

Con base en el análisis realizado, se encontró que dentro de la cuenca se tienen autorizados 2,340,350.78 m³ de madera en rollo total árbol. Cabe mencionar también que la posibilidad de corta para la totalidad de los predios arrojan la cantidad de 2,380,226.28 m³, así como existencia total de 6,828,725.53 m³ rta. En base a lo anterior, existen 4,488,374.75 de volumen total árbol (vta) que pueden sumarse a la productividad de la cuenca de abasto siempre y cuando se utilice un método de manejo intensivo.

Se identificaron aproximadamente 21,500 hectáreas con alto potencial de madera; sin embargo, no están incorporadas a los programas de manejo debido a conflictos agrarios por lo que no pueden ser aprovechadas hasta que se resuelva el litigio entre las comunidades implicadas.

La cuenca de abasto tiene un alto potencial en la disponibilidad recursos forestales para suministrar de materia prima a la industria. Sin embargo, la industria forestal existente presenta diversos problemas de tipo técnico, administrativo y organizacional aunado a la poca experiencia que se tiene en la transformación de la materia prima a productos finales de alto valor agregado.

Con respecto a la parte administrativa, cabe señalar que las comunidades aún operan de manera tradicional en donde las decisiones empresariales se toman en las asambleas comunitarias. Sin embargo, el mercado de la madera en rollo presenta problemas de distorsiones de mercado, es decir, no existe un mecanismo para el establecimiento de los precios a nivel regional. Lo anterior conduce a altos costos de la materia prima para la industria tanto del sector privado como comunitario, lo cual limita la competitividad de las mismas ante un mercado competitivo internacional.

De acuerdo al análisis FODA de la cuenca de abasto en donde se identifican los factores internos (debilidades y fortalezas) así como aquellos factores externos (oportunidades y amenazas) que afectan y favorecen el desarrollo de las empresas forestales comunitarias. Dichos factores son analizados para determinar las estrategias a implementar a mediano y largo plazo que permitan coadyuvar el desarrollo sustentable de las comunidades que se encuentran en la cuenca de abastos.

Análisis FODA de la Cuenca de abasto Zimatlán-Sola de Vega

<p style="text-align: center;">Internos</p> <p style="text-align: center;">Externos</p>	<p>FORTALEZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • La mayoría de las comunidades cuentan con experiencia en el manejo forestal y con permisos forestales vigentes. • De las comunidades que se consideraron dentro de los límites de la cuenca, cuentan una superficie total forestal de 229,474.97 hectáreas. • En la cuenca se tiene las Existencias totales 6, 828,725.53 m³. • El aprovechamiento de los recursos forestales les permite a las comunidades generar fuentes de empleo, prestar servicios y construir obras en beneficio de sus comuneros y sus familias. • Algunas comunidades cuentan con aserraderos automatizados. 	<p>DEBILIDADES</p> <ul style="list-style-type: none"> • La falta de planeación estratégica genera que el cambio de las autoridades comunales afecte los procesos organizacionales de las comunidades, lo cual impacta directamente al proceso productivo forestal que llevan a cabo. • Falta de visión, comunicación y experiencia en la formación de grandes empresas. • Falta de capacitación constante y la forma en que se toma las decisiones afectan la competitividad de las empresas comunitarias. • Se desconoce la técnica para agregar valor al encino y no se tiene información de un mercado concreto para su comercialización. • Ninguna comunidad cuenta con un riguroso
---	---	---

	<ul style="list-style-type: none"> • Las comunidades potenciales como San Pedro el Alto y Santiago Textitlán cuentan con certificación forestal. 	<p>análisis de costos del proceso productivo forestal que realiza en diferentes eslabones (extracción, aserrío, productos terminados).</p> <ul style="list-style-type: none"> • Existen pocos apoyos para la apertura y mantenimiento de brechas. • Comunidades con litigios territoriales. • Aserradero de tecnología obsoleta • Problemas con los equipos importados por falta de mantenimiento, para la compra de insumos y herramientas. • En la cuenca existen fuertes flujos migratorios.
--	---	--

OPORTUNIDADES	FO (Maxi-Maxi)	DO (Mini -Maxi)
<ul style="list-style-type: none"> • Existen organismos nacionales e internacionales interesados en apoyar los procesos de desarrollo del sector social forestal. • La Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable vigente fomenta el manejo forestal regional y respalda la organización de los predios que conforman una unidad de manejo forestal. • Acceso a programas, para la actividad complementaria en el bosque. • Existen mercados para productos forestales dado que las 	<ul style="list-style-type: none"> • En las comunidades forestales, fomentar talleres de capacitación en organización de empresas, de planeación estratégica y liderazgo participativo. • La inversión en proyectos productivos complementarios para aprovechar la madera en rollo de corta dimensión y los productos y subproductos generados en el proceso de aserrío • Realizar estudios de mercado con la finalidad de darle mayor valor agregado a los productos, para incrementar sus ingresos, mismos que contribuirán al desarrollo de la economía local. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar estudios que se focalicen en las fases de extracción y transporte de la materia prima en el bosque y el proceso de transformación, para detectar las causas que elevan los costos. • Capacitación en dirección de empresas comunales. • Implementar cursos y talleres de control de calidad en cada uno de los eslabones de la cadena productiva para asegurar la calidad y mayor valor agregado a los diferentes productos forestales.

<p>importaciones son muy altas.</p>		
<p style="text-align: center;">AMENAZAS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyos federales y estatales tardan en suministrarse. • Permisos a destiempo de los informes técnicos justificativos para combate de plagas. • Baja participación en el mercado • Competencia desleal por la tala clandestina • Importación de productos forestales a un precio menor que el ofertado por los productores nacionales. 	<p style="text-align: center;">FA (Maxi- Mini)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación entre instituciones, CONAFOR, SEMARNAT, Unión de comunidades forestales de la sierra sur e Industrias forestales para gestionar ante la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, para revisar la ley de transporte de carga. • Realizar estudios de comercio internacional de los diferentes productos forestales, para identificar nuevos nichos de mercado. • Agregar valor a los productos forestales certificados a través de 	<p style="text-align: center;">DA (Mini-Mini)</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el mediano y largo plazo se requiere la formación de capital humano para los jóvenes de las diferentes comunidades forestales de la cuenca, en diferentes especialidades de la cadena productiva forestal. • Adoptar modelos gerenciales en la industria forestal comunitaria, supervisada por la autoridad comunal y por consejo de administración para garantizar la eficiencia y eficacia en la aplicación de los recursos para alcanzar los objetivos comunes.

<ul style="list-style-type: none"> • Crisis económica nacional y mundial, menor poder adquisitivo de los compradores, y aumento en los costos de producción. • Altos costos de transporte. • Conflictos agrarios que no permiten aprovechar potenciales forestales. 	<p>diseños en diferentes dimensiones, para su exportación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la organización de las comunidades de la cuenca de abastos para que gestionen ante las instancias gubernamentales recursos para la ampliación y modernización de los caminos y así reducir los costos de transporte. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fortalecer la unión de comunidades forestales para que implementen un proyecto industrial de alto alcance de toda la cadena productiva forestal, con la finalidad de generar empleos y contribuir al desarrollo regional, sin desatender la eficiencia, eficacia y la competitividad.
--	--	---

1. Introducción

El objetivo general del Plan Nacional de Desarrollo 1913-1918 es el de llevar a México a su máximo potencial. Para impulsarlo, en el Plan se propuso el cumplimiento de cinco metas a través de tres estrategias transversales en el que el sector forestal cumple un papel clave tanto en el aspecto de mayor equidad, de justicia y crecimiento económico. Asentado en esta premisa, la Comisión Nacional Forestal como brazo del ejecutivo federal, formuló su Programa Nacional Forestal. Como parte del Programa, a su vez, desarrolla la denominada “Estrategia de Incremento a la Producción y Productividad Forestal 2013-2018”.

Esta estrategia, como se evidenció en los distintos Foros Estatales y Nacionales, se constituyó en el eje central para la política forestal de México. Pretende promover el aprovechamiento sustentable de los recursos forestales a través de una reactivación de la economía del sector forestal (empleos, ingresos y mejora de la calidad de vida), pero paralelamente mantener e incrementar la provisión de bienes y servicios ambientales, así como su participación en la reducción de las emisiones de carbono generadas por la deforestación y degradación forestal. Destaca de manera más específica el interés de Comisión Nacional Forestal por articular la estrategia a partir de tres componentes fundamentales: a) el fortalecimiento empresarial comunitario; b) la silvicultura forestal; y c) el abasto y la transformación.

Las acciones centrales de la estrategia son altamente relevantes, pues a partir de ellas se realizan diagnósticos y caracterización de las cuencas de abastecimiento que permitan contar con información para la planeación de las diferentes actividades que requiere el desarrollo forestal.

El presente informe pretende contribuir en estos tres componentes, pero enfatiza en el diagnóstico del potencial forestal existente en la cuenca de abasto Sierra Sur-Zimatlán de Álvarez-Sola de Vega y Valles Centrales de Oaxaca ya que es una de las zonas de reactivación prioritaria para el desarrollo forestal.

El estado de Oaxaca se localiza en el Sureste de México. Posee una extensión territorial de 9.3 millones de hectáreas y cuenta con una superficie forestal de 6.3 millones de hectáreas;

de las cuales, 6.1 millones se conforman de bosques y selvas; 5 millones de éstas son propiedad de ejidos y comunidades.

Oaxaca ocupa el quinto lugar en superficie forestal y el tercero en superficie de bosques y selvas a nivel nacional. Se caracteriza por la rica Diversidad Biológica que alberga en su territorio, encontrándose presentes ecosistemas que van desde selvas húmedas y bosques tropicales hasta selvas secas, bosques espinosos y zonas desérticas. Se registran 12,000 especies de flora y fauna, de las cuales más de 800 son endémicas. (Grupo Mesófilo A.C., 2013).

Los ecosistemas forestales del estado de Oaxaca se dividen en 8 regiones. Las comunidades, ejidos y productores forestales de cada una de estas regiones han instrumentado procesos de desarrollo local basado en el uso de sus recursos naturales de acuerdo a las particularidades de sus tipos de vegetación y potencialidades en su territorio.

El presente estudio se limita a la cuenca de abasto ubicada dentro de la Unidad de Manejo Forestal Regional No. 12 “Sierra Sur-Zimatlán-Sola de Vega y Valles Centrales”; en donde se consideraron 25 comunidades, que en conjunto conforman una superficie total forestal de 229,474.97 hectáreas (véase cuadro 1).

El objetivo del estudio fue elaborar un diagnóstico de las condiciones para el desarrollo de la Cuenca, que permitió identificar el potencial de aprovechamiento de los recursos forestales de la zona de manera competitiva, en su vínculo con los procesos subsecuentes de transformación integral y de ésta manera definir su contribución socio-económico y ambiental para la región.

2. Diagnóstico de las condiciones para el desarrollo de la cuenca de abasto.

2.1. Tipo de vegetación

El tipo de vegetación predominante de la cuenca de abasto es bosque de pino, pino-encino, encino- pino y encino. Sin embargo hay otros tipos de vegetación con menos superficie pero de igual importancia como son bosque mesófilo de montaña, selva mediana caducifolia y subcaducifolia, selva baja caducifolia y subcaducifolia, así como, chaparral, sabana y palmar (CONABIO, 2014).

2.2. Superficie forestal total

De las 25 comunidades incluidas en el diagnóstico, sólo 5 tienen una superficie forestal de más de 10, 000 hectáreas. Mencionándolas de menor a mayor superficie encontramos a San Antonio Huitepec, Santo Domingo Teojomulco, Santiago Textitlán, San Pedro El Alto y Villa Sola de vega. El resto de las comunidades representa menos del 50% de la superficie forestal en la cuenca.

Cuadro 1. Superficie total forestal de las comunidades motivo de estudio.

Comunidades	Superficie forestal (has)	Comunidades	Superficie forestal (has)
San Felipe Zapotitlán	1,175.00	Villa Sola de Vega	62,641.00
San Antonio Huitepec	11,127.49	San Pedro El Alto	26,814.21
San Francisco Cahuacua	8,249.00	San Pedro Totomachapam	5,421.61
San Juan Elotepec	6,313.00	San Vicente Lachixio	5,569.41
San Miguel Mixtepec	5,656.54	San Sebastián Yutanino	6,493.83
Santa María Lachixio	5,991.86	San Sebastián Rio Dulce	3,708.00
Santa María Zaniza	6,552.60	San Bernardo Mixtepec	6,171.00
Santiago Textitlán	24,908.90	San Mateo Mixtepec	2,261.73
Santiago Clavellinas	2,400.00	San Sebastián de las Grutas	3,945.01
San Andrés El Alto	1,914.49	Santiago Xochiltepec	1,087.21
San Antonino El Alto	3,931.74	Santa Rosa Mata Gallina	1,145.38
Santiago Huaxolotipac	2,452.60	Santo Domingo Teojomulco	22,092.87
Asunción Mixtepec	1,450.49		
Total			229,474.97

Fuente: SEMARNAT, 2014

2.3. Superficie total aprovechable

Cabe señalar que en Oaxaca persisten diversos conflictos agrarios, la mayor parte por límites de tierras. En Enero de 1999, la Procuraduría Agraria registra un total de 464 conflictos por límites, de los cuales 359 están vigentes. Dentro de la cuenca de abasto los de mayor relevancia por su persistencia y conflictividad social destacan las 20 mil hectáreas en conflicto entre las Comunidades de San Lorenzo Texmelucan y Santo Domingo Teojomulco, en Sola de Vega, generado a raíz de una concesión totalmente irregular de Sola de Vega a Texmelucan en 1942. Sin embargo, existen otros conflictos como el caso de las comunidades de San Sebastián de la Grutas con la comunidad de Ayoquesco por 1, 533

hectáreas que sin duda afectan la capacidad productiva de la cuenca de abasto. (Grupo Mesófilo A.C., 2011).

Cuadro 2. Superficie total aprovechable de las comunidades motivo de estudio.

Comunidades	Superficie de producción	Comunidades	Superficie de producción
San Felipe Zapotitlán	868.13	Villa Sola de Vega	39,013.00*
San Antonio Huitepec	10,378.43	San Pedro El Alto	16, 928.42
San Francisco Cahuacua	8,249.00	San Pedro Totomachapam	3,941.17
San Juan Elotepec	5,588.00	San Vicente Lachixio	5,417.66
San Miguel Mixtepec	2,599.47	San Sebastian Yutanino	5703.423
Santa María Lachixio	5,727.80	San Sebastián Río Dulce	3,708
Santa María Zaniza	3,485.00	San Bernardo Mixtepec	5462.070
Santiago Textitlán	16,628.85	San Mateo Mixtepec	2261.734
Santiago Clavellinas	1,858.64	San Sebastián de las Grutas	3622.392*
San Andrés El Alto	1,345.69	Santiago Xochiltepec	1087.213
San Antonino El Alto	2,323.79	Santa Rosa Mata Gallina	1145.382
Santiago Huaxolotipac	1,239.40	Santo Domingo Teojomulco	19339.808
Asunción Mixtepc	1,359.78		
Total			175,130.88

Fuente: SEMARNAT, 2014

*Sin considerar las hectáreas en conflicto.

2.4. Superficie total bajo manejo forestal

Cuadro 3. Superficie total bajo manejo de las comunidades motivo de estudio.

Comunidades	bajo manejo forestal (has)	Comunidades	bajo manejo forestal (has)
San Felipe Zapotitlán	813.62	San Antonino El Alto	1,645.14
San Antonio Huitepec	1,784.09	Santiago Huaxolotipac	693.71
San Francisco Cahuacua	1,969.30	Asunción Mixtepc	569.82
San Juan Elotepec	2,409.26	Villa Sola de Vega	1,174.09
San Miguel Mixtepec	640.96	San Pedro El Alto	5,862.14
Santa María Lachixio	2,762.2	San Pedro Totomachapam	1,413.47
Santa María Zaniza	1,655.45	San Vicente Lachixio	3,360.89
Santiago Textitlán	5,640.03	San Sebastián Yutanino	223.53
Santiago Clavellinas	600.15	San Sebastián Río Dulce	902.38
San Andrés El Alto	641.6		
Total			34,761.83

Fuente: SEMARNAT, 2014

A continuación se describen las zonas de producción de acuerdo a su productividad dentro de la cuenca de abasto, de acuerdo con el Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 20-12.

a) Terrenos forestales de productividad alta

Son áreas con bosques cerrados y abiertos de pino, bosques cerrados y abiertos de pino-encino, bosques cerrados y abiertos de encino con potencial natural alto. En estas zonas es posible aplicar un aprovechamiento forestal maderable de intensidad alta relacionado a los sistemas de manejo regular con tratamientos de cortas de regeneración de árboles padres o talarrasa dado que las pendientes están por debajo del 17% (10°) siendo el riesgo de erosión del suelo bajo siempre y cuando se apliquen las medidas de mitigación de impactos correspondientes.

b) Terrenos forestales de productividad media

Son terrenos con bosques cerrados y abiertos de pino, bosques cerrados y abiertos de pino-encino, bosques cerrados y abiertos de encino con potencial natural medio. En estas zonas el aprovechamiento forestal puede ser de intensidad media con la aplicación de sistemas de manejo regular con restricciones y cortas de regeneración ligeras o moderadas, cortas sucesivas, o sistemas de manejo irregular intenso, con cortas de selección por grupo. Las medidas de mitigación de impactos ambientales deberán ser más frecuentes en este tipo de condición.

c) Terrenos forestales de productividad baja

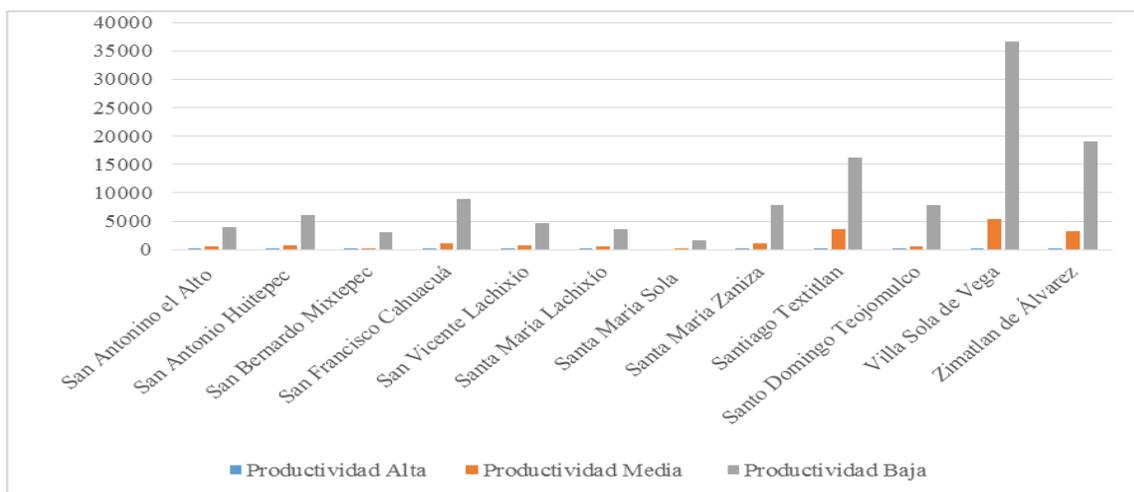
Son terrenos con bosques cerrados y abiertos de pino, bosques cerrados y abiertos de pino-encino, bosques cerrados y abiertos de encino con potencial natural bajo. Estas zonas presentan restricciones más elevadas para el aprovechamiento forestal maderable debido a la elevada pendiente que predomina, en este caso el manejo irregular debe dominar con tratamientos de selección individual o en grupo con las debidas medidas de mitigación de impactos ambientales.

Cuadro 4. Zonas de producción por municipio de la cuenca de abasto.

Municipio	Productividad Alta (has)	Productividad Media (has)	Productividad Baja (has)
------------------	-------------------------------------	--------------------------------------	-------------------------------------

San Antonino el Alto	59.937	557.927	3,884.33
San Antonio Huitepec	0.733	719.417	5,997.92
San Bernardo Mixtepec	0.045	138.005	2,979.31
San Francisco Cahuacúa	13.457	1,058.71	8,838.98
San Vicente Lachixío	23.556	762.623	4,654.87
Santa María Lachixío	7.946	641.439	3,588.13
Santa María Sola		21.239	1,684.31
Santa María Zaniza	40.199	1,078.85	7,900.62
Santiago Textitlan	113.028	3,595.93	16,296.80
Santo Domingo Teojomulco	2.058	495.112	7,772.58
Villa Sola de Vega	53.095	5,409.23	36,658.73
Zimatlan de Álvarez	107.77	3,238.64	19,050.79
Total General	421.82	17,717.13	119,307.35

Figura 1. Zonas de producción por municipio de la cuenca de abasto (has)



Fuente. Elaboración propia con información de los programas de manejo

2.5. Distribución de superficies

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP); dentro de la cuenca de abasto no se registra ninguna categoría con respecto a áreas natural protegidas, sin embargo, cada comunidad dentro de su programa de manejo designa áreas de conservación en sus bosques.

Cuadro 5. Distribución de la superficie total de la cuenca de abasto.

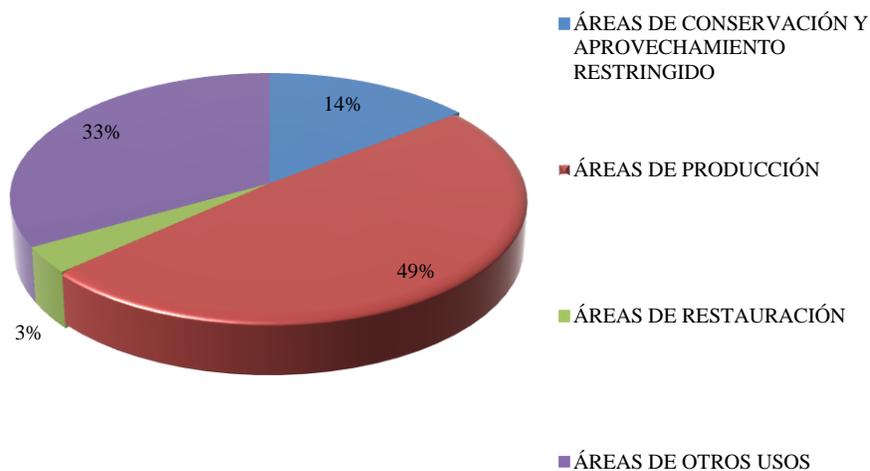
Nombre del predio	Superficie total (has)	Superficie forestal (has)	Superficie de producción (has)			Áreas de restauración	Áreas de conservación y aprovechamiento restringido (has) (nom-152-SEMARNAT-2006)						Otros usos (has)
			A aprovechar	En reserva	Total		A)	B)	C)	D)	F)	Total	
San Felipe Zapotitlán	3397.6	1175	868.13	0	868.13	261.23	0	0	10.26	35.38	0	45.64	2222.6
San Antonio Huitepec	14996.98	11127.49	1784.09	8594.34	10378.43	670.73	0	0	70.69	7.64	0	78.33	3869.49
San Francisco Cahuacua	18048	8249	1977.41	6271.59	8249	0	0	0	0	0	0	0	9799
Can Juan Elotepec	13323.23	6313	2409.26	3178.74	5588	77	0	586	62	0	0	648	1902
San Miguel Mixtepec	7630.533	5656.543	643.62	1955.851	2599.471	177.667	0	2195.781	627.118	56.506	0	2879.405	1973.99
Santa María Lachixio	8133.2	5991.86	2762.17	2965.63	5727.8	104.34	0	0	159.72	0	0	159.72	2141.34
Santa María Zaniza	11968.28	6552.6	1656.11	1828.89	3485	182.54	0	2272.82	440.83	171.41	0	2885.06	5415.68
Santiago Textitlán	28145.972	24908.904	3983.395	12645.455	16628.85	503.283	0	6587	1188.571	1.2	0	7776.771	3237.068
Santiago clavellinas	3098.781	2399.995	600.15	1258.485	1858.635	470.22	0	0	71.14	0	0	71.14	698.786
San Andrés el Alto	2202.521	1914.49	643.861	701.827	1345.688	34.313	0	289.007	238.104	7.378	0	534.489	288.031
San Antonino el Alto	5172.027	3931.737	1191.742	1132.045	2323.787	140.206	0	1159.592	0	280.75	27.402	1467.744	1240.29
Santiago Huaxolotipac	5155.4	2452.6	1102.3	137.1	1239.4	307.8	0	852.7	52.7	0	0	905.4	2702.8
Asuncion Mixtepec	2222.602	1450.492	625.44	734.34	1359.78	54.522	0	0	36.19	0	0	36.19	772.11
Villa Sola de Vega	77038	62641	225	38788	39013	154	0	20699	2775	0	0	23474	14397
San Pedro el Alto	30047.93	26814.21	16928.42	5848.64	22777.06	3.81	3578.33	3.22	451.79	0	0	4033.34	3233.72
San Pedro Totomachapam	6507.11	5421.61	1413.76	2527.41	3941.17	304.79	0	1175.65	0	0	0	1175.65	1085.5
San Vicente Lachixio	8437.85	5569.41	3360.89	2056.77	5417.66	66.66	0	0	85.09	0	0	85.09	2868.44
TOTAL	245526.01	182569.94	42175.748	90625.113	132800.86	3513.11	3578.33	35820.77	6269.20	560.26	27.40	46255.96	57847.84

Fuente: Elaboración propia con información de los programas de manejo.

Del total de la superficie de los predios bajo manejo, en promedio el 14 % son áreas de conservación y aprovechamiento restringido, el 49% áreas de producción, el 3% áreas de restauración y el 33% de la superficie que está destinada a otros usos (Figura 2). Del total de áreas de producción solamente el 32% está bajo aprovechamiento y el 68% está en reserva por diferentes razones (inaccesibilidad, falta de caminos, etc).

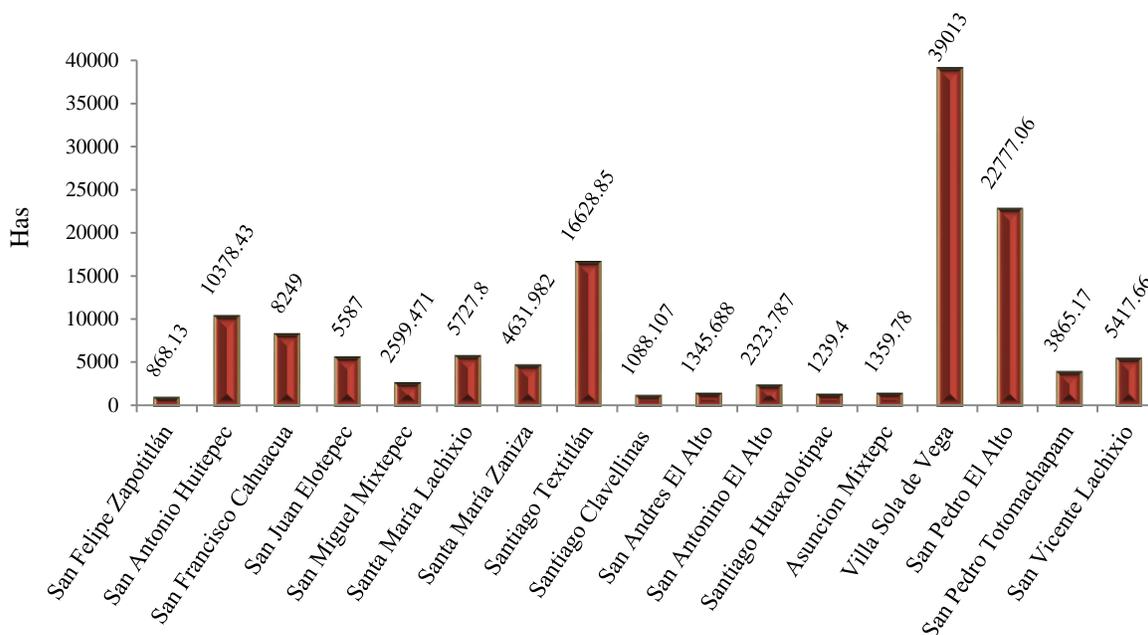
Tomando en cuenta al área de producción, la comunidad que presenta mayor superficie es Villa Sola de Vega con 39,013 has, seguida de San Pedro el Alto y Santiago Textitlán con 22,777.06 has y 16,628.85 has, respectivamente. El resto de las comunidades tienen una superficie por debajo de 11,000 has. Sin embargo, gran parte de las superficies antes mencionadas no se encuentran bajo aprovechamiento forestal (Figura 3).

Figura 2. Distribución de la superficie total de los predios de la cuenca de abasto.



Fuente. Elaboración propia con información de los programas de manejo

Figura 3. Superficie de producción de las diferentes comunidades de la cuenca de abasto.



Fuente. Elaboración propia con información de los programas de manejo

Como se puede apreciar en la gráfica anterior, las comunidades que presentan mayor superficie son Sola de Vega, San Pedro El Alto, Santiago Textitlán; seguidos de San Antonio Huitepec. Es importante mencionar que a pesar de la gran cantidad de superficie con la que cuenta Sola de Vega, la mayor parte de esta no está siendo aprovechada.

2.6. Modelos biométricos utilizados

Cuadro 6. Modelos biométricos utilizados por las comunidades de la cuenca de abasto.

COMUNIDAD	ESPECIES	MODELOS
San Vicente Lachixio	<i>Pinus pseudostrobus</i> y <i>Pinus patula</i>	$V = \text{EXP}(-9.89882648 + 1.945184 * \text{LN}(\text{DN}) + 1.00776177 * \text{LN}(\text{HT}))$
V = Volumen DN = Diámetro normal HT = Altura total LN = Logaritmo natural	<i>Pinus michoacana</i> y <i>Pinus oaxacana</i>	$V = \text{EXP}(-9.99696596 + 1.91126433 * \text{LN}(\text{DN}) + 1.05268932 * \text{LN}(\text{HT}))$
	<i>Pinus teocote</i>	$V = \text{EXP}(-9.77006304 + 1.87882617 * \text{LN}(\text{DN}) + 1.02464593 * \text{LN}(\text{HT}))$

Inventario Forestal	<i>Pinus leiophylla</i>	$V=EXP(-10.3488181+2.02143823*LN(DN)+1.03958842*LN(HT))$
	<i>Pinus oocarpa</i>	$V=EXP(-9.75644044+1.82088904*Log(DN)+1.03604126*Log(HT))$
	<i>Quercus sp.</i>	$V=EXP(-9.412118007+1.70376160*Log(DN)+1.09456111*Log(HT))$
Asunción Mixtepec	<i>Pinus oaxacana, P. pseudostrobus y P. patula</i>	$V=EXP(-9.89882648+1.9245184*LN(DN)+1.00776177*LN(H))$
	<i>Pinus teocote</i>	$V=EXP(-9.77006304+1.87882617*LN(DN)+1.02464593*LN(H))$
	<i>Pinus pringlei</i>	$V=EXP(-7.86843737+1.14373248*LN(DN)+1.26021484*LN(H))$
	<i>Quercus spp.</i>	$V=EXP(-9.41217007+1.7037616*LN(DN)+1.09456111*LN(H))$
Santiago Clavellinas	<i>P. pseudostrobus y P. patula</i>	$V=EXP(-9.89882648+1.9245184*LN(DN)+1.00776177*LN(H))$
	<i>P. douglasiana y P. oaxacana</i>	$V=EXP(-9.99696596+1.91126433*LN(DN)+1.0528932*LN(H))$
	<i>Pinus teocote</i>	$V=EXP(-9.77006304+1.87882617*LN(DN)+1.02464593*LN(H))$
	<i>Pinus leiophylla</i>	$V=EXP(-10.34881812+2.02143823*LN(D)+1.03958842*LN(H))$
	<i>Pinus oocarpa</i>	$V=EXP(-9.75644044+1.82088904*LN(D)+1.03604126*LN(H))$
	<i>Quercus sp.</i>	$V=EXP(-9.41217007+1.7037616*LN(DN)+1.09456111*LN(H))$
Santiago Huaxolotipac	<i>Pinus pringlei</i>	$V=EXP(-7.86843737+1.14373248*LN(DN)+1.26021484*LN(H))$
	<i>Pinus pseudostrobus</i>	$V=EXP(-9.89882648+1.9245184*LN(DN)+1.00776177*LN(H))$
	<i>Pinus teocote</i>	$V=EXP(-9.77006304+1.87882617*LN(DN)+1.02464593*LN(H))$
	<i>Pinus montezumae</i>	$V=EXP(-9.996966+1.9112643*LN(D)+1.0526893*LN(H))$
	<i>Pinus leiophylla</i>	$V=EXP(-10.34881812+2.02143823*LN(D)+1.03958842*LN(H))$

	<i>Pinus michoacana</i>	$V = \text{EXP}(-9.69821955 + 1.81948603 * \text{LN}(D) + 1.05886031 * \text{LN}(H))$
	<i>Quercus sp. y hojosas</i>	$V = \text{EXP}(-9.41218007 + 1.7037616 * \text{LN}(DN) + 1.09456111 * \text{LN}(H))$
San Andres el Alto	<i>P. oocarpa</i>	$V = \text{EXP}(-7.14699 + 1.12704 * \text{LN}(DN) + 1.07202 * \text{LN}(H))$
	<i>P. pringlei</i>	$V = \text{EXP}(-7.86843737 + 1.14373248 * \text{LN}(DN) + 1.26021484 * \text{LN}(H))$
	<i>P. leiophylla</i>	$V = \text{EXP}(-10.34881812 + 2.02143823 * \text{LN}(D) + 1.03958842 * \text{LN}(H))$
	<i>P. teocote</i>	$V = \text{EXP}(-9.77006304 + 1.87882617 * \text{LN}(DN) + 1.02464593 * \text{LN}(H))$
	<i>P. oaxacana</i>	$V = \text{EXP}(-2.124103 + 1.735027 * \text{LN}(Dm) + 1.226839 * \text{LN}(H))$
	<i>P. patula</i>	$V = \text{EXP}(-2.57009 + 1.672251 * \text{LN}(Dm) + 1.333502 * \text{LN}(H))$
	<i>P. douglasiana</i>	Variable combinada generalizada $V = -0.037504 + 2.594378 * Dm^2 + 0.002953 * \text{alt} + 0.25685 * Dm^2 * Ht$
	<i>P. pseudostrobus</i>	$V = \text{EXP}(-9.89882648 + 1.9245184 * \text{LN}(DN) + 1.00776177 * \text{LN}(H))$
	<i>P. montezumae</i>	$V = \text{EXP}(-9.996966 + 1.9112643 * \text{LN}(D) + 1.0526893 * \text{LN}(H))$
	<i>Quercus y hojosas</i>	$V = \text{EXP}(-9.41218007 + 1.7037616 * \text{LN}(DN) + 1.09456111 * \text{LN}(H))$
San Antonino el Alto	<i>P. ayacahuite</i>	$V = \text{EXP}(-2.123591 + 1.950899 * \text{LN}(DN) + 1.265108 * \text{LN}(H))$
	<i>P. douglasiana</i>	Variable combinada generalizada $V = -0.037504 + 2.594378 * Dm^2 + 0.002953 * \text{alt} + 0.25685 * Dm^2 * Ht$
	<i>P. leiophylla</i>	$V = \text{EXP}(-10.34881812 + 2.02143823 * \text{LN}(D) + 1.03958842 * \text{LN}(H))$
	<i>P. montezumae</i>	$V = \text{EXP}(-9.996966 + 1.9112643 * \text{LN}(D) + 1.0526893 * \text{LN}(H))$
	<i>P. oaxacana</i>	$V = \text{EXP}(-2.124103 + 1.735027 * \text{LN}(Dm) + 1.226839 * \text{LN}(H))$
	<i>P. oocarpa</i>	$V = \text{EXP}(-7.14699 + 1.12704 * \text{LN}(DN) + 1.07202 * \text{LN}(H))$
	<i>P. patula</i>	$V = \text{EXP}(-2.57009 + 1.672251 * \text{LN}(Dm) + 1.333502 * \text{LN}(H))$
	<i>P. pringlei</i>	$V = \text{EXP}(-7.86843737 + 1.14373248 * \text{LN}(DN) + 1.26021484 * \text{LN}(H))$
	<i>P. pseudostrobus</i>	$V = \text{EXP}(-9.89882648 + 1.9245184 * \text{LN}(DN) + 1.00776177 * \text{LN}(H))$
	<i>P. teocote</i>	$V = \text{EXP}(-9.77006304 + 1.87882617 * \text{LN}(DN) + 1.02464593 * \text{LN}(H))$

	<i>Quercus y hojosas</i>	$V=EXP(-9.41218007+1.7037616*LN(DN)+1.09456111*LN(H))$
Santiago Textitlán	<i>P. maximinoi</i>	$V=EXP(-10.34881+2.02143*LN(DN)+1.03958*LN(H))$
	<i>P. michoacana</i>	$V=EXP(-9.69821955+1.81948603*LN(D)+1.05886031*LN(H))$
	<i>P. oocarpa</i>	$V=EXP(-7.14699+1.12704*LN(DN)+1.07202*LN(H))$
	<i>P. pringlei</i>	$V=EXP(-7.86843737+1.14373248*LN(DN)+1.26021484*LN(H))$
	<i>P. teocote</i>	$V=EXP(-9.77006304+1.87882617*LN(DN)+1.02464593*LN(H))$
	<i>P. oaxacana</i>	$V=EXP(-2.124103+1.735027*LN(Dm)+1.226839*LN(H))$
	<i>P. patula</i>	$V=EXP(-2.57009+1.672251*LN(Dm)+1.333502*LN(H))$
	<i>P. pseudostrobus</i>	$V=EXP(-9.89882648+1.9245184*LN(DN)+1.00776177*LN(H))$
	<i>P. montezumae</i>	$V=EXP(-9.996966+1.9112643*LN(D)+1.0526893*LN(H))$
	<i>P. ayacahuite</i>	$V=EXP(-2.123591+1.950899*LN(DN)+1.265108*LN(H))$
	<i>Abies hickeli</i>	$V=EXP(-9.996966+1.911264*LN(DN)+1.052689*LN(H))$
	<i>Quercus y hojosas</i>	$V=EXP(-9.41218007+1.7037616*LN(DN)+1.09456111*LN(H))$

Fuente: Elaboración propia con información de los programas de manejo.

2.7. Existencias reales promedio

El cuadro número 13 muestra las existencias reales promedio por hectárea del género *Pinus* en cada una de las comunidades de acuerdo con información de los programas de manejo respectivos. Se determinó por lo tanto, un promedio para toda la cuenca de 197.149 m³r.

2.8. Incremento medio anual

El Incremento Medio Anual es el promedio anual del crecimiento de un árbol o de una masa de árboles durante toda su vida, obtenido por el resultado de dividir las dimensiones de los árboles por su edad. El valor del Incremento Medio Anual expresa entonces la media del crecimiento total a cierta edad de los árboles e indica por lo tanto la media anual del crecimiento para cualquier edad (Klepac, 1983).

El incremento medio anual encontrado para *pinus spp* en las comunidades con mayor potencial forestal y con programa de manejo vigente se muestran a continuación.

Cuadro 7. Incremento medio anual de las comunidades con mayor potencial forestal.

Comunidad	Genero	IMA por has
Santa María Zaniza	<i>Pinus</i>	4.58025802
San Antonino el Alto	<i>Pinus</i>	4.11697718
San Andrés el Alto	<i>Pinus</i>	1.77212973
San Vicente Lachixio	<i>Pinus</i>	2.86939094
Santiago Textitlán	<i>Pinus</i>	4.50309252
Asunción Mixtepec	<i>Pinus</i>	3.81416402
Villa Sola de Vega	<i>Pinus</i>	1.69687804

Fuente: Elaboración propia con información de los programas de manejo.

2.9. Topografía

La cuenca se caracteriza por tener diferente orografía que va desde las planicies de valles centrales hasta el sistema montañoso llamado “Sierra Madre del Sur”, que se caracteriza por tener una topografía muy accidentada con escasas interrupciones, por algunos terrenos planos y pendientes suaves. Con variaciones altitudinales que van de los 1200 a los 2800 m.s.n.m. (INEGI, 2007).

2.10. Clima

El clima predominante es templado-frío con lluvias de mayo a octubre. La temperatura media anual es de 20°C, es importante destacar que en la cuenca se encuentran diferentes tipos de clima que van desde el semicálido, templado subhúmedo, con 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; con precipitación anual entre 500 y 2,500 mm y precipitación del mes más seco de 0 a 60 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual; hasta el clima templado con temperatura media anual entre 12 y 18°C, mes más frío entre -3 y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Se encuentra también el clima subhúmedo con precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual. (INEGI, 2007).

2.11. Tipos de suelos

De acuerdo con el INEGI, 2004. Los tipos de suelos que se identifican dentro de la cuenca de abasto Sierra Sur-Zimatlán-Sola de Vega- Valles centrales son:

Acrisol. Se caracterizan por tener acumulación de arcilla en el subsuelo y por sus colores rojos, amarillos o amarillos claros con manchas rojas. Son muy ácidos y pobres en nutrientes.

Cambisol. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa con terrones que presentan vestigios del tipo de roca subyacente y que además puede tener pequeñas acumulaciones de arcilla, carbonato de calcio, fierro o manganeso. También pertenecen a esta unidad algunos suelos muy delgados que están colocados directamente encima de un tepetate.

Feozem. Es el cuarto tipo de suelo más abundante en el país. Se caracteriza por tener una capa superficial oscura, suave, rica en materia orgánica y en nutrientes, semejante a las capas superficiales de los Chernozems y los Castañozems, pero sin presentar las capas ricas en cal con las que cuentan estos dos tipos de suelos.

Fluvisol. Se caracterizan por estar formados de materiales acarreados por agua. Son suelos muy poco desarrollados, medianamente profundos y presentan generalmente estructura débil o suelta.

Litosol. Se caracterizan por su profundidad menor de 10 centímetros, limitada por la presencia de roca, tepetate o caliche endurecido. Su fertilidad natural y la susceptibilidad a la erosión, es muy variable dependiendo de otros factores ambientales.

Luvisol. Se caracterizan por tener un enriquecimiento de arcilla en el subsuelo. Son frecuentemente rojos o amarillentos, aunque también presentan tonos pardos, que no llegan a ser oscuros.

Regosol. 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 les da origen.

Rendzina. Se caracteriza por tener una capa superficial 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.

Vertisol. Se caracterizan por su estructura masiva y alto contenido de arcilla, la cual es expandible en húmedo formando superficies de deslizamiento llamadas facetas. Por ser

colapsables en seco pueden formar grietas en la superficie o a determinada profundidad. Su color más es el negro o gris oscuro, aunque también puede presentar color café rojizo.

2.12. Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la cuenca.

Como se puede apreciar en el cuadro 2 en donde se muestra la distribución de la superficie forestal aprovechable dentro de la cuenca, las comunidades con mayor potencial maderable son: San Antonio Huitepec, Santiago Textitlán, San Pedro El Alto, Villa Sola de Vega y Santo Domingo Teojomulco, las cuales representan más del 50% de las 175,130.88 hectáreas de superficie aprovechable. Sin embargo, si consideramos los datos del cuadro 3; donde se muestra la superficie total bajo manejo de cada una de las comunidades, encontramos que solo 34,761.83 hectáreas están siendo aprovechadas en la actualidad. Cabe señalar también que solo 16 de las 25 comunidades cuentan con programa de manejo vigente. De lo anterior se puede decir que se tienen 140,369.05 hectáreas con potencial maderable que pueden sumarse a la producción de la cuenca.

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

El análisis de precios resulta fundamental para la determinación del consumo de materia prima, bienes y servicios finales. Los precios de los productos forestales maderables son de las principales variables en el proceso de comercialización y el factor determinante de los resultados económicos de la empresa forestal comunitaria. Por esta razón, es necesario conocer los precios relevantes en el mercado para un producto, de acuerdo al canal de comercialización y área de mercado. Este precio es el principal referente para establecer el precio del producto que se pretende comercializar, como se muestra en el cuadro 8 de los precios de madera en diferentes puntos de entrega.

Cuadro 8. Precios de madera en rollo por metro cubico en diferentes puntos de entrega en el año 2013.

Comunidades	Primario (\$)	Secundario (\$)	Plagado(\$)	Bolo(\$)
San Sebastián Yutanino (venta en pie)	700	300		
San Francisco Cahuacua	1,400	1,100		750
San Felipe Zapotitlán	1,400	1,000	900	800
San Juan Elotepec	1,400	1,100		720
Santiago Textitlán	1,400	1,050	900	700

Santa María Zaniza	1,510	1,160	1,100	600
San Antonio Huitepec	1,485	1,100		760
San Pedro Totomachápam (venta en pie)	750	450		200
San Andrés el alto	1,400	1,200		700
San Antonino el Alto	1,450	1,150		760
Santiago Clavellinas	1,469	1,180		700
Asunción Mixtepec	1,400	1,050	950	720
San Pedro el Alto	1,400	850		
Santa María Lachixio	1,400	850		
San Vicente Lachixio	1,400	850	950	

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas, 2014.

En el cuadro anterior se aprecian también dos comunidades que venden madera en pie, debido al poco volumen y carencia de maquinaria y equipos necesarios para realizar el aprovechamiento forestal. El precio de la madera en rollo de árboles en pie de primario oscila entre \$700 y \$750 por metro cúbico, mientras que el precio de la madera en rollo en pie para secundario y bolo, es de \$300 a 450 y \$ 200 respectivamente.

Las comunidades que llevan a cabo directamente el derribo y extracción de la madera para venderla en rollo puesta en el patio de aserradero quedan clasificadas de tipo II como productores de materia prima forestal, en esta actividad se elevan los costos de producción, pero, el productor forestal o la empresa forestal comunitaria obtiene una pequeña parte del valor agregado de la comercialización de sus productos, la cual contribuye al desarrollo local generando empleos e ingresos económicos para las familias que dependen directamente de esta actividad.

El precio de venta de la madera en rollo para las comunidades que realizan el aprovechamiento y comercialización de sus productos oscila entre \$1,400 y \$1,500 pesos para primario; secundario de \$1,000 a \$1,200 pesos; para la madera plagada de \$900 a \$1,000 pesos; mientras que la madera de corta dimensión (Bolo) tiene un precio de \$600 a \$800 pesos por metro cúbico.

Las comunidades forestales tienen claro que el sector forestal, es un motor de desarrollo económico y social, principalmente en las zonas rurales, mediante las actividades de aprovechamiento, transporte, industrialización y comercialización de la madera.

Es importante para todo empresario conocer y analizar los costos de un producto o servicio, porque proporciona la información necesaria para la planeación de nuevos proyectos de inversión, la toma de decisiones o medidas que eviten la actuación negativa de los factores que generan desviaciones entre los costos reales y los planificados y el ejercicio de las funciones de control y evolución de la gestión. Desde el punto de vista gerencial, el conocimiento y análisis de los costos, suministra la información de retorno, es posible medir el comportamiento sobre la eficiencia y la eficacia de las empresas, permitiendo tomar las decisiones administrativas adecuadas y elevar la competitividad.

Los costos de producción de la madera en rollo varía de acuerdo a las distancias en que se encuentran las comunidades de las industrias forestales, esto hace que los costos de los insumos y transporte sean más altos.

Los altos costos repercuten en las utilidades de la cadena de valor, en las comunidades donde se cuenta con empresas forestales comunitarias carecen de análisis de costos de cada una de las etapas de la cadena de valor, por lo que se desconoce en qué etapa se generan mayores costos, esta problemática no permite alcanzar mayor competitividad en cuanto a la venta de los recursos maderables a un mejor precio.

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

Regularmente se ha dado cumplimiento a la ejecución de los programas de manejo forestal, por parte de los prestadores de servicios técnicos y los representantes de UEEAFC, mediante la presentación de los informes periódicos anuales. En dichos informes se presenta la información sobre volúmenes aprovechados. En la siguiente tabla se muestra el volumen aprovechado por año de los municipios de la cuenca de abasto.

Cuadro 9. Volumen de la producción forestal maderable por año de los municipios de la cuenca de abasto Zimatlán-Sola de Vega 1999-2012 (m³r).

Municipio/Año	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
San Francisco Cahuacúa	0	3,083	5,191	3,692	8,069	8,229	6,435
San Vicente Lachixío	0	0	5,737	3,831	5,543	2,372	3,345

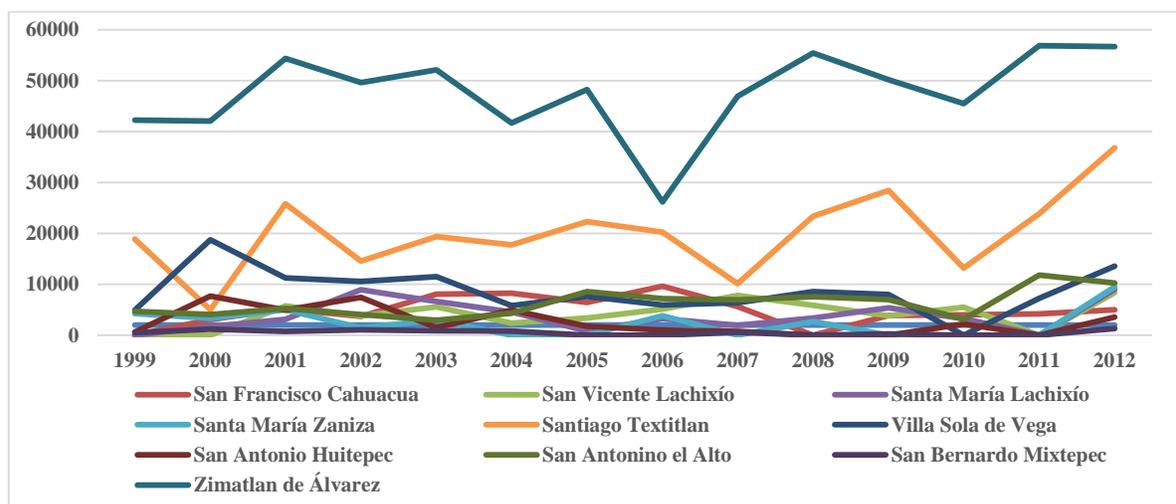
Santa María Lachixío	0	1,656	3,131	8,957	6,609	4,570	831
Santa María Zaniza	4,268	3,295	4,962	1,442	2,987	0	0
Santiago Textitlán	18,869	4,994	25,810	14,578	19,362	17,732	22,314
Villa Sola de Vega	4,940	18,757	11,254	10,542	11,465	5,817	7,649
San Antonio Huitepec	645	7,661	4,909	7,400	1,489	4,943	1,714
San Antonino el Alto	4,659	4,068	5,223	4,041	2,920	4,283	8,540
San Bernardo Mixtepec	486	1,178	750	1,038	859	805	0
Zimatlán de Álvarez	42,251	42,051	54,387	49,635	52,164	41,695	48,246

Continúa cuadro 9.

Municipio/Año	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
San Francisco Cahuacuá	9,594	5,608	0	3,850	3,982	4,198	4,974
San Vicente Lachixío	5,109	7,777	5,891	3,795	5,514	0	8,338
Santa María Lachixío	3,241	1,910	3,397	5,372	3,252	0	9,000
Santa María Zaniza	3,820	0	2,700	0	0	0	9,499
Santiago Textitlán	20,265	10,089	23,362	28,467	13,183	23,853	36,820
Villa Sola de Vega	5,956	6,350	8,526	8,009	0	7,251	13,584
San Antonio Huitepec	1,020	742	0	0	2,190	0	3,548
San Antonino el Alto	7,185	6,922	7,556	6,982	3,141	11,822	10,270
San Bernardo Mixtepec	0	566	0	252	0	0	1,300
Zimatlán de Álvarez	26,163	46,931	55,428	50,223	45,535	56,901	56,680

Fuente: INEGI, 2013.

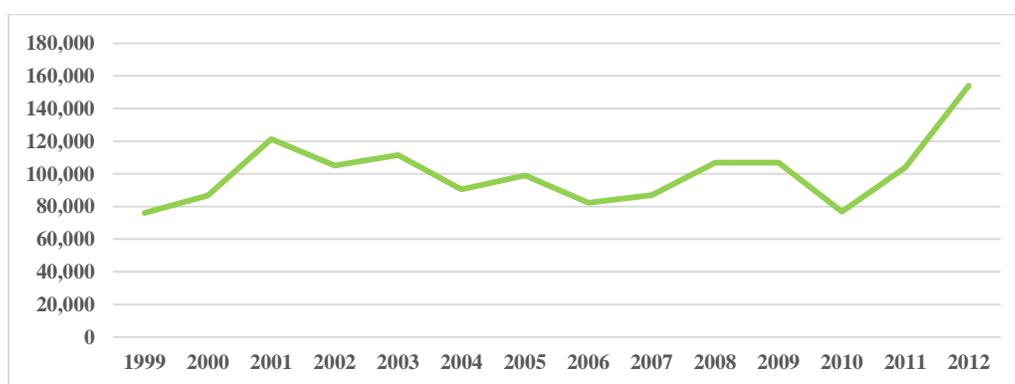
Figura 4. Volumen de Producción forestal por año 1999-2012 (M³).



Fuente: INEGI, 2013.

En la figura anterior, se muestran los principales municipios de producción forestal, de los cuales la producción más alta la presentan, Zimatlán de Álvarez y Santiago Textitlán. En referente al municipio de Zimatlán de Álvarez refleja el nivel más alto de producción forestal en la cuenca, siendo solamente cuatro de los predios que contribuyen a este volumen (San Pedro el Alto, San Sebastián Río Dulce, San Pedro Totomachapam y Santiago Clavellinas), es importante mencionar que el predio de San Pedro el Alto aporta un 85% del volumen del municipio.

Figura 5. Producción forestal maderable total de la cuenca 1999-2012.



Fuente: INEGI, 2013

En la figura 5 se muestra la producción forestal, donde los años 2001 y 2012 fueron de mayor producción y los años 1999 y 2010 registraron baja producción de la madera en rollo.

Los diversos factores que limitan el aprovechamiento del potencial forestal en la cuenca son: conflictos agrarios, difícil acceso a créditos, problemas de tipo organizacional, tecnología obsoletos y problemas de comercialización.

Los conflictos agrarios inciden en la reducción de la superficie susceptible de aprovechamiento forestal, al presentar litigios, falta de documentación oficial (título de propiedad) para autorizar aprovechamientos forestales, tal como es el caso de San Pedro el alto, San Pedro Totomachapam, Santiago Clavellinas, San Sebastián de las Grutas, Villa Sola de Vega, solo por mencionar algunas.

A pesar de que las comunidades tienen la autorización del aprovechamiento forestal, requieren de mayor financiamiento para llevarlo a cabo, por lo que al no contar con equipos y maquinaria propia aunado al difícil acceso a créditos para extraer la madera y comercializarla, las comunidades se ven obligadas a no aprovechar su recurso o en su caso vender su madera bajo condiciones desfavorables que nos les genera valor agregado.

También es de notarse la falta de organización de productores que se refleja en diferentes formas, como la ausencia de una organización para aprovechar sus recursos y obtener ingresos económicos para la comunidad, como es el caso de Santiago Huaxolotipac donde se carece de organización que permita desarrollar actividades silviculturales, protección y extracción, que mantenga la característica de aprovechamiento sustentable de los recursos forestales de algunas comunidades de la cuenca.

En lo que respecta a la comercialización de los productos forestales, intervienen una serie de agentes comerciales que van desarrollando diversas funciones y servicios que agregan valor al producto. La problemática existente en el mercado de los productos se debe a la inadecuada infraestructura vial en varias comunidades más lejanas de la cuenca así como métodos obsoletos de abastecimiento de materia prima y distribución de productos terminados, lo que limita la mejora en la calidad del mismo.

2.15. Tipo de productos.

Los productos obtenidos del bosque es la culminación de un conjunto de actividades que los dueños de tierras forestales llevan a cabo para ofrecer a la sociedad bienes necesarios para su vida cotidiana.

Los tipos de productos que se obtienen de la cuenca son madera en rollo con diámetros promedio de 30 cm y longitud de 8 pies, con su respectivo refuerzo y maderas de corta dimensión (bolo) que tiene un diámetro mínimo de 10 cm y 4 pies de longitud.

2.16. Incremento corriente anual (por género y especie dominante)

El Incremento Corriente Anual es el crecimiento promedio anual ocurrido en un intervalo de tiempo determinado, puede ser calculado dividiendo sucesivamente el rendimiento de cada periodo por ese periodo y expresa el crecimiento ocurrido entre el inicio y el final de

la estación de crecimiento, en un periodo de 12 meses o entre años consecutivos (Klepac, 1983). El incremento Corriente Anual de las comunidades de la cuenca de abasto con programa de manejo forestal vigente, se detalla en la siguiente tabla.

Cuadro 10. Incremento corriente anual de las comunidades con manejo forestal vigente.

Comunidad	Genero	ICA
San Felipe Zapotitlán	<i>Pinus</i>	2.50
San Antonio Huitepec	<i>Pinus</i>	2.33
San Juan Elotepec	<i>Pinus</i>	3.27
Santa María Zaniza	<i>Pinus</i>	2.23
San Francisco Cahuacúa	<i>Pinus</i>	3.07
Santiago Clavellinas	<i>Pinus</i>	2.74
Santiago Huaxolotipac	<i>Pinus</i>	2.75
San Antonino el Alto	<i>Pinus</i>	4.99
San Andrés el Alto	<i>Pinus</i>	1.89
Santa María Lachixio	<i>Pinus</i>	4.25
San Vicente Lachixio	<i>Pinus</i>	3.26
Santiago Textitlán	<i>Pinus</i>	1.69
Asunción Mixtepec	<i>Pinus</i>	4.34
Villa Sola de Vega	<i>Pinus</i>	2.17
San Pedro el Alto	<i>Pinus</i>	4.25
San Pedro Totomachapam	<i>Pinus</i>	3.06

Fuente: Elaboración propia con datos de los programas de manejo.

2.17. Existencias totales por predio.

Las comunidades de la cuenca de abasto que presentan mayor superficie bajo manejo son San Pedro el Alto y Santiago Textitlán, con 5,862.14 y 5640.03 has respectivamente, seguidas de San Vicente Lachixio con 3360.89 has, así mismo presentan mayor existencias en su predio forestal con 1,088,803.50 y 1,494,728.82 m³, por lo cual su posibilidad es mayor en comparación con las comunidades de Asunción Mixtepec, San Miguel Mixtepec, Santiago Clavellinas y San Andrés el Alto; las cuales tienen menor superficie bajo aprovechamiento.

Cuadro 11. Existencias reales totales y volumen autorizado por comunidad con programa de manejo vigente.

Comunidad	Superficie bajo manejo	Existencias m ³ /ha	Existencias totales m ³	ICA (m ³ /ha/año)	Posibilidad m ³	Volumen autorizado m ³
San Felipe Zapotitlán	813.62	146.79	119,433.66	2.56	34,411.19	34,809.59
San Antonio Huitepec	1,784.09	185.68	331,276.51	2.32	76,047.548	75,643.82
San Francisco Cahuacúa	1,969.3	189.37	372,917.00	3.06	136,896.03	137,428.79
San Juan Elotepec	2,409.26	183.38	441,810.46	3.26	199,571.86	199,685.69
San Miguel Mixtepec	640.967	271.49	174,014.78	5.50	62,893.69	62,892.71
Santa María Lachixio	2,762.2	185.48	512,342.18	4.25	181,964.5	182,152.59
Santa María Zaniza	1,655.45	197.41	326,796.89	2.22	103,443.56	103,488.38
Santiago Textitlán	5,640.03	265.02	1,494,728.82	1.69	545,399.81	545,126.71
Santiago Clavellinas	600.15	214.16	128,529.19	2.74	26,225.81	26,479.66
San Andrés El Alto	641.6	341.89	219,354.17	1.87	70,612.35	70,207.52
San Antonino El Alto	1,645.146	224.20	368,840.66	4.98	110,819.38	110,562.05
Santiago Huaxolotipac	693.71	131.12	90,958.81	2.58	19,373.75	16,160.45
Asunción Mixtepec	569.82	152.88	87,115.40	4.34	17,149.51	17,344.31
Villa Sola de Vega	1,174.9	238.44	280,148.41	2.17	65,279.88	13,436.47
San Pedro El Alto	5,862.14	185.73	1,088,803.50	4.32	53,281.2	546,815
San Pedro Totomachapam	1,413.476	190.84	269,743.26	3.00	38,041.72	38,129.254
San Vicente Lachixio	3,360.89	155.29	521,911.83	3.25	159,283.67	159,987.79
	34, 762.65		6,828,725.53		2,380,226.28	2,340,350.78

Fuente: Elaboración propia con información de los programas de manejo.

En lo que respecta a los incrementos corrientes anuales, éstos van desde 1.69 hasta 5.5 m³ por año, siendo San Miguel Mixtepec la comunidad que presenta el ICA más alto, seguidas de las comunidades San Antonino el Alto, Asunción Mixtepec, San Pedro el Alto y Santa María Lachixio con 4.98, 4.34, 4.32 y 4.25 m³ por año respectivamente.

Cuadro 12. Existencias reales totales por género para cada comunidad con programa de manejo vigente.

Comunidades	Genero	Existencias totales (m ³)
San Felipe Zapotitlan	Total Pinus	86,350.22
	Total Quercus	30,191.95
	Total Otras latifoliadas	2,891.49
San Antonio Huitepec	Total Pinus	258,588.41
	Total Quercus	62,234.12
	Total Otras latifoliadas	10,453.99
San Juan Elotepec	Total Pinus	340,429.47

	Total Quercus	88,876.72
	Total Otras latifoliadas	12,504.27
Santa María Zaniza	Total Pinus	311,270.41
	Total Quercus	11,600.01
	Total Otras latifoliadas	3,926.47
San Francisco Cahuacuá	Total Pinus	195,924.35
	Total Quercus	149,674.39
	Total Otras latifoliadas	27,318.26
Santiago Clavellinas	Total Pinus	108,097.71
	Total Quercus	14,963.47
	Total Otras latifoliadas	5,468.00
Santiago Huaxolotipac	Total Pinus	78,389.67
	Total Quercus	11,211.57
	Total Otras latifoliadas	1,357.57
San Antonino el alto	Total Pinus	312,787.53
	Total Quercus	50,278.55
	Total Otras latifoliadas	5,774.57
San Andrés el Alto	Total Pinus	170,601.14
	Total Quercus	39,148.84
	Total Otras latifoliadas	9,604.19
Santa María Lachixio	Total Pinus	449,139.48
	Total Quercus	95,400.46
	Total Otras latifoliadas	16,951.80
San Vicente Lachixio	Total Pinus	409,879.79
	Total Quercus	100,623.11
	Total Otras latifoliadas	11,408.93
Santiago Textitlán	Total Pinus	1,270,109.67
	Total Quercus	178,755.03
	Total Otras latifoliadas	45,864.13
Asunción Mixtepec	Total Pinus	60,868.46
	Total Quercus	26,246.94
	Total Otras latifoliadas	-
Villa Sola de Vega	Total Pinus	253,134.75
	Total Quercus	24,779.43
	Total Otras latifoliadas	2,234.22
San Pedro el Alto	Total Pinus	935,718.77
	Total Quercus	122,111.90
	Total Otras latifoliadas	28,675.61
	Total Oyamel	2,297.22
San Pedro Totomachapam	Total Pinus	246,777.69
	Total Quercus	17,918.67
	Total Otras latifoliadas	5,046.90

Fuente: Elaboración propia con datos de los programas de manejo.

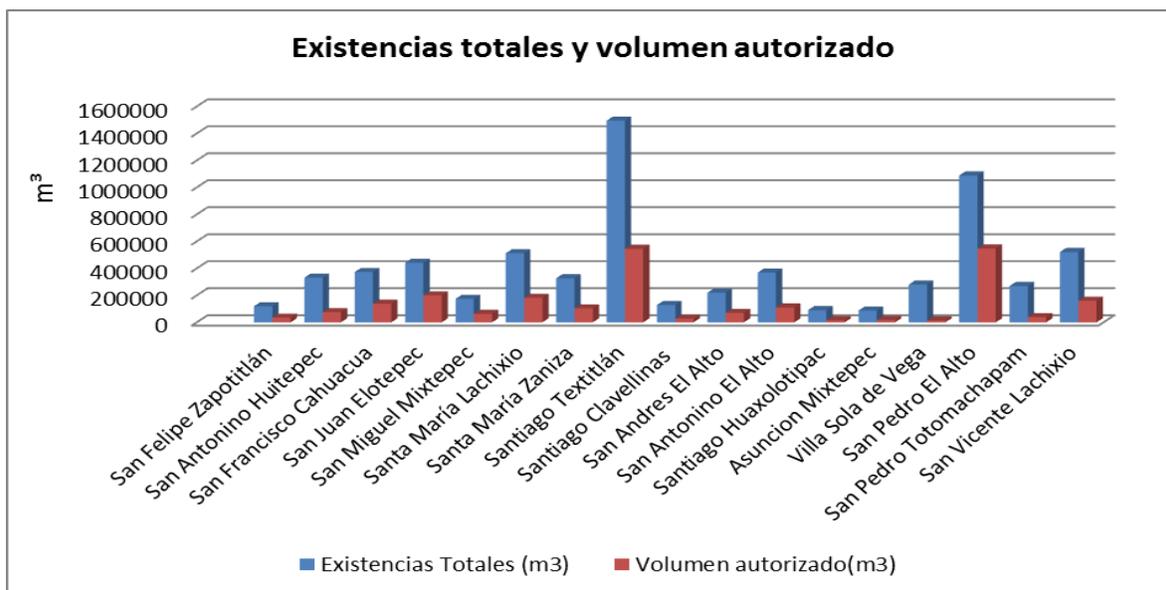
Cuadro 13. Existencias reales por hectárea para el género *Pinus* de las comunidades con programa de manejo vigente.

Comunidad	Genero	Existencias reales/ha (m³r)
San Felipe Zapotitlán	<i>Pinus</i>	146.79
San Antonio Huitepec	<i>Pinus</i>	185.68
San Juan Elotepec	<i>Pinus</i>	183.38
Santa María Zaniza	<i>Pinus</i>	197.41
San Francisco Cahuacúa	<i>Pinus</i>	189.37
Santiago Clavellinas	<i>Pinus</i>	214.16
Santiago Huaxolotipac	<i>Pinus</i>	131.12
San Antonino el alto	<i>Pinus</i>	224.2
San Andrés el Alto	<i>Pinus</i>	341.89
Santa María Lachixio	<i>Pinus</i>	185.48
San Vicente Lachixio	<i>Pinus</i>	122.0
Santiago Textitlán	<i>Pinus</i>	265.02
Asunción Mixtepec	<i>Pinus</i>	152.88
Villa Sola de Vega	<i>Pinus</i>	238.44
San Pedro el Alto	<i>Pinus</i>	185.73
San Pedro Totomachapam	<i>Pinus</i>	190.84

Fuente: Elaboración propia con datos de los programas de manejo.

La siguiente gráfica muestra la comparación de las existencias reales y el volumen autorizado en cada comunidad, donde se puede apreciar que de manera general las comunidades tienen autorizado poco menos del 50% de sus existencias totales, de acuerdo con los programas de manejo. No obstante, cabe señalar que algunas comunidades como es el caso de San Felipe Zapotitlán y San Juan Elotepec, deciden por acuerdo de asamblea no aprovechar la totalidad de madera que se les autoriza. Lo anterior confirma una vez más que se puede incrementar la productividad dentro de la cuenca.

Figura 6. Existencias totales y volumen autorizado para las comunidades con programa de manejo vigente.



Fuente: Elaboración propia con información de los programas de manejo.

2.18. Sistema y método de manejo

En los bosques con aprovechamiento se aplican principalmente tres sistemas o métodos de planeación silvícola: a). Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI), b). Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI) y c). Método de Desarrollo Silvícola (MDS), con estos tres sistemas se busca el aprovechamiento racional del bosque, para asegurar a largo plazo la permanencia del arbolado y demás recursos asociados, como: suelo, agua, vegetación no maderable, fauna y paisaje (Hernández *et al.*, 2008).

Los métodos más utilizados por los prestadores de servicios técnicos forestales son los que se muestran en la tabla 13, en base a dicha información, el MMOBI y el SICODESI son los sistemas silvícolas más empleados en el manejo de los bosques de la cuenca de abasto, en 10 predios se ocupa el MMOBI, en cinco predios se utiliza el SICODESI y el MDS se aplica en un predio.

Cuadro 14. Comunidades con aprovechamiento por sistema de planeación silvícola en la Cuenca de abasto.

MMOBI	San Felipe Zapotitlán San Antonio Huitepec San Francisco Cahuacúa San Juan Elotepec Santa María Lachixio Santiago Clavellinas y su Anexo Santiago Huaxolotipac Asunción Mixtepec San Pedro Totomachapam San Vicente Lachixio
SICODESI	Santa María Zaniza Santiago Textitlán San Andrés El Alto San Antonino El Alto San Pedro El Alto
MDS	Villa Sola de Vega

Fuente: Elaboración propia con datos de los programas de manejo.

2.19. Turno y ciclo de corta

Los turnos bajo los cuales son manejados los predios con MMOBI son de 50 años, con SICODESI 60 años y MDS 50 años de esta manera se aprecia que los prestadores de servicios técnicos adoptan el mismo criterio para el manejo de los bosques. En la cuenca de abasto se manejan ciclos de corta de 10 años al igual que en todo el estado de Oaxaca.

2.20. Número de anualidad en ejercicio.

La mayoría de las comunidades planean el aprovechamiento de sus bosques a 10 años, sin embargo existen predios dentro de la cuenca que por su volumen total autorizado aprovechan su bosque en bi-anualidades. Es decir realizan la extracción cada dos años.

Cuadro 15. Número de anualidad en ejercicio de las comunidades para el año 2014.

Comunidad	N° de anualidad	Comunidad	N° de anualidad
San Felipe Zapotitlán	2 bianual	San Andrés el Alto	7
San Antonio Huitepec	5	Santa María Lachixio	3
San Juan Elotepec	5	San Vicente Lachixio	3
Santa María Zaniza	5	Santiago Textitlán	2

San Francisco Cahuacúa	4	Asunción Mixtepec	2
Santiago Clavellinas	4	Villa Sola de Vega	5 bianual
Santiago Huaxolotipac	10	San Pedro el Alto	8
San Antonio el Alto	3	San Pedro Totomachapam	10

Fuente. Elaboración propia con datos de los programas de manejo.

3. Industria Forestal Existente

Oaxaca es el quinto lugar nacional por su producción maderable de pino que asciende en promedio a 380 mil 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-Zimatlán-Sola de vega, 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. Una característica que resalta en la producción maderable es la participación activa de los miembros de la comunidad 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 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 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 538 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 rollo 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 m^3), con un coeficiente de asierre promedio menor del 50%.

Dentro de la cuenca de abasto se identificaron 12 aserraderos, sin embargo sólo 8 de ellos están actualmente operando, el resto se consideran obsoletos y sin posibilidad de reactivarlos. De igual manera, se identificaron 2 estufas de secado las cuales están operando en condiciones normales y corresponden a las comunidades de San Pedro El Alto y a Santiago Textitlán. Cabe señalar que estas dos comunidades son las más representativas en cuanto a volumen autorizado y aprovechado de toda la cuenca; no obstante, son comunidades que a pesar de su potencial no están exentas de problemas diversos que afectan directamente su organización y producción al igual que las demás comunidades que conforman la cueca.

Un ejemplo interesante es la comunidad de San Sebastián Yutanino, en la década de los 80's adquirió un aserradero convencional con el objetivo de transformar su materia prima, también compró una estufa de secado y maquinaria de carpintería, pero no recibieron capacitación técnica ni asesoría, lo que dio como resultado un mal uso del equipo de aserrío y por lo tanto pérdidas económicas. Aunado a lo anterior, ésta comunidad únicamente tiene un volumen aprovechado promedio de $1\ 000 \text{ m}^3$. Dicho volumen es vendido en pie.

La comunidad de San Francisco Cahuacú actualmente cuenta con un aserradero convencional; el cual han dejado de trabajar debido a altos costos de operación y a falta de capacitación de sus operarios. La actividad del aserrío no les deja ganancias, por lo que únicamente aserran para cubrir las necesidades de la misma comunidad.

La comunidad de San Felipe Zapotitlán no tiene industria forestal debido principalmente al poco volumen con el que cuentan, que en promedio son $1\ 000 \text{ m}^3$, son muchos gastos de operación y no están capacitados para transformar la madera. Además en la comunidad no cuentan con luz trifásica, por lo que venden su madera en rollo puesta en patio. La situación del resto de los aserraderos es muy similar, es decir, todos presentan problemas operacionales debido a falta de capacitación técnica y de gestión empresarial lo que resulta en una mala administración de los aserraderos y por ende baja o nula rentabilidad de los mismos.

A continuación se describe la industria forestal existente dentro de la cuenca.

Cuadro 16. Industrias forestales comunales de la cuenca de abasto.

Comunidades	Aserraderos	Estufas de Secados	Fábricas de muebles	Otros	Capacidad Instalada m³
San Fco. Cahuacuá	Aserradero comunal San Fco. Cahuacuá				30
San Juan Elotepec	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Juan			Equipos y maquinarias de Carpintería	30
Santiago Textitlán	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Zapoteca Cárdenas	1			50
Textitlán (Santa Ana Tlapacoyan)	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Zapoteca Cárdenas	1	1	Taller de Afilado	50
San Andrés el Alto	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Andrés el Alto				17.5
Zimatlán de Álvarez (San Antonino el Alto)	Industria Forestal San Antonino El Alto, S.P.R. de R.L.			1 Centro de almacenamiento / Taller de Afilado	35
San Vicente Lachixío	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Vicente Lachixío				17.5

San Sebastián Río Dulce	Aserradero de Bienes Comunes San Sebastián Río Dulce				35
San Pedro el Alto	Dimensionados Oro Verde S.P.R. de EFC. de San Pedro el Alto	1		Taller de Afilado	50
San Sebastián Yutanino	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Sebastián Yutanino	1			30
Santa María Lachixío	Unidad Ejidal y Forestal Agropecuaria y de Servicios				25
Santa María Zaniza	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Santa María Zaniza				30
Asunción Mixtepec	Comisariado de Bienes Comunes Asunción Mixtepec				30

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

La estufa de secado de San Pedro El Alto es marca Nardi con capacidad de 40 mil pies tablas. La estufa de secado de Santiago Textitlán es marca Torbel con una capacidad de alrededor de 40 mil pies tablas.

Cuadro 17. Comunidades con industria forestal obsoleta y deteriorada.

Comunidad	Aserraderos	Estufas de Secado	Fábricas de Muebles	Otros	Capacidad Instalada
San Sebastián Yutanino	Bienes comunales San Sebastián Yutanino	1			30

Santa María Lachixío	Bienes Comunes Santa María Lachixío				25
Santa María Zaniza	Bienes Comunes Santa María Zaniza			1 Fábrica de cuadros	30
Asunción Mixtepec	Bienes Comunes Asunción Mixtepec				30

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

3.1. Razón social, ubicación, caracterización, capacidad instalada de la industria ubicada en la cuenca y distancia al área de abasto.

Algunas comunidades cuentan con infraestructura para el primer procesamiento industrial de la madera y comercializan los productos obtenidos. En la cuenca predominan las industrias de propiedad comunal. En el siguiente cuadro se muestran las industrias instaladas por giro de producción dentro de la cuenca de abasto.

De las comunidades que cuentan con aprovechamiento forestal 12 tienen aserradero, de los cuales ocho están en condiciones de reactivación y cuatro son maquinaria obsoleta y además se encuentran muy deteriorados. Por otra parte, la comunidad de Santiago Textitlán cuenta con una fábrica de muebles y una de las dos estufas de secado ubicadas en toda la cuenca. Cabe señalar, que el aserradero de ésta comunidad ubicado en Santa Ana Tlapacoyan (Agua Blanca) con una capacidad instalada de 50 m³; se encontró inactivo debido a problemas administrativos y altos costos de producción. El aserradero de San Pedro el Alto, es el único que está activo, mientras que el aserradero de San antonino el Alto está en desuso por falta de capital para la compra de materia y el resto se encuentran inactivos por no generar rentabilidad financiera que permita la competitividad de los mismos, además de la inmadurez de las estructuras organizativas de las empresas forestales y de la propia asamblea comunitaria, así como la falta de suministros oportunos de refacciones para el caso de aserraderos portátiles, como es el caso de San Andrés el alto y San Vicente Lachixio.

El equipo y maquinaria obsoleta en la mayoría de las industrias forestales refleja coeficientes de transformación industrial bajos, con alto porcentaje de subproductos y

desperdicios; excepto las comunidades que cuentan con aserraderos automatizados como Santiago Textitlán, San Sebastián Río Dulce, San Antonino el Alto, San Andrés el Alto y San Vicente Lachixio.

Existe una tendencia casi generalizada de los representantes de las empresas comunales de preferir comercializar madera en rollo, porque representa liquidez inmediata para la empresa; caso contrario con la madera aserrada que requiere de un periodo más largo para capitalizarla. Además, en el mercado de madera aserrada están proliferando los intermediarios locales que ofrecen opciones de mercado para empresas comunales, pero que representan un eslabón más entre el productor y el distribuidor.

La capacidad instalada es un indicador muy importante que permite conocer el nivel y la eficiencia productiva de la industria forestal en operación, conociendo estos indicadores es posible determinar la suficiencia o insuficiencia de la capacidad de transformación de la industria con respecto del potencial maderable de la cuenca.

La capacidad instalada es la capacidad de transformación que tiene la industria cuando no hay limitaciones de abastecimiento, mercado, mano de obra y capital.

3.2. Empresas abastecedoras de madera en rollo.

De las 25 comunidades del área de estudio 21 cuentan con antecedentes de aprovechamiento forestal de las cuales solamente quince se encuentran activas y cuentan con programa de manejo forestal. Lo que significa que existe un bajo nivel de organización en algunas comunidades.

Son 15 empresas forestales comunitarias abastecedoras de madera en rollo a las industrias forestales de valles centrales, de las cuales destaca la comunidad de San Pedro el Alto y Santiago Textitlan con mayor volumen. Otras comunidades como San Juan Elotepec, Santa María Zaniza y los Lachixios son significativas en aprovechamiento forestal:

Cuadro 18. Unidades Económicas que abastecen madera en rollo a las industrias.

Comunidad	Nombre de la empresa
San Pedro el Alto	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Pedro el Alto

Santiago Textitlán	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Santiago Textitlán
Santa María Zaniza	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Santa María Zaniza
San Juan Elotepec	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Juan Elotepec
San Antonino el Alto	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Antonino el Alto
Santa María Lachixio	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Ejidal Santa María Lachixio
San Vicente Lachixio	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Vicente Lachixio
San Francisco Cahuacá	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Francisco Cahuacá
San Antonio Huitepec	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Antonio Huitepec
Asunción Mixtepec	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Asunción Mixtepec
Santiago Clavellinas	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Santiago Clavellinas
San Andrés el Alto	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Andrés el Alto
San Pedro Totomachapam	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Pedro Totomachapam
San Felipe Zapotitlán	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal San Felipe Zapotitlán
Villa Sola de Vega	Unidad Económica Especializada de Aprovechamiento Forestal Comunal Villa Sola de Vega

Fuente: Elaboración propia con datos obtenidos de comisariados de bienes comunales de la cuenca de abasto.

3.2. Responsable, cargo y 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.

Figura 7. Organigrama operativo de un aserradero.



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

3.3. Lista de precios y tipo de Productos.

El costo de la materia prima para los aserraderos establecidos y activos actualmente en la cuenca de abastos, se presenta en el siguiente cuadro

Cuadro 19. Costos de la materia prima de industrias activas en la cuenca.

Industria	Costo de la materia prima por m ³			
	Primario	Secundario	Bolo	Plagada
Industria forestal San Antonino el Alto	1,450	1,100		
Dimensionados Oro verde, S.P.R de R.L EFC. De San Pedro El Alto	1,400	850		

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

La madera en rollo se compra en la misma comunidad a precios establecidos en el mercado regional, para que la industria forestal asuma sus costos de producción y no esté subsidiado por la UEEAFC, y de esta manera pueda reflejar sus ganancias como una empresa independiente.

El precio de venta de los productos y subproductos de la madera aserrada varía de acuerdo a la clase. Los precios que se muestran en el cuadro 19, son precios de maderas sin estufar, y el precio de la madera estufada se incrementa un peso más por pie tabla, que es la agregación de valor al producto.

Cuadro 20. Precio de Venta de la madera aserrada en la cuenca.

Industria	Precio de venta de la madera aserrada \$/pt				
	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta	Tableta
Industria forestal San Antonino el Alto	12.5	11.5	9	7	7.5
Dimensionados Oro verde, S.P.R de R.L EFC. De San Pedro El Alto	13.5	12.5	10.0	7	7

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

3.4. Industria forestal de valles centrales de Oaxaca

Se aplicaron encuestas a los principales aserraderos establecidos en los valles centrales, con el fin de identificar los puntos de entrega de la madera en rollo de la cuenca de abasto. En el siguiente cuadro se muestra el costo de la materia prima por m³ puesto en el patio de la industria.

Cuadro 21. Industria forestal de valles centrales de Oaxaca.

Industria	Costo de la materia prima por m ³			
	Primario	Secundario	Plagada	Bolo
Productos forestales el pino verde SC. de RL.	1,550	1,250	1,000	780
Aserradero Sabino		1,450 mill run		
Gustavo Alavés cruz		1,430 mill run		
Madera y servicios Octavio Baca Garfias			1,100	800
Productos forestales la Hera	1,550	1,160		
Aserradero el Fenix	1,550	1,300		
Aserradero Juquilita		1,050	900	
Aserradero Zimatlán		1,050		740

Sociedad Productiva Huaxolotipac S.P.R de R.I	1,450	1,280	
Endoayico S.P.R de R.I	1,450	1,080	
Comercial Maderera de Antequera SA de CA.	1,300	1,000	1,000
Industrialización de Productos Forestales SA. de CV.	1,500	1,100	
Microindustria Sonogra			770
Aserradero el Ligerero, S.A. de C.V.	1,350	1,200	
Industria Maderera Rancho Viejo	1,300		
Productora Forestal Avendaño SC. de RL. De CV.	1,450	1200	1050
Grupo Maderero Albert		1450 mill run	
Gilberto Marín Rojas			700

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

El precio de la madera en rollo varía dependiendo de la clase, el primario oscila entre 1,300 a 1,550 pesos, secundario de 1,000 a 1.300, la madera plagada 900 a 1,050 pesos y el bolo 700 a 800 pesos por m³.

La madera en rollo trasformada en madera aserrada varia en los precios de acuerdo a la clasificación y calidad de la misma. El siguiente cuadro muestra el precio por pie tabla y por clase de cada establecimiento.

Cuadro 22. Precio de Venta de la madera aserrada.

Industria	Precio de venta de la madera aserrada por pt			
	Primera	Tercera	Cuarta	Tabletas
Productos forestales el pino verde SC. de RL.	13.5	10.5		7
Aserradero Sabino	12.5	9.3	7.3	
Gustavo Alavés cruz	13	10	8	
Madera y servicios Octavio Baca Garfias	Polín 5.32 Pt			
Productos forestales la Hera	12.7	10		

Aserradero el Fenix	12.5	9.5		
Aserradero Juquilita			7	
Aserradero Zimatlán			7	
Sociedad Productiva Huaxolotipac S.P.R de R.I	12.5	9.8	7.5	
Endoayico S.P.R de R.I	12.5	9.5	7.2	7.5
Comercial Maderera de Antequera SA de CA.	12.5	8.5	7.5	5.5
Industrialización de Productos Forestales SA. de CV.	12.5	9.5	7	
Microindustria Sonogra				6.2
Aserradero el Ligerero, S.A. de C.V.	15	11	8.5	8.5
Industria Maderera Rancho Viejo	12.5	9.5	7	
Productora Forestal Avendaño SC. de RL. de CV.	13	10	7.5	6.8
Grupo Maderero Albert	13.5	10	8.5	7.5
Gilberto Marín Rojas			8	8

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

Los precios de la madera aserrada de clase oscilan entre 12.50 y 13.50 en los aserradero de valles centrales, la madera de tercera oscilan entre 9.3 a 12.5 y la madera de cuarta entre 7.00 y 8 pesos y las tabletas 5.50 y 8 pesos por pie tabla.

3.5. Número de trabajadores de la empresa.

Cuadro 23. Número de empleos generados en la industria.

Industria	Empleos generados
Dimensionados Oro verde, S.P.R de R.L EFC. De San Pedro El Alto	30
Industria forestal San Antonino el Alto	14

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

Las industrias forestales generan importante número de empleos, la industria de San Pedro el Alto genera 30 empleos, mientras que la Industria forestal San Antonino el alto genera 14 empleos, en esta industria se reduce el número de personal por el tipo de tecnología que se cuenta.

Cuadro 24. Número de empleos generados en las industrias forestales del valle de Oaxaca.

Industria	Empleos generados
Productos forestales el pino verde SC. de RL.	46
Aserradero Sabino	9
Gustavo Alavés cruz	9
Madera y servicios Octavio Baca Garfias	26
Productos forestales la Hera	11
Aserradero el Fenix	9
Aserradero Juquilita	10
Aserradero Zimatlán	12
Sociedad Productiva Huaxolotipac S.P.R de R.I	20
Endoayico S.P.R de R.I	17
Comercial Maderera de Antequera SA de CA.	18
Industrialización de Productos Forestales SA. de CV.	17
Microindustria Sonogra	10
Aserradero el Ligero, S.A. de C.V.	15
Industria Maderera Rancho Viejo	5
Productora Forestal Avendaño SC. de RL. de CV.	13
Grupo Maderero Albert	9
Gilberto Marín Rojas	9

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

3.6. Producción anual

Cuadro 25. Producción anual de las industrias activas en la cuenca de abastos.

Industria	Producción anual pt
Dimensionados Oro verde, S.P.R de R.L EFC. De San Pedro El Alto	1,380,000
Industria forestal San Antonino el Alto	1,560,000

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

San Antonino el Alto, por el tipo de tecnología debería reflejar más la producción, esto se debe al desconocimiento y falta de capacitación de la utilización del aserradero automatizado.

Las industrias visitadas en valles centrales su producción anual varía de acuerdo al poder adquisitivo de la materia prima y la identificación de sus mercados potenciales.

Cuadro 26. Producción anual de las industrias visitadas en valles centrales.

Industria	Producción anual por pt
Productos forestales el pino verde SC. de RL.	500,000
Aserradero Sabino	100,000
Gustavo Alavés cruz	100,000
Madera y servicios Octavio Baca Garfias	900,000
Productos forestales la Hera	700,000
Aserradero el Fenix	600,000
Aserradero Juquilita	500,000
Aserradero Zimatlán	900,000
Sociedad Productiva Huaxolotipac S.P.R de R.I	600,000
Endoayico S.P.R de R.I	1,300,000
Comercial Maderera de Antequera SA de CA.	900,000
Industrialización de Productos Forestales SA. de CV.	1,120,000
Microindustria Sonogra	3,771,000
Aserradero el Ligero, S.A. de C.V.	750,000
Industria Maderera Rancho Viejo	1,260,000
Productora Forestal Avendaño SC. de RL. de CV.	1,050,000
Grupo Maderero Albert	700,000
Gilberto Marín Rojas	100,000

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

3.7. Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la cadena productiva forestal.

En el cuadro 18 se especifican y enlistan las empresas forestales que figuran como Unidades Económicas de Aprovechamiento Forestal Comunal, las cuales suministran de materia prima a los aserraderos dentro y fuera de las comunidades. En el cuadro número nueve; se clasifica la producción forestal maderable por municipio desde el año 1999 a 2012 siendo la producción de éste último de acuerdo con estadísticas del Instituto Nacional de Estadística y Geografía de 154,013 m³r para los diez municipios.

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

Un factor limitante de suma importancia, es la constante rotación de personal en las diferentes áreas de la cadena productiva, así como la falta de capacitación de los mismos.

Otro factor es la falta de visión empresarial de los directivos de las empresas forestales lo que limita la competitividad de las mismas.

La falta de empresas dedicadas a proporcionar servicio especializado de mantenimiento de maquinaria y equipo forestal en la región.

Los conflictos agrarios también forman parte de éstos factores limitantes, debido a que no se puede disponer de la materia prima existente para abastecer a la industria.

En la región no existe un mercado potencial para los subproductos derivados del aprovechamiento forestal.

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

Desarrollar empresas familiares mediante asociaciones cooperativas para aprovechar la madera de corta dimensión y desperdicios.

Implementar proyectos productivos en los diferentes eslabones de la cadena productiva forestal, para, agregar valor a los diferentes productos (tarimas, machimbrado, madera traslapada, madera perfilada, parquets).

Aprovechamiento de otras especies, como encino y las hojosas.

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

En la cuenca de abastos es casi nula la existencia de proyectos y planes industriales, sin embargo, existen comunidades como Santiago Textitlán y San Pedro el Alto, por sus existencias totales de madera en rollo, tienen el potencial para el desarrollo de una industria forestal con economías de escala. Otras comunidades como San Juan Elotepec, San Antonio Huitepec, San Antonino El Alto, Santa María Zaniza y los Lachixios pueden desarrollar una industria considerable, para eso se necesita una buena organización.

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

Los polos de desarrollo son zonas geográficas en la que se estimula la localización de actividades industriales, para que impulsen la actividad económica, también son un conjunto de industrias fuertemente interrelacionadas a través de los eslabonamientos de insumo-producto alrededor de una industria líder capaz de generar un crecimiento dinámico de la economía. Tanto la industria líder con sus sectores interdependiente crecen más rápidamente que el resto de la economía, debido a una tecnología avanzada y una alta tasa de innovación, a unas elasticidades renta de la demanda.

Para el caso de la economía de Oaxaca, el sector forestal resulta ser un sector con altos encadenamientos o interrelación con el resto de los sectores de la economía, sin embargo, la localización de los ecosistemas a los centros industriales restringe el desarrollo por los altos costos de transporte, los principales centros industriales forestales se localizan en los valles centrales de Oaxaca, principalmente en los municipio de Villa de Etla, Zimatlán de Álvarez, Villa de Zaachila, San Bartolo Coyotepec y San Francisco Lachigoló.

Como resultado de los recorridos realizados en las diferentes comunidades forestales de la cuenca de abasto, se identificó un área potencial para establecer un polo de desarrollo industrial en la comunidad de Santa María Lachixio, tomando en cuenta la localización de esta comunidad, las comunidades forestales potenciales que se encuentran a su alrededor, las distancias de esta comunidad al resto de las comunidades, la infraestructura caminera existente, las condiciones topográficas y climatológicas, servicios básicos (Gasolinera, energía eléctrica, teléfono e instituciones educativas), sin embargo, se requiere trabajar en la organización de las comunidades para alcanzar objetivos comunes.

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

De acuerdo al análisis realizado de los programas de manejo de las diferentes comunidades de la cuenca de abasto es pertinente adoptar un método silvícola de producción intensiva que permita elevar la productividad y reducir los costos de extracción para aumentar las utilidades. De igual manera se debe analizar la incorporación de nuevas superficies potenciales de aprovechamiento forestal para incrementar el volumen; así como la

selección de árboles padres con mejores características genéticas para la producción de semilla.

Con respecto a las medidas necesarias para elevar la competitividad es importante la reducción de costos en toda la cadena productiva, misma que se logra mediante la capacitación constante del personal operativo y administrativo; además de una constante innovación de los procesos productivos, así como la realización de estudios que permitan identificar nuevos nichos de mercado.

4. Mercados de Productos Forestales.

El principal mercado de la madera en rollo se localiza en los valles centrales de Oaxaca, como es Zimatlan de Álvarez, Villa de Zaachila, San Bartolo Coyotepec, San Francisco Lachigolo y Villa de Etila, solo un pequeño porcentaje se consume en las pequeñas industrias de las comunidades, tales como San Pedro el Alto, Santiago Textitlán y San Antonino el Alto. En lo referente a la madera aserrada, los principales mercados donde se consume son: Ciudad de Puebla, Ciudad de México, Veracruz, Estado de México, Yucatán y las principales ciudades del estado de Oaxaca, de acuerdo a las encuestas aplicadas a las industrias forestales.

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

Los productos que mayor demanda tiene en el mercado es la tercera y cuarta, demandada por las carpinterías y empresas constructoras. Los productos se comercializan en la región de la Sierra Sur, Valles Centrales, Pinotepa nacional y otros estados del país como Puebla, Veracruz, México DF y Yucatán.

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

Como se observa en el cuadro 25 la producción anual de las principales industrias dentro de la cuenca de abasto es de cinco millones de pies tablas aproximadamente. Este volumen es generado por las principales industrias forestales de las comunidades de San Pedro el Alto, Santiago Textitlán y San Antonino el Alto. El valor correspondiente a dicha cantidad de pies tablas asciende a 40 millones al año considerando un precio promedio de ocho pesos por pie tabla.

5. Infraestructura y Logística

La infraestructura logística de la cuenca de abasto representa uno de sus recursos más importantes en virtud de que posibilita el intercambio comercial de bienes y servicios, tanto dentro de su territorio como hacia el exterior, lo cual representa uno de los principales motores para el desarrollo económico. Es por ello que se necesita una mejor infraestructura caminera principalmente, que permita el crecimiento económico y desarrollo de las comunidades. Una infraestructura logística adecuada resulta necesaria para mover productos desde los centros donde éstos se generan hasta las zonas de consumo, de manera eficiente, confiable y a costos competitivos. Las mejoras en la calidad, el alcance territorial y la conectividad de la infraestructura logística adquiere por lo tanto gran relevancia como motor del desarrollo regional.

En el anexo correspondiente a la cartografía que se generó para las principales comunidades de la cuenca de abasto, se muestra un mapa de las rutas comerciales más utilizadas por las industrias forestales para transportar sus productos. Se muestran también las distancias existentes desde la ubicación de los centros de transformación de materia prima hasta los diferentes puntos de salida de la cuenca para conectarse con la carretera federal 131 Oaxaca- Sola de Vega.

5.2. Mapeo y disponibilidad de energía.

En el anexo correspondiente a cartografía, también se muestra un mapa correspondiente a la distribución de líneas eléctricas dentro de la cuenca de abasto. Cabe señalar que el 100% de las comunidades involucradas en el estudio cuentan con el servicio básico de energía eléctrica. Sin embargo, comunidades como San Sebastián Yutanino y San Francisco Cahuacuá, entre otras; carecen de luz trifásica, lo que significa que no pueden hacer uso de motores industriales diferentes al monobásico. Lo anterior representa un problema y limita el desarrollo de las comunidades forestales.

5.3. Ubicación de las principales poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios.

Las comunidades cuentan con el servicio básico de energía eléctrica. Sin embargo, se necesita de luz trifásica para poder operar sus industrias de transformación de materia prima y aumentar la capacidad de transformación de las mismas. La cuenca también cuenta con una estación de combustible gasolina y diésel ubicada en Santa María Lachixio, la cual

beneficia a todas las demás comunidades con el suministro de combustible indispensable para el transporte de los productos y subproductos provenientes de toda la cuenca.

La disponibilidad de mano de obra calificada es escasa dentro de la cuenca de abasto. No obstante las comunidades tienen mano de obra disponible que están capacitando e involucrando a las actividades forestales de la comunidad.

5.4. Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la cuenca forestal.

Los cuatro principales puntos de salida de la materia prima y de los diferentes productos que se generan dentro de la cuenca de abasto en orden de importancia son: El Vado, Sola de Vega, el Trapiche y Zaachila. De manera general se puede concluir que aunque existen diversos puntos de salida para la cuenca, toda la red caminera se encuentra en malas condiciones y se necesita de recursos para pavimentar nuevos tramos y dar mantenimiento al único tramo pavimentado “El Vado-Santa María Lachixio” con alrededor de 25 km y al resto de los caminos que son de terracería. El punto de salida más utilizado por las comunidades forestales de la cuenca es el Vado.

5.5. Costo de fletes con medios alternativos de transporte

Para el transporte de la madera en rollo dentro de la cuenca se utilizan camiones que pueden transportar entre 11 y 16 metros cúbicos y no existe hasta el momento otro medio de transporte alternativo a este. El costo de los fletes dentro de la cuenca se especifica en el siguiente cuadro y corresponde al punto de salida “El Vado”.

Cuadro 27. Costos de transporte por m³ de madera en rollo.

Comunidades con aprovechamiento forestal	Costos de transporte por m³(\$)
San Sebastian yutanino	350
San francisco Cahuacua	335
San Felipe Zapotitlán	320
San Juan Elotepec	305
Santiago Textilán	317
Santa María Zaniza	330
San Antonio Huitepec	250
San Pedro Totomachapam	250
San antonino el Alto	170
San Andrés el Alto	180
San Pedro el Alto	170
Santa María Lachixio	150

San Vicente Lachixio	145
Asunción Mixtepec	170
Santiago Clavellinas	130

Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

6. Aspectos Socio-Económicos y Ambientales

6.1. Información de población, escolaridad, salud, genero.

Los aspectos socioeconómicos de las comunidades que integran la cuenca de abastos estudiada son fundamentales para la planeación de las actividades económicas y del análisis, diagnósticos de la situación actual del sector forestal en la cuenca.

Población total

El comportamiento de la población de cada una de las comunidades, en gran medida determina la necesidad de mayores empleos mediante más actividades económicas. Por las características que presentan las comunidades de la cuenca es de suma importancia la generación de empleos, pero, para lograrlo se requiere desarrollar las diferentes cadenas productivas, particularmente la cadena productiva forestal y así contribuir a crecimiento y desarrollo económico de las comunidades.

Cuadro 28. Información demográfica de las comunidades de la Cuenca de Abasto.

Comunidades	Pob Tot	Pob Mas	Pob Fem	GraP roEs	PSin Der	PDer _SS	PDer _SegP
San Sebastián Yutanino	958	471	487	5.88	85	865	862
San Francisco Cahuacúa	503	235	268	6.42	9	482	2
San Felipe Zapotitlán	172	88	84	7.07	37	135	135
San Juan Elotepec	229	109	120	6.0	30	199	199
Santiago Textitlán	850	410	440	6.54	264	582	560
Santiago Xochiltepec	918	433	485	6.25	168	750	749
Santa María Zaniza	1,342	629	713	5.12	309	1,032	1,025
Santo Domingo Teojomulco	2,091	978	1,113	5.04	611	1,471	1,422
San Antonio Huitepec	1,594	737	557	6.51	254	1,334	5
San Pedro Totomachapam	478	219	259	6.08	79	398	367
San Andrés el Alto	331	178	153	6.36	14	317	90
San Antonino el Alto	1202	572	630	5.57	850	351	229

Continuación de la tabla 28.

Comunidades	Pob Tot	Pob Mas	Pob Fem	GraProEs	PSinDer	PDer_SS	PDer_SegP
Santiago Huaxolotipac	1,110	539	571	6.05	266	844	798
Santiago Clavellinas	481	213	268	5.11	207	273	272
Asunción Mixtepec	430	213	217	5.51	250	180	175
San Bernardo Mixtepec	1,707	813	894	5.5	1,142	564	511
San Matero Mixtepec	685	315	370	4.28	481	203	203
San pedro el Alto	478	219	259	6.8	210	604	595
Santa María Lachixio	1,091	486	605	5.64	166	922	902
San Vicente Lachixio	1,295	589	706	5.74	859	435	372
Santa Rosa Matagallinas	622	276	346	4.19	589	33	28
Santa María Sola	548	268	280	5.51	396	151	81
San Sebastián de las grutas	926	460	466	5.04	339	585	568
Villa Sola de Vega	1,846	880	966	7.04	673	1,154	966
San Sebastián Río Dulce	413	198	215	5.07	89	324	322

Fuente: INEGI 2010, Comisariado de Bienes comunales.

Población total (Pob Tot), Población masculina (PobMas), Población femenina (Pob Fem), Grado promedio de escolaridad (GraProEs), Población sin derechohabencia a servicios de salud (PSinDer), Población derechohabiente a servicios de salud (PDer_SS), Población derechohabiente por el Seguro Popular (PDer_SegP).

La población económicamente activa en la cuenca de abastos se encuentra principalmente ocupada en actividades del sector primario, básicamente la agricultura. En cuanto al empleo en la actividad forestal, este se encuentra determinado por el grado de manejo que las comunidades tienen en sus bosques.

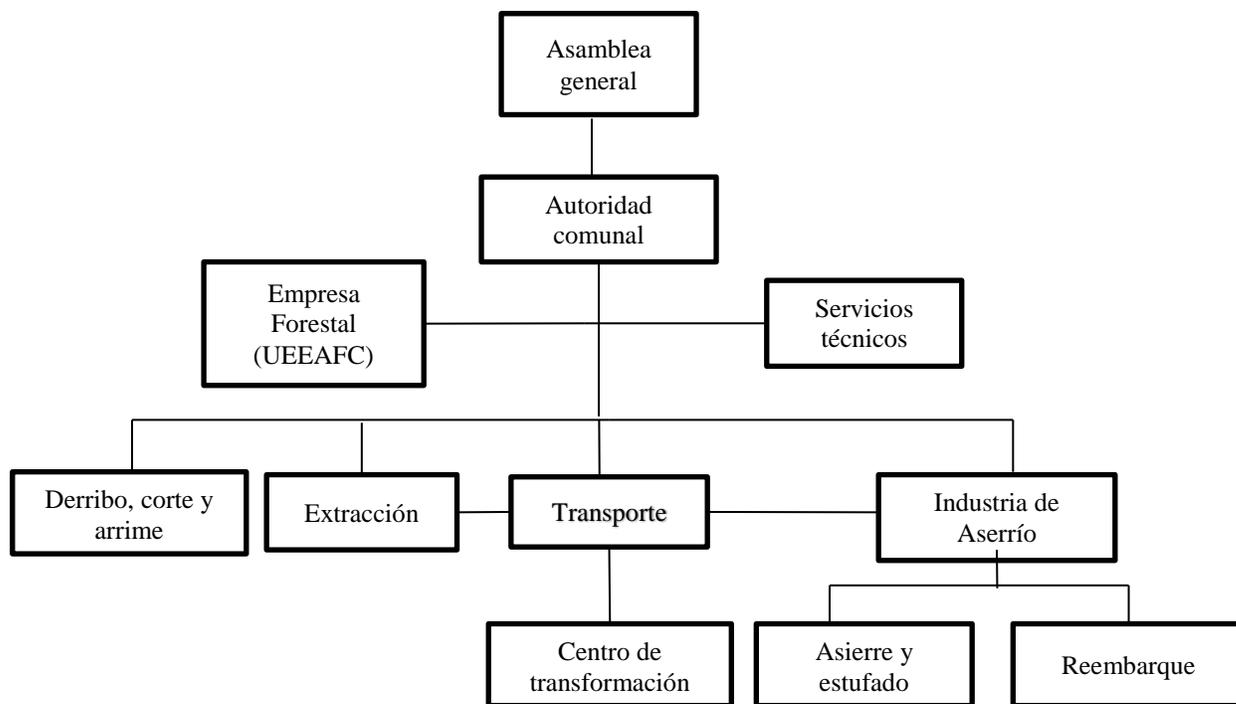
En los núcleos predominantemente forestales, gran cantidad de pobladores se emplean en labores forestales, derribo, extracción, transporte de madera en rollo y actividades complementarias al bosque, así como en actividades de aserrío y elaboración de muebles (como es el caso de Santiago Textitlán).

6.2. Nivel de organización de las comunidades dentro de la cuenca.

La organización de la comunidad se deriva del máximo órgano de decisión comunitario: la Asamblea General de Comuneros. En la Asamblea General se eligen a los comuneros que integran el Comisariado de Bienes Comunales y Consejo de Vigilancia quienes se encargan de la gestión de uso y manejo de sus recursos forestales.

El cargo de Comisariado de Bienes Comunales es la máxima autoridad de la Unidad de Aprovechamiento Forestal Comunal que en este documento se le ha nombrado con la categoría genérica de Empresa Forestal Comunitaria. El comisariado de bienes comunales lo integran 3 personas, en su función de presidente, secretario y tesorero, juega un papel fundamental dentro de los usos y costumbres y más en una comunidad que cuenta con empresas comunitarias que necesitan ser supervisadas y alcanzar las metas propuestas. Son las personas que integran el Comisariado de Bienes Comunales las que fungen como Consejo de Administración, adicional al trabajo agrario que conlleva la comunidad. Estas personas son elegidas, considerando su capacidad y experiencia, generalmente son individuos que han desempeñado varios cargos; lo que les ha permitido tener liderazgo, comportamiento y buen desempeño en sus gestiones comunitarias.

Figura 8. Diagrama de la cadena productiva forestal en las comunidades.

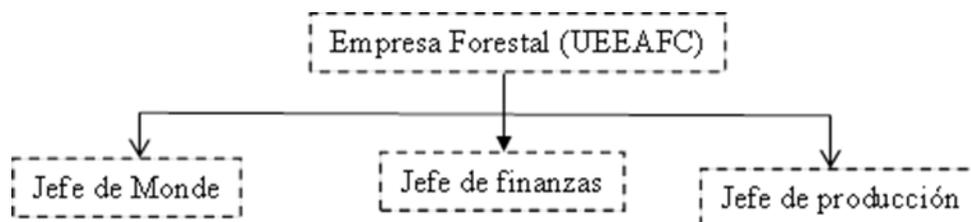


Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

El nivel promedio de escolaridad de los administradores de la Unidad Económica Especializada en el Aprovechamiento Forestal Comunal es secundaria, lo que restringe la competitividad de las empresas comunitarias, sobre todo porque el personal es elegido a

través de la asamblea de comuneros, recibe poca capacitación para el buen desempeño de su función y en cuanto va adquiriendo experiencia termina su cargo y compromiso con la empresa.

Figura 9. Estructura organizacional de las empresas comunitarias de la cuenca.



Fuente: Elaboración propia con datos de encuestas.

La Unidad Económica Especializada en Aprovechamiento Forestal Comunal (UEEAFC) es la encargada de llevar a cabo las actividades de organización y administración del aprovechamiento forestal de la comunidad. Sus principales actividades operativas se resumen en: corte, arrime, extracción, carga, construcción y mantenimiento de caminos; tratamientos complementarios y reforestación.

Las comunidades están organizadas bajo un sistema de cargos que sustenta una forma de autogobierno de “usos y costumbres”, basado en la participación activa de los ciudadanos en cargos de obligación, los cuales en la mayoría de las comunidades no son remunerados económicamente. Para ocupar un puesto en la Unidad de Aprovechamiento Forestal no se requiere haber cumplido con la totalidad de los cargos de servicios obligatorios de la comunidad, basta con haber iniciado a cubrir algunos cargos, pues el nombramiento se hace con base en las capacidades, habilidades y de la confianza que les otorga la asamblea. Para el caso del Comisariado de Bienes Comunales se requiere haber desempeñado cargos tanto municipales como comunales, según el escalafón, y para ser miembro del Consejo de Vigilancia, se requiere haber sido integrante del Comisariado de Bienes Comunales.

6.3. Determinación de las necesidades de capacitación para ejidos y comunidades en:

- **Organización**
Talleres de capacitación en organización de empresas, de planeación estratégica y liderazgo participativo.
- **Administración general**

Capacitación en dirección de empresas forestales comunitarias con un enfoque de economía solidaria.

- **Manejo forestal**

Capacitación constante del personal en general que participa en los procesos de extracción, así como la utilización de nuevo equipo y maquinaria forestal que conlleve a la reducción de costos en el abastecimiento.

La selección estricta de árboles padres con las mejores características de las especies más valoradas en el mercado. Es decir, realizar las reforestaciones con especies de alto valor comercial y que además produzcan madera de mejores características.

- **Producción**

Capacitación en las diferentes áreas de producción de las industrias para ser más eficientes los procesos. La participación de los trabajadores en viajes demostrativos para compartir experiencias con otras comunidades, otros estados o incluso otros países es de vital importancia para el crecimiento de las empresas forestales comunitarias.

- **Comercialización**

Capacitación en márketing, investigación de nuevos nichos de mercados.

6.4. Relación del núcleo agrario con la empresa forestal comunitaria (EFC) y el reglamento de ésta.

De manera general el núcleo agrario respeta los estatutos de las empresas comunitarias, de igual manera busca integrarse y brindar apoyo a las mismas. Los directivos de las empresas son nombrados a través de las asambleas comunitarias lo que hace que exista un compromiso y una relación directa.

6.5. Empleos en la cuenca de abasto

En la cuenca de abasto la población económicamente activa se ocupa en la actividad primaria, principalmente en el sector agrícola, pecuario y forestal. Las comunidades que más empleos generan en el sector forestal son San Pedro el Alto, Santiago Textitlán y San Antonino el Alto.

Cuadro 29. Población económicamente activa de la cuenca de abasto

Comunidades	PEA	PE_INAC	POCUPADA	PEA_APF
San Sebastián Yutanino	240	418	233	
San Francisco Cahuacua	152	207	152	40
San Felipe Zapotitlán	65	107	60	30
San Juan Elotepec	68	161	60	80
Santiago Textitlán	199	349	190	90
Santiago Xochiltepec	123	417	101	
Santa María Zaniza	283	511	283	40
Santo Domingo Tejomulco	509	1,013	509	
San Antonio Huitepec	319	889	261	15
San Pedro Totomachapam	154	201	151	16
San Andrés el Alto	44	172	40	30
San Antonino el Alto	317	558	297	205
Santiago Huaxolotipac	209	45	205	
Santiago Clavellinas	131	200	131	60
Asunción Mixtepec	191	109	183	20
San Bernardo Mixtepec	457	837	427	
San Matero Mixtepec	289	146	289	
San pedro el Alto	154	201	151	270
Santa María Lachixio	477	325	474	40
San Vicente Lachixio	409	516	405	50
Santa Rosa Matagallinas	166	291	166	
Santa María Sola	167	270	166	
San Sebastián de las grutas	226	452	216	
Villa Sola de Vega	650	738	640	
San Sebastián Rio Dulce	120	161	108	30

Fuente: INEGI 2010

Población económicamente activa (PEA), Población no económicamente activa (PE_INAC), Población ocupada (POCUPADA), Población económicamente activa en el Aprovechamiento Forestal (PEA_APF).

7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La cuenca permite establecer un polo de desarrollo en la zona de Santa María Lachixio, debido a que es un sitio estratégico tanto en abastecimiento como en logística. Esta comunidad es estratégica tomando en cuenta su localización, las distancias de ésta a las comunidades forestales potenciales de la cuenca que en promedio son 50 km, la infraestructura carretera con asfalto existente, las condiciones topográficas y climatológicas, servicios básicos (Gasolinera, energía eléctrica, teléfono e instituciones educativas), sin embargo, se requiere trabajar en la organización de las comunidades para alcanzar objetivos comunes.

El alto potencial maderable que tiene la cuenca de abasto, es una oportunidad importante a considerar ya que cuenta con una superficie total forestal de 229,474.97 has de las cuales 175, 130.88 has se encuentran bajo manejo, sin considerar más de 20 mil has en conflicto agrario que presentan algunas comunidades con un alto potencial forestal. Las existencias totales de madera en la cuenca ascienden a 6,828,725.53 m³ de las cuales se autorizan 2,340,350.78 m³ en el periodo de 10 años que comprende el programa de manejo forestal y en promedio se aprovechan 154, 680 m³ al año que representa el 70% del volumen autorizado. Lo anterior reafirma la importancia del potencial que tiene la cuenca para contribuir a la reactivación de la producción y productividad, desde el punto de vista silvícola (superficie, volumen, métodos silviculturales). Pero, para que sea posible el incremento de la producción maderable de la cuenca, es necesario implementar métodos silvícolas intensivos.

De acuerdo a datos de las estadísticas de comercio exterior en el año 2012 se importaron 469 millones de dólares de madera aserrada longitudinalmente, 81 millones de dólares de madera perfilada longitudinalmente, 973 millones de dólares de tableros y 2008 millones de dólares de tableros de fibras de madera; lo que afirma que existe un mercado actual y potencial de los productos forestales industrializados. Sin embargo, se requieren de diseños específicos y estándares de calidad cada vez más altos, así como de optimizar los recursos y reducir los costos de producción que permita fomentar la competitividad.

Existe crecimiento y capacitación continua en las comunidades de la cuenca de abasto respecto a las actividades forestales, tal es el caso que cuentan con un comité regional sólido que permite analizar la problemática actual, además de organismos como la Comisión Nacional Forestal que a través de promotores forestales comunitarios contribuye a solucionar los diferentes problemas del sector forestal. Sin embargo, es necesario fortalecer y ampliar los programas de capacitación en las diferentes áreas de la cadena productiva forestal; sobre todo en las áreas de diversificación de productos con valor agregado y comercialización. **Las comunidades deben fomentar la cultura empresarial dentro de las mismas.**

Fortalecer a las umafores- esquema de profesionalización que permita llevar de la mano las ideas de las comunidades y canalizarlos de manera correcta.

Existe un alto interés de las comunidades para desarrollar proyectos que permitan aprovechar los recursos forestales. Para ayudar a potenciar este desarrollo se requieren atender algunos aspectos importantes como son los siguientes:

- Atender de manera urgente los temas de los límites agrarios pues ello es un factor que está limitando la incorporación de superficies al manejo forestal en un 15% más. Este es un proceso que está fuera del alcance de la Comisión Nacional Forestal, pero puede contribuir a conciliarlos a través de gestión intersecretarial.
- Los altos costos del abastecimiento forestal:
 - El alto costo del transporte está relacionado con varios factores, entre ellos, las distancias de las comunidades a las industrias (en promedio 20 km), y falta y malas condiciones de los caminos, la capacidad autorizada de carga de los camiones permite transportar solo el 80% del volumen considerado por los transportistas para reducir costos.
 - Los costos en la transformación de la materia prima de producción en las industrias está asociado con componentes tanto externos como internos, entre los identificados por las comunidades se destacan los siguientes:
 - a) la falta de sincronización de diversas actividades administrativas que permitan aprovechar al máximo los tiempos improductivos (“tiempos muertos”). Ello requiere que se desarrollen estrategias empresariales y

gerenciales que pongan como objetivo el incentivo-productos. En el caso de San Pedro el Alto se ha iniciado dicho proceso con el aserradero, en el que se incentiva al trabajador con un pago adicional al sueldo base en función a la productividad.

b) el costo de mantenimiento del equipo y maquinaria especializada se tiene que buscar con empresas fuera del estado principalmente Puebla, Veracruz y Estado de México. Esta área es un nicho de oportunidad empresarial y de desarrollo tecnológico para el estado, por lo que se sugiere desarrollar proyectos que tiendan a fortalecer a empresas que proporcionen estos servicios.

c) En algunas actividades se ha privilegiado el uso de mano de obra frente al uso de equipo que podría ahorrar tiempo en la realización de las tareas, como ejemplo de ello se puede mencionar el estibado de la madera en el patio o estufa de secado, el cual se realiza mayoritariamente con empleados y no utilizando un montacarga que podría ahorrar hasta el 70% del tiempo empleado para éste fin y por lo tanto la reducción de costos en mano de obra.

d) Los costos de los insumos energéticos (electricidad, gasolina) utilizados por equipo básico como los aserraderos convencionales son muy elevados, debido a las características añejas de los equipos o de las instalaciones. La actualización de equipo no solo se considera como una propuesta deseable para hacer más eficientes los procesos, sino también para que estos sean más amigables con el ambiente (emisión de gases de efecto invernadero), mayor seguridad para los trabajadores y que permita reducir los costos de insumos.

- Se requiere ampliar el programa de financiamiento de caminos forestales para la apertura de nuevas brechas y el mantenimiento de las ya existentes; con la finalidad de incorporar nuevas superficies de alto potencial maderable al manejo forestal.

Formar empresas familiares para aprovechar la madera de corta dimensión, fabricar el producto en el área de aprovechamiento y transportar el producto final. Algunas alternativas pueden ser fabricación de cajas de empaque, tarimas, duelas, palos para

escobas, chaflanes, goteros, palillos para paletas. En cuanto a la madera de encino se puede elaborar carbón y fabricar parquet para pisos, **producción de chapa, madera enlistonados.**

El potencial forestal maderable existente en la cuenca permite establecer un polo de desarrollo industrial forestal. Se propone establecer una fábrica de tableros MDF ubicada en el valle de los lachixios como primera opción, segunda opción en Zimatlán de Álvarez para la cual se requiere una inversión de 50 millones de dólares para procesar alrededor de 450, 000 m³/año. La empresa deberá trabajar toda la cadena productiva. **Cuadro de comparación de inversión/ganancias.**

Constituir microcuencas (complejo de comunidades asociadas) para producir tarimas, (a quien le pueden vender, cuánto cuesta producir y qué ganancias tendrían.

Se recomienda reactivar las industrias existentes, pero, con un enfoque gerencial de las comunidades más representativas en volumen y capacidad financiera.

La factibilidad desde el punto de vista social, económico y ecológico...el punto de vista social representa un importante reto para las comunidades y se debe trabajar arduamente en este sentido....formación de capital humano, trabajar en la organización de las comunidades..

La venta de madera certificada que proviene de bosques bien manejados en una oportunidad para las comunidades por lo que se debería incorporar nuevas comunidades a esta certificación... explorar el mercado de productos certificados... existe mucha demanda de productos certificados (empresas que soliciten la certificación). Investigar algunos ejemplos de mercado..

Realizar un taller para reforzar las propuestas junto con las comunidades.

8. LITERATURA CONSULTADA

- Aguirre D. H. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Francisco Cahuacuá, municipio de su mismo nombre, Distrito de Sola de Vega, Oaxaca. Periodo 2010-2020.
- Aguirre D. H. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Juan Elotepec, municipio de Villa sola de vega, Distrito de Sola de Vega, Oaxaca. Periodo 2009-2019.
- Centro de Información Estadística y Documental para el Desarrollo. Oaxaca, México. 2013
- Chávez, G. E. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Andrés el Alto, Municipio de San Antonino el Alto, Distrito de Zimatlán, Oaxaca. Periodo 2008-2017.
- Chávez, G. E. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Antonino el Alto, municipio de su mismo nombre, Distrito de Zimatlán, Oaxaca. Periodo 2011-2021.
- Chávez, G. E. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de Santa María Zaniza, municipio de su mismo nombre, Distrito de Sola de Vega, Oaxaca. Periodo 2010-2020
- Chávez, G. E. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de Santiago Textitlán, municipio de su mismo nombre, Distrito de Sola de Vega, Oaxaca. Periodo 2012-2022.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2014. Tipos de vegetación y Climas de Oaxaca. México, DF.
- González Rios, A. 2011. Diagnóstico Socio-Ambiental de Oaxaca. Grupo Mesófilo, A.C.
- Hernández A. J. M Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Pedro Totomachapam, municipio de Zimatlán de Álvarez, Distrito de Zimatlán, Oaxaca. Periodo 2010-2020.
- Hernández C. M. R. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Pedro el Alto, municipio de Zimatlán de Álvarez, Distrito de Zimatlán, Oaxaca. Periodo 2007-2017.
- Hernández-D., J. C., J. J. Corral-Rivas, A. Quiñones-Chávez, J. R. Bacon-Sobbe y B. Vargas-Larreta. 2008. Evaluación del manejo forestal regular e irregular en bosques de la Sierra Madre Occidental. Madera y Bosques 14(3):25 41.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), anuarios estadísticos 1999-2012.

- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), 2010, Censo de población y vivienda.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2004. Guía para la Interpretación de Cartografía Edáfica. 27 p.
- Klepac, D. 1983. Crecimiento e Incremento de árboles y masas forestales. Segunda edición. Departamento de Enseñanza, Investigación y Servicio en Bosques. Universidad Autónoma de Chapingo, México. 385 p.
- Martínez C. A. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de Santiago Huaxolotipac, municipio de San Antonio Huitepec, Distrito de Zaachila, Oaxaca. Periodo 2004-2014.
- Martinez H. P. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de Santiago Clavellinas, municipio de Zimatlán de Álvarez, Distrito de Zimatlán, Oaxaca. Periodo 2010-2020.
- Martínez H. P. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Antonio Huitepec, municipio de su mismo nombre, Distrito de Zaachila, Oaxaca. Periodo 2009-2019.
- Mendoza, C. L. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de San Felipe Zapotitlán, municipio de Sola de vega, Distrito de Sola de Vega, Oaxaca. Periodo 2012-2017.
- Mendoza, C. L. Programa de Manejo Forestal de la comunidad de Santa María Lachixio, municipio del mismo nombre, Distrito de Sola de Vega, Oaxaca. Periodo 2011-2021.
- Mota V., M. Zarate & C. Alcocer. 2007. Guía para la comercialización de productos maderables de empresas forestales comunitarias, World Wildlife Fund (WWF).
- Profesionales de Servicios Técnicos Forestales de Oaxaca, A.C. 2009. Estudio Regional Forestal de la Unidad de Manejo Forestal 2012 Sierra Sur, Zimatlán, Sola de Vega, Valles Centrales. Comisión Nacional Forestal, Oaxaca.
- Santillán P., J.1986. Elementos de dasonomía. Universidad Autónoma Chapingo. División de Ciencias Forestales. Chapingo, México. 346p.
- Secretaría De Medio Ambiente Y Recursos Naturales (SEMARNAT), 2014.

9. ANEXOS



ANEXO I



UNIVERSIDAD DE LA SIERRA JUÁREZ

COORDINACIÓN DE PROMOCIÓN AL DESARROLLO

SERVICIO FORESTAL SIERRA OAXACA S.C.

PROYECTO:

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO DE LA UMAFOR “SIERRA SUR – ZIMATLÁN –
SOLA DE VEGA – VALLES CENTRALES” 2012.**

CLAVE DEL PROYECTO: 3SC13006

INFORMACIÓN CARTOGRÁFICA

Agosto, 2014



ANEXO II



UNIVERSIDAD DE LA SIERRA JUÁREZ

COORDINACIÓN DE PROMOCIÓN AL DESARROLLO

SERVICIO FORESTAL SIERRA OAXACA S.C.

PROYECTO:

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO DE LA UMAFOR "SIERRA SUR – ZIMATLÁN –
SOLA DE VEGA – VALLES CENTRALES" 2012.**

CLAVE DEL PROYECTO: 3SC13006

DATOS DE CONTACTO DE INDUSTRIAS FORESTALES

Agosto, 2014

Datos de contacto de los aserraderos de valles centrales				
Aserraderos	Calle	Colonia	Municipio	Telefono
Endoayico S.P.R de R.I	km. 14.5 carretera Zimatlan- puerto escondido	Paraje yayoni	Zimatlán de Álvarez	951 5458305
Aserradero Zimatlan	Carretera Puerto Escondido Km. 9	Cerro de Yavego	Zimatlán de Álvarez	9512048354
Gilberto Marin	Camino Almonte, Km. 26, Carretera Oaxaca Istmo	Macuilxochitl de Artegas Carranza	San Jerónimo Tlacoahuaya	9511997238
Productora Forestal Avendaños SC. de RL. De CV.	Carretera Internacional Oaxaca Ismo Km.20.3	Santiago Ixtaltepec	Teotitlán del Valle	9512254533
Grupo Maderero Albert	Carretera Internacional Km. 19.5	San Francisco Lachigolo	San Francisco Lachigolo	
Comercializadora Industrial Maderera Yuvaneli SA de C V	Paraje las jacarandas km. 19.5	San Francisco Lachigolo	San Francisco Lachigolo	9515178961
Productos forestales "El pino verde SC. de RL.	5 de Mayo N° 402	Ixcotel	Magdalena Apasco Etlá	9512288458
Aserradero Sabino	Prolongación de Morelos	Santo Domingo Barrio alto	Santo Domingo Barrio alto , Etlá	9514393688
Gustavo Alavés cruz	El Baratillo	Santo Domingo barrio bajo	Santo Domingo barrio bajo, Etlá	9511857001
Aserradero " Juquilita"	Camino Nacional S/N	San Lázaro	Reyes Etlá	951 1439398
Industrial Maderera La Asunción SA de CV	Carretera Rumbo a San Miguel S/N	La Aunción	San Juan Bautista Guelache, Etlá	951 521 5200
Madera y servicios Octavio Baca Garfias	Camino nacional S/N	San Lázaro	Reyes Etlá	95112283667
Productos forestales la Hera	Camino nacional S/N	San Lázaro	Reyes Etlá	9511170693
Aserradero El Fenix	Paraje las jacarandas km. 19.5	Reyes Etlá	Reyes Etlá	951 5127917, 951 5471606
Rancho viejo	Carretera Oaxaca Puerto Angel Km. 11.5	Rancho Viejo	Villa de Zaachila	9511692009
Microindustria Sonogra de Oaxaca	Gardenia S/N	Guillermo Gonzales Gurdado	San Bartolo Coyotepec	9511107057
Comercial Maderera de Antequera SA de C V	Camino la Teguana N° 115	Santa Maria Coyotepec	Santa Maria Coyotepec	9515510472
Industrialización de Producos Forestales SA. DE CV.	Canimo a la calera	Santa María Coyotepec	Santa Maria Coyotepec	9511998933
Aserradero Eligerro	Camino al Cerro S/N	Santa Maria Coyotepec	Santa Maria Coyotepec	9511894503
Sociedad Productiva Huaxolotipac S.P.R de R.I	Km. 8 Carretera Zaachila a Oaxaca	El Arenal	Cuilapam de Guerrero	951 1185358, 951 1283265



ANEXO III



UNIVERSIDAD DE LA SIERRA JUÁREZ

COORDINACIÓN DE PROMOCIÓN AL DESARROLLO

SERVICIO FORESTAL SIERRA OAXACA S.C.

PROYECTO:

**ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO DE LA UMAFOR “SIERRA SUR – ZIMATLÁN –
SOLA DE VEGA – VALLES CENTRALES” 2012.**

CLAVE DEL PROYECTO: 3SC13006

MEMORIA FOTOGRÁFICA

Agosto, 2014

San Sebastián Yutanino



San Francisco Cahuacua



San Felipe Zapotitlan



San Juan Elotepec



Santiago Textitlán



Santiago Xochiltepec



Santa María Zaniza



Santo Domingo Teojomulco



San Antonio Huitepec



San Pedro Totomachapam



San Sebastián Río dulce



San Andrés el Alto



San Antonino el Alto



Santiago Huaxolotipac



Santiago Clavellinas



Asunción Mixtepec



San Bernardo Mixtepec



San Mateo Mixtepec



San Pedro el Alto





Santa María Lachixio



San Vicente Lachixio



Santa María sola



San Sebastián de las Grutas



Villa Sola de Vega



Industrias forestales entrevistadas en los Valles Centrales de Oaxaca.

Aserradero Zimatlan



Endoayico S.P.R de R.I



Sociedad Productiva Huaxolotipac S.P.R de R.I



Industria Maderera Rancho Viejo



Microindustria Sonogra



Aserradero el Ligerero, S.A. de C.V.



Industrialización de Productos Forestales SA. de CV.



Aserradero Sabino



Gustavo Alavés cruz



Aserradero Juquilita



ANEXO IV. Cuestionario para obtener información socioeconómica de las comunidades de la cuenca de abasto Zimatlán-Sola de Vega, Oaxaca 2013.

Entrevistador: Universidad de la Sierra Juárez N°. De encuesta: _____
 Entrevistado: _____ Fecha: _____
 Cargo: _____

Aprovechamiento forestal

Razón Social: _____
 Dirección: _____ Localidad: _____
 Municipio: _____ Teléfono: _____
 Fecha de Creación: _____ Clave del RFN: _____
 Tipo de propiedad: Ejidal _____ Comunal _____

1. ¿Cuántos empleos se generan en el eslabón de aprovechamiento forestal?

	Servicios técnicos	Extracción: cortadores	Grulleros	Cableadores	Jefe de Monte
Total					
Hombres					
Mujeres					
Remuneraciones					
Grado de escolaridad					
	Documentadores	Transportistas	Mantenimiento de camino	Administrativo	
Total					
Hombres					
Mujeres					
Remuneraciones					
Grado de escolaridad					

2. ¿Cuál es el costo que pagan por los servicios técnicos?

Marqueo	Tratamientos silviculturales			

3. ¿Cuál es el costo de extracción de la madera en rollo por m³ a bordo?

Primario	Secundario	Plagada	Bolo	Leña

4. ¿Cuál es el costo del metro cubico de madera en rollo por Grúa?

Primario	Secundario	Plagada	Bolo	Leña

5. ¿Cuentan con transporte propio para la extracción de la madera en rollo?

Tipo de vehículos	Cuantos	Costo de transporte / m ³

6. ¿Cuál es el costo de transporte por metro cubico del área de aprovechamiento al aserradero?

Primera	Segunda	Plagada	Bolo	Leña

7. ¿Cuál es el volumen autorizado y aprovechado en el año 2013?

Autorizado	Aprovechado

8. ¿Cuál es el volumen de venta anual?

Primario	Secundario	Plagada	Bolo	Leña

9. ¿Cuál es el precio que recibe el comisariado por derecho de monte por metro cubico?

Primario	Secundario	Plagada	Bolo	Leña

10. ¿Cuál es el precio del metro cubico de madera en rollo a bordo de brecha?

Primario	Secundario	Plagada	Bolo	Leña

11. ¿Cuál es el precio del metro cubico de madera en rollo puesto en aserradero?

Primario	Secundario	Plagada	Bolo	Leña

12. ¿Con qué maquinaria y equipo cuenta para la extracción de la madera y cuál es su valor estimado?

Maquinaria y equipo	Valor en \$

13. ¿En dónde vende la madera en rollo y que porcentaje?

En la cuenca	Regional	Nacional

14. ¿Quiénes son sus compradores?

15. ¿A cuánto asciende el ingreso anual generado por el manejo forestal?

16. ¿A cuánto asciende la utilidad anual, y a que se destina?

17. ¿Considera que la certificación forestal le permite tener mejores oportunidades de obtener recursos y mejores ventas de su producto?

--

ANEXO V. Cuestionario para obtener información socioeconómica de las principales industrias de la ciudad de Oaxaca 2013.

Entrevistador: Universidad de la Sierra Juárez N°. De encuesta: _____
 Entrevistado: _____ Fecha: _____
 Cargo: _____

Industria forestal

Razón Social: _____
 Dirección: _____ Localidad: _____
 Municipio: _____ Teléfono: _____
 Fecha de Creación: _____ Clave del RFN: _____

Industria de Oaxaca

1. ¿Cuáles son los productos que mayor demanda tienen?

Primera	Segunda	Tercera	Subproductos

2. ¿Quiénes son sus principales proveedores de madera en rollo?

3. ¿Quiénes son sus principales proveedores de la madera aserrada?

4. ¿Quiénes son sus principales clientes?

5. ¿Cuál es el costo de la materia prima por metro cubico?

Primario	Secundario	Plagado	Bolo

6. ¿Cuál es el precio de compra de por Pies tablas de madera aserrada?

Primera	Segunda	Tercera	Subproductos

7. ¿Cuál es el precio de venta de la madera aserrada por Pt?

Primera	Segunda	Tercera	Subproductos

8. ¿Cuántos empleos se generan en la empresa?

	Administrativos	Operativos	Estufa de secado	Transporte de la madera aserrada o muebles	Carpinterías
Total					
Hombres					
Mujeres					
Remuneraciones					

9. ¿Cuál es el volumen o en Pt de venta al año?

Primera	Segunda	Tercera	Subproductos

10. ¿Cuál es el costo de producción por pie tabla?

Primera	Segunda	Tercera	Subproductos

11. ¿Importan productos y de qué país?

Tipo de productos	Precios	% que representa de sus ventas totales

12. ¿Exportan productos y a qué país?

Tipo de productos	Precios	% que representa de sus ventas totales

13. ¿Cuál es el precio que se vende los productos importados?

14. ¿Los productos que compran son de bosques certificados?

Lista de precios madera normal. por unidad

Tabla de 3/4".					
	clase	segunda	tercera	cuarta	quinta o plagada
4"					
6"					
8"					
10"					
12"					

Tabla de 1 1/2". tablón					
	clase	segunda	tercera	cuarta	quinta o plagada
4"					
6"					
8"					
10"					
12"					

Tableta de 3/4"						
	2'	3'	4'	5'	6'	7'
4"						
6"						
8"						
10"						
12"						

subproductos	Unidad	Clase	Segunda	Tercera
Polín				
Vigas				
Costera desorillada m				
Tira y costera leña m				
Tiras escogida				
Barrote				
Desperdicio				
Chaflán				
Jotero				
Duela				
Barrote para cimbra				

ANEXO VI. Cuestionario para caracterizar la industria del aserrío en cuenca de abasto.

Entrevistador: Universidad de la Sierra Juárez **No. de Encuesta:** _____

Entrevistado: _____ Fecha: _____

Cargo: _____

IDENTIFICACIÓN DE LA INDUSTRIA

Razón Social:

Dirección: _____

Localidad: _____

Municipio: _____

Teléfono: _____

Geo-referencia:

Fecha de Creación: _____ Clave del

RFN: _____

Tipo de Propiedad: Ejidal Comunal Privada Otro
(especifique): _____

ABASTECIMIENTO DE MATERIA PRIMA

1.- Volumen de abastecimiento

(m³r/semana): _____

2.- Especies y volúmenes procesados:

ESPECIE	VOLUMEN (m ³ r/semana)	VOLUMEN (m ³ r/mes)
Pino		
Oyamel		
Encino		
Aile		
Hule		
Mango		

Preciosas		
Otras:		
Total		

3.- Fuentes de abastecimiento:

FUENTE	VOLUMEN (m ³ r/semana)	VOLUMEN (m ³ r/mes)
Predios propios		
Compra a terceros		
Total:		

4.- Modalidad de compra de la madera en rollo:

MODALIDAD	VOLUMEN (m ³ r/semana)
En pie	
LAB	
Puesta en planta	
Total	

* En caso de no comprar madera en pie o LAB pase a la pregunta 6.

5.- Especifique costos generados por la compra de madera en pie y/o LAB en caso de conocerlos.

CONCEPTO	COSTOS (\$/m ³ r)	
	EN PIE	LAB
Derribo		NO APLICA
Arrime		NO APLICA
Carga		
Transporte		
S.T.F.		
G. Admón.		
Total		

6.- Condiciones de la red caminera de donde proviene la materia prima:

Condiciones	Terracería (km)	Pavimentada (km)
a.- Excelentes		
b.- Buenas		
c.- Regulares		
d.- Malas		
e.- Muy malas		
f.- Total		

6.1.- Tipo de transporte utilizado:

Rabón Torton Tracto lanza Otros

7.- Precio por m³ de la materia primaria (\$): _____

Primarios: _____ Secundarios: _____ Subproductos (leña): _____

CARACTERIZACIÓN DE MAQUINARIA

Aserrió

8.- Tipo de sierra principal: De marca Hechiza

9.- Dimensiones de volantes: Diámetro _____m Ancho _____cm

10.- Dimensiones de la sierra: Calibre _____mm Ancho _____cm

Carro portatroza

11.- Tipo de carro portatrozas: De marca Hechiza

12.- Número de escuadras: Dos Tres Cuatro

13.- Longitud del carro portatrozas: _____m.

14.- Tipo de movimiento del carro: Manual Malacate Fricción

Desorilladora

15.- Tipo de desorilladora: De marca Hechiza

16.- Número de sierras: Una Dos Tres

17.- Diámetro de la (s) sierra (s): _____pulg.

Cabeceadora

18.- Cabecean la madera: Si No

19.- Tipo de cabeceador: De marca Hechiza

20.- Número de sierras: Una Dos

21.- Diámetro de la (s) sierra (s): _____pulg.

Reaserradora

22.- Cuenta con reaserradora: Si No

23.- Tipo de reaserradora: De marca Hechiza

24.- Dimensiones de volantes: Diámetro _____m Ancho _____cm

25.- Dimensiones de la sierra: Calibre _____mm Ancho _____cm

26.- Movimiento de tablas en el proceso de aserrío:

Manual Semimecanizado Mecanizado

TALLER DE AFILADO

27.- Cuenta con maquinaria para afilar: Si No

28.- La maquinaria con la que cuenta es: Hechiza De marca Ambas

29.- Tiene: Afiladora Tensionadora Soldadora Suageador Igualador Otros

MAQUINARIA O EQUIPO ADICIONAL

Tabletera

30.- Cuenta con tableteras: Si No

31.- Tipo de tableteras: De marca Hechiza

32.- Dimensiones de volantes: Diámetro _____m Ancho _____cm

33.- Dimensiones de la sierra: Calibre _____mm Ancho _____cm

Bastonera34.- Cuenta con bastonera: Si No 35.- Tipo de bastonera: De marca Hechiza **Secado**36.- Seca la madera: Si No 37.- Tipo de secado: Al aire libre En estufa: 38.- Tipo de estufa de secado: Convencional Combustión directa Solar 39.- Otro tipo de maquinaria o equipo
(especificar): _____**PRODUCCIÓN**

40.- Duración del turno laboral (horas): _____

41.- Días laborables por semana: _____

42.- Volumen de madera en rollo procesada por turno m³r/pt: _____43.- Capacidad instalada en el aserradero en m³r/pt: _____44.- Capacidad utilizada en el aserradero en m³r/pt: _____45.- Coeficiente de transformación: _____ No se ha calculado

46.- En el patio de materia prima y producto terminado la maniobra se realiza con:

A mano Con montacargas Ambos

47.- Producción y costos de producción para los diferentes productos.

Producto	Unidad de medida	Cantidad por turno	Costos de producción unitario
Madera comercial			
Tarimas			
Cajas de empaque			
Palos de escoba			

COMERCIALIZACIÓN

48.- La madera se vende:

En verde y clasificada En verde y millrun Seca y clasificada Seca y millrun

49.-El mercado se ubica de manera: Local Regional Nacional Se exporta

50.- Precios de venta de los diferentes productos.

Producto	Unidad	Precio (\$)
Madera aserrada		
Tarimas		
Cajas de empaque		
Palos de escoba		

51.- En los últimos 5 años las ventas han:

Aumentado Estancado Disminuido

52.- A qué se le atribuye esta situación:

Comentar:

53.- Cual es la perspectiva de su industria a futuro:

Aumentar la producción Diversificarse Cerrar

Comentar:
