



COMISIÓN
NACIONAL
FORESTAL

ESTUDIO DE CUENCA DE ABASTO
UMAFORES 1004 TOPIA-CANELAS Y
1005 SANTIAGO PAPANASQUIARO.



CONTENIDO

CARACTERIZACIÓN.....	1
1. Recursos y potencial forestal	1
1.1. Tipos de vegetación	1
1.2. Superficie total arbolada	2
1.3. Superficie total aprovechable	3
1.4. Superficie total bajo manejo forestal	3
1.5. Superficie total bajo protección especial	3
1.6. Áreas Naturales Protegidas	3
1.7. Sistemas de manejo vigentes (ubicación general)	4
1.8. Métodos de manejo (ubicación general)	6
1.9. Modelos biométricos utilizados	6
1.10. Existencias reales promedio (por género y especie dominante)	7
1.11. Incremento medio anual (por género y especie dominante)	8
1.12. Topografía (pendientes, altimetría, etc.)	9
1.13. Clima.....	10
1.14. Tipos de suelos.....	11
1.15. Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la subcuenca ..	14
1.16. Determinación de los precios/costos de madera en rollo y celulósicos en diferentes puntos de entrega.....	14
1.17. Tipo de productos	16
1.18. Incremento corriente anual (por género y especie dominante)	16
1.19. Existencias reales por hectárea	16
1.20. Sistema y método de manejo.....	17
1.21. Turno y ciclo de corta.....	17
1.22. Sistema silvícola utilizado	18
2. Industria Forestal Existente.....	22
2.1. Razón social, ubicación, caracterización, capacidad instalada de la industria ubicada en la cuenca y distancia al área de abasto.....	22
2.2. Nombres de los responsables, cargos y funciones generales del proceso industrial y áreas administrativas.....	26
2.3. Lista de precios y tipo de productos.....	26
2.4. Número de trabajadores de la empresa.....	26

2.5.	Producción anual	28
2.6.	Cuantificación del aprovechamiento forestal y suministro de materia prima a los diversos procesos de la Cadena Productiva Forestal	29
2.7.	Identificación de factores limitantes para el desarrollo de cada tipo de sector industrial	30
2.8.	Identificación de las oportunidades para cada uno de los sectores analizados.	31
2.9.	Identificación de proyectos/planes industriales existentes y evaluación de su potencial	32
2.10.	Identificación de los polos de desarrollo industrial en las zonas forestales comerciales	32
2.11.	Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal (volúmenes óptimos y costos futuros de madera en rollo).	33
3.	Mercados de Productos Forestales	35
3.1.	Determinación e identificación de los productos forestales de mayor demanda en la cuenca y en el mercado regional y nacional	35
3.2.	Producción, valor, demanda y consumo de los principales productos forestales provenientes de la cuenca	35
4.	Infraestructura y Logística (Transporte)	38
4.1.	Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras y puertos/puntos de conexión	38
4.2.	Mapeo/disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo, gas	38
4.3.	Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios	39
4.4.	Identificación de los puntos de salida de la materia prima de la subcuenca forestal	39
4.5.	Costo de fletes con medios alternativos de transporte	39
5.	Aspectos Socio-Económicos y Ambientales	40
5.1.	Relación de ejidos y comunidades dentro de cada subcuenca	41
5.2.	Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada subcuenca	41
5.3.	Determinación de las necesidades de capacitación para:	42
5.4.	Relación del núcleo agrario con la EFC y reglamento interno de la EFC	43
5.5.	Empleos en la cuenca de abasto	44
5.6.	Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación	44
5.7.	Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral	45
5.8.	Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad	46
5.9.	Resultados	47

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Superficie por tipo de uso del suelo y vegetación.	2
Cuadro 2. Superficie arbolada y otras áreas forestales	2
Cuadro 3. Parámetros obtenidos para el Modelo de Spurr de dos entradas por especie.	7
Cuadro 4. Existencias reales totales por asociación vegetativa y municipio	8
Cuadro 5. Incremento anual total en volumen por asociación vegetativa y municipio	8
Cuadro 6. Tipos de climas.	10
Cuadro 7. Tipos de suelo.	12
Cuadro 8. Precios por tipo de producto en función del punto de entrega.	14
Cuadro 9. Volumen de cosecha por subcuenca y anualidad	15
Cuadro 10. Volumen de cosecha por subcuenca y grupo botánico para la anualidad 2015	15
Cuadro 11. Empresas abastecedoras de madera en rollo	23
Cuadro 12. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas....	23
Cuadro 13. Industria mueblera y de molduras	23
Cuadro 14. Industria de aserrío, fábricas de tarima y caja	24
Cuadro 15. Industria de tableros y triplay	24
Cuadro 16. Estufas de secado	25
Cuadro 18. Productos forestales maderables y precios en la cuenca de abasto	26
Cuadro 17. Razón social de las Empresas, responsables y cargos	27
Cuadro 19. Volumen maderable por grupo botánico anualidad 2015 de la cuenca de abasto	29
Cuadro 20. Distribución de productos para volumen de pino por subcuenca de la anualidad 2015 ..	29
Cuadro 21. Datos de las empresas que adquieren productos forestales de la cuenca de abasto	36
Cuadro 22. Caracterización de la red de caminos	38
Cuadro 23. Costos de transporte de productos forestales	40
Cuadro 24. Clasificación por tipo de productor	42
Cuadro 25. Necesidades de capacitación los actores de la cuenca de abasto	43
Cuadro 26. Población económicamente activa en la cuenca de abasto.	45

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Vista de maquinaria, patio y naves de la fábrica de tripla de SEZARIC	3
Figura 2. Ilustraciones que muestran panorámicas de las empresas de la cuenca	25
Figura 3. Ilustración que muestra área de bodega de PROFORSA	25
Figura 4. Tendencia de producción 2015-2019 de materia prima en la cuenca de abasto	28
Figura 5. Ubicación de los polos de desarrollo en la cuenca de abasto	33
Figura 6. Patio de trocería de la Fábrica de Triplay del grupo SEZARIC	34
Figura 7. Ubicación de las principales localidades en la cuenca de abasto	39

NOMBRE DE LA UMAFOR:

ASOCIACIÓN REGIONAL DE SILVICULTORES DE LA UMAFOR TOPIA CANELAS A.C.	SANTIAGO PAPANASQUIARIO Y ANEXOS
--	----------------------------------

CLAVE:

1004	1005
------	------

ESTADO: DURANGO

MUNICIPIOS:

CANELAS, SANTIAGO PAPANASQUIARIO, TAMAZULA Y TOPIA	CANELAS, EL ORO, NUEVO IDEAL, OTÁEZ, SAN DIMAS, SANTIAGO PAPANASQUIARIO, TAMAZULA, TEPEHUANES, TOPIA
--	--

SUPERFICIE:

496,123 ha	859,497 ha
------------	------------

REGIONES HIDROLÓGICAS:

RH 10 Sinaloa	RH 10 Sinaloa, RH 11 Presidio San Pedro y RH36 Nazas Aguanaval
---------------	--

CUENCAS HIDROLÓGICAS:

Río Culiacán Río San Lorenzo	Río San Lorenzo Presa Lázaro Cárdenas Río Culiacán Río San Pedro
---------------------------------	---

SUBCUENCAS HIDROLÓGICAS:

Río Culiacán Río Elota Río Piaxtla Río San Lorenzo	Río de los Remedios. Quebrada de las Vueltas. Quebrada de San Gregorio. Río de Santiago. Río de los Tepehuanes. Río de Ramos. Laguna de Santiaguillo. Río de los Lobos. Río Humaya. Quebrada de San Juan.
---	--

RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO:

UNIDAD DE ADMINISTRACIÓN FORESTAL SANTIAGO PAPANASQUIARIO A.C.

FECHA: MARZO DE 2015.

RESUMEN EJECUTIVO.

La Cuenca de abasto Santiago Papasquiario se ubica al noroeste del estado de Durango, en el macizo montañoso conocido como Sierra Madre Occidental, comprende parcialmente los municipios de El Oro, Tamazula, Topia, Tepehuanes, Canelas, Santiago Papasquiario, San Dimas, Nuevo Ideal y Otáez. Para acceder a la cuenca de abasto desde la capital del estado, es necesario recorrer 240 kilómetros para acceder a la superficie de mayor importancia forestal.

La cuenca de abasto cubre una superficie total de 1'355,620.56 ha, de las cuales 970,181.29 ha (71.5%) corresponden a bosques de coníferas asociados con latifoliadas que sumadas a las 160,030.07 ha (11.8%) de selvas, son susceptibles de aprovecharse comercialmente. Los climas que predominan son los Templados semifríos y subhúmedos, Templados semiáridos y Cálidos subhúmedos. Las unidades de suelo presentes son Litosoles, Regosoles y Cambisoles, dominantes en la Sierra Madre Occidental.

En función de la superficie incorporada en los programas de manejo forestal elaborados y autorizados para los predios, ejidos y comunidades que están integrados en la cuenca de abasto se estima una superficie bajo manejo forestal de 663,940 ha que corresponde al 48.98% de la superficie total de la cuenca y el 58.74% de la superficie cubierta por bosques y selvas dentro de la cuenca.

En el área de influencia de la cuenca de abasto se utilizan tres sistemas de manejo, sus principales características son las siguientes: Sistema Integral de Manejo de los Bosques de la Unidad Santiago (SIMBUS), Sistema Mixto y el Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI).

Respecto al método de manejo a nivel de tratamiento silvícola se aplica en el esquema irregular el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares con el tratamiento de Cortas de Selección en una superficie de 597,546.00 que corresponde al 90% de la superficie bajo manejo, y bajo un esquema regular, el método que prevalece es el Método de Desarrollo Silvícola con una superficie de 66,394.00 ha que representan el 10% de la superficie bajo manejo, este método considera la aplicación de varios aclareos por lo alto, una corta final llamada Corta de Regeneración y una vez establecido el nuevo bosque, la aplicación de la Corta de liberación y preaclareos

La estimación de las existencias reales de madera en el bosque de pino y pino encino para la cuenca de abasto son de 49'813,235.45 m³ rollo total árbol. Se considera que las existencias reales promedio son 51.29 m³/ha. Por otro lado el incremento anual en volumen asciende a 830,837.47 m³/año para la superficie considerada como bosque, es decir 970,181 ha lo que arroja un incremento promedio anual de 0.86 m³/ha.

Se definieron 6 subcuencas de abasto (Otáez, Las Eses, Santiago Papasquiario, Canelas, Topia y Tamazula), las cuales convergen a la carretera pavimentada Los Herrera – Tamazula y al camino principal de terracería que da continuidad a esta carretera rumbo al vecino estado de Sinaloa. Los productos forestales son transportados en su totalidad hacia la ciudad de Santiago Papasquiario y de ahí una parte se transforma antes de seguir su ruta a los distintos puntos del mercado, localizados en la ciudad de Durango y en los estados de Chihuahua, Nuevo León, San Luis Potosí, Aguascalientes, Colima, México y Coahuila principalmente.

El principal polo de desarrollo para los predios en la cuenca de abasto es la ciudad de Santiago Papasquiari. Hacia el interior de la cuenca, además de Los Altares y Los Ojitos (Salto de Camellones) existen localidades con potencial para el desarrollo industrial como San Diego de Tezains, Hacienditas y Topia, en estos sitios se cuenta con disponibilidad de energía eléctrica, mano de obra, vías de acceso transitables durante todo el año, servicio telefónico y de internet.

La industria forestal que existe dentro de la cuenca está integrada por 38 empresas o plantas industriales, clasificadas como 18 aserraderos, 18 fábricas de tarima y caja, 1 fábrica de triplay y 1 fábrica de muebles. En varios casos, en una sola empresa se integra el aserradero y la fábrica de tarima y cajas para aprovechar los residuos del aserradero (costera y tiras). Tanto los precios de la materia prima como de los productos son acordados por todos los permisionarios e industriales, definiéndolos como precios mínimos y modificándose a la alza en función de la calidad de la trocería, la lejanía de las áreas y la calidad de los caminos lo que influye directamente en los costos de producción.

Los productos forestales que se obtienen de los predios de la cuenca de abasto forestal son los siguientes: Trocería de pino y encino en largas y cortas dimensiones, Postes para distintos usos (telefónico, transmisión eléctrica), Material celulósico de pino y encino, una vez procesados por las empresas, se genera básicamente madera aserrada, durmientes, tarima, caja, triplay, muebles así como algunos subproductos aserrín y corteza.

Los problemas que se han detectado para el desarrollo de la industria son: altos costos de la materia prima derivados principalmente por el costo del flete y del derecho de monte, otros factores son el incipiente nivel empresarial y organizacional, un bajo nivel en aptitudes administrativas, volúmenes de producción reducidos por unidad de superficie y niveles de producción poco constantes, bajos niveles tecnológicos que obligan a ocupar una mayor cantidad de mano de obra, ausencia de planeación estratégica y visión de largo plazo en el área de comercialización, resistencia a la innovación, desconocimiento de los mecanismo de comercio internacional, falta de recursos para cubrir las necesidades de capital de trabajo y excesivas cargas fiscales y cuotas patronales.

También se consideran como factores limitantes que la industria tiene maquinaria obsoleta diseñada para grandes diámetros, por lo que las dimensiones del arbolado que actualmente se cosecha, no son compatibles con las características de la maquinaria. Falta de estímulos y garantías para realizar inversiones. Falta de cultura para reinvertir en el bosque y en la transformación de la materia prima. Red caminera en malas condiciones, con periodos prolongados sin mantenimiento. Falta de organización y disposición para impulsar nuevos proyectos y mantener o mejorar los existentes. Costos de mano de obra elevados.

Las áreas de oportunidad para los distintos sectores que participan en la cuenca de abasto son: potencial genético para obtener germoplasma de calidad y producir planta para los programas de reforestación en la región; la demanda nacional no ha sido cubierta con la producción interna y existe el potencial en la zona para producir la materia prima y abastecer a la industria local; existen tratados de libre comercio que fomentan la exportación de productos forestales; interés dl gobierno, técnicos y propietarios en la certificación del buen manejo.

La modernización de la industria forestal para mejorar los coeficientes de aserrío y reducir el porcentaje de desperdicio. También es posible realizar un aprovechamiento integral de todos los grupos botánicos autorizados, diversificando la producción (encino, otras hojosas y otras coníferas)

y aumentando la intensidad de corta en la aplicación de los tratamientos silvícolas previamente justificada, tecnicando algunos procesos de extracción y abastecimiento (cable aéreo).

En el caso particular de la fábrica de triplay se tienen identificadas algunas áreas de oportunidad como son: Renovar equipo (prensas, guillotinas, parchadoras, ensambladoras) para mejorar el aprovechamiento de la chapa; Modernizar el torno para disminuir el diámetro del rollito en el desenrollado de la trocería; Mejorar el sistema de ablandamiento de la trocería con un tratamiento térmico, para incrementar la producción de chapa proveniente de trocería de menor calidad a la que actualmente se utiliza y Generar electricidad a través de biomasa resultante de subproductos (corteza, aserrín y leña).

De manera particular en el manejo es posible realizar aprovechamientos intensivos en función de la productividad de las áreas forestales. Un aspecto muy importante a tomar en cuenta es la rehabilitación y modernización de la infraestructura caminera.

Finalmente se debe favorecer la incorporación de valor agregado al producto (Molduras y Muebles) asociado a la búsqueda de nichos de mercado para incrementar los volúmenes de venta así como el precio obtenido por los productos. Se debe tomar en cuenta la mejora de la comunicación con el sector noroeste del país (supercarretera Durango – Mazatlán, carretera Durango - Parral) lo que facilitará el acceso a los mercados.



Figura 1. Vista de maquinaria, patio y naves de la fábrica de tripla de SEZARIC

CARACTERIZACIÓN

1. Recursos y potencial forestal

Información a nivel de Cuenca de Abasto

La Cuenca de abasto Santiago Papasquiario se ubica al noroeste del estado de Durango, en el macizo montañoso conocido como Sierra Madre Occidental, comprende parcialmente los municipios de El Oro, Tamazula, Topia, Tepehuanes, Canelas, Santiago Papasquiario, San Dimas, Nuevo Ideal y Otáez. Para acceder a la zona de la cuenca de abasto desde la capital del estado, es necesario recorrer 120 kilómetros para establecerse en los inicios del límite este de la región, en el municipio de Nuevo Ideal, sin embargo para acceder a la superficie de mayor importancia forestal, es necesario recorrer al menos 120 km más para ubicarse en el municipio de Santiago Papasquiario por el acceso principal a través de la carretera pavimentada Los Herreras - Tamazula. En el anexo 1 se puede apreciar en forma gráfica la ubicación de la cuenca.

1.1. Tipos de vegetación

Por la ubicación de la cuenca de abasto en el contexto de la Sierra Madre Occidental, los tipos de vegetación comúnmente encontrados son bosques de pino, bosques de encino y masas mezcladas principalmente de estos dos géneros, los cuales se ubican en la mayor parte de la superficie alta de la cuenca; hacia la parte baja de la sierra orientada por la vertiente del océano Pacífico la condición presente de la vegetación corresponde a selvas bajas caducifolias y por el extremo opuesto hacia el interior del continente, existen áreas cubiertas con vegetación de zonas semiáridas compuestas por masas abiertas de encino, mezquites y táscates principalmente, asociadas con pastizales. El anexo 2 muestra en forma gráfica la ubicación y extensión de los tipos de vegetación y uso del suelo en la cuenca de abasto.

Las especies más comunes del género *Pinus* son el pino alazán (*Pinus durangensis*), pino prieto (*P. leiophylla*), pino amarillo o pino limón (*P. teocote*), pino real (*P. engelmannii*), pino chino (*P. herrerae*), pino triste (*P. lumholtzii*), cahuite (*P. ayacahuite*), pino colorado (*P. arizonica*), pino trompillo (*P. oocarpa*), pino piñonero (*P. cembroides*), otras coníferas presentes son el abeto (*Abies durangensis*), pinabete (*Pseudotsuga menziesii*), táscate (*Juniperus* spp) y del grupo de latifoliadas o de hoja ancha existen *Quercus sideroxyla*, *Quercus castanea*, *Quercus candicans*, *Quercus emory*, *Arbutus glandulosa*, *Alnus firmifolia*, *Populus* sp, entre otras. Las especies arbustivas que más se encuentran en el bosque son la manzanilla (*Arctostaphylos pungens*) y algunas especies de encino y táscates.

En la selva baja caducifolia las principales especies son tepemezquite (*Lysiloma divaricata*), copal (*Bursera excelsa*), papelillo (*Bursera* spp), acompañadas de *Bernardia mexicana*, *Plumeria rubra*, *Ceiba acuminata*, *Stenocereus thurberi*, *Pachycereus* spp., *Acacia pennatula*, *Haematoxylum brasiletto*, *Tabebuia* sp., *Pithecellobium* sp., entre otras (González Elizondo, 1983).

Cuadro 1. Superficie por tipo de uso del suelo y vegetación.

CLAVE	DESCRIPCION	SUPERFICIE (ha)	(%)
RA	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL	5,564.25	0.41
RAP	AGRICULTURA DE RIEGO ANUAL Y PERMANENTE	1,197.96	0.09
TA	AGRICULTURA DE TEMPORAL ANUAL	92,344.13	6.81
TP	AGRICULTURA DE TEMPORAL PERMANENTE	79.18	0.01
AH	ASENTAMIENTOS HUMANOS	162.95	0.01
BQ	BOSQUE DE ENCINO	157,795.30	11.64
BQP	BOSQUE DE ENCINO-PINO	59,157.25	4.36
BP	BOSQUE DE PINO	427,542.10	31.54
BPQ	BOSQUE DE PINO-ENCINO	97,929.77	7.22
MC	MATORRAL CRASICAULE	301.71	0.02
PI	PASTIZAL INDUCIDO	35,236.47	2.60
PN	PASTIZAL NATURAL	21,120.15	1.56
SBC	SELVA BAJA CADUCIFOLIA	154,166.98	11.37
SMS	SELVA MEDIANA SUBCADUCIFOLIA	1,290.16	0.10
VSA	VEGETACIÓN SECUNDARIA	301,728.62	22.26
TOTAL		1,355,616.96	100.00

1.2. Superficie total arbolada

Con base en la información obtenida de la Carta de Uso del Suelo y Vegetación Serie V del INEGI (escala 1'000,000) y con el apoyo de imágenes de satélite del 2013, se obtuvieron los siguientes datos de la superficie arbolada y otras áreas forestales:

Cuadro 2. Superficie arbolada y otras áreas forestales

Municipio	Superficie arbolada (ha)				Otras áreas forestales (ha)				Total (ha)
	Bosques	Selvas	Reforestaciones y plantaciones	Subtotal	Vegetación de zonas áridas	Vegetación hidrófila y halófila	Otras	Subtotal	
Tamazula	161,473.17	85,869.57	-	247,342.73	-	-	-	-	247,342.73
Topia	123,311.66	7,338.86	212.00	130,862.52	-	-	-	-	130,862.52
Tepehuanes	52,759.81	4.77	200.00	52,964.58	-	-	-	-	52,964.58
Canelas	82,236.47	1,519.33	163.00	83,918.80	-	-	-	-	83,918.80
San Dimas	23,780.90	1,468.40	3.00	1,270.80	-	-	-	-	1,270.80
El Oro	1,270.80	-	-	4,112.40	-	-	-	-	4,112.40
Nuevo Ideal	4,112.40	-	-	159,777.80	-	-	-	-	159,777.80
Otáez	136,000.80	23,170.40	606.60	25,252.30	-	-	-	-	25,252.30
Santiago Papasquiario	385,235.28	40,658.74	1,520.20	427,414.22	313.50	-	-	313.50	427,727.72
Total	970,181.29	160,030.07	2,704.80	1,132,916.16	313.50	-	-	313.50	1,133,229.66

Se presenta una diferencia contra la superficie total de la cuenca de abasto que asciende a 222,391.50 ha la cual corresponde a pastizales, áreas destinadas a la agricultura y otros usos del suelo como vías de comunicación, asentamientos humanos, etc. En el anexo 2 se presenta el mapa con los tipos de vegetación.

1.3. Superficie total aprovechable

La cuenca de abasto Santiago-Topia cubre una superficie total de 1'355,620.56 ha, de las cuales 970,181.29 ha (71.5%) corresponden a bosques de coníferas asociados con latifoliadas que sumadas a las 160,030.07 ha (11.8%) de selvas, son susceptibles de aprovecharse comercialmente bajo los distintos sistemas de manejo forestal empleados en la región o inclusive bajo esquemas de aprovechamiento doméstico para obtener material para leña, construcción de vivienda, etc.

1.4. Superficie total bajo manejo forestal

En función de la superficie incorporada en los programas de manejo forestal elaborados y autorizados para los predios, ejidos y comunidades que están integrados en la Cuenca de abasto Santiago Papasquiario se estima una superficie bajo manejo forestal de 663,940 ha que corresponde al 48.98% de la superficie total de la cuenca de abasto y el 58.74% de la superficie cubierta por bosques y selvas dentro de la cuenca.

1.5. Superficie total bajo protección especial

De acuerdo con la normatividad ambiental y forestal vigente, es obligatorio considerar en la elaboración de los programas de manejo forestal áreas de protección especial. Cabe mencionar que dentro de la cuenca de abasto no existen áreas naturales protegidas de orden federal, estatal o municipal, concentrándose la superficie en áreas de protección en márgenes de caminos y arroyos; en la protección de áreas con más de 3,000 metros sobre el nivel del mar y en áreas con pendientes mayores al 100 % o 45 grados, en total se clasificaron 41,422.43 ha en protección que representan el 3.03% del total de la cuenca de abasto Santiago Papasquiario.

1.6. Áreas Naturales Protegidas

En Durango existen dos áreas naturales protegidas decretadas como Reservas de la Biosfera, Mapimí ubicada en la parte noreste del estado en la zona del semidesierto que se extiende hasta Coahuila y Chihuahua, y La Michilía ubicada al este del estado sobre un macizo forestal con bosque templado. Ninguna de estas dos áreas tienen influencia sobre la cuenca de abasto en estudio.

1.6.1. Superficie

Dentro de la cuenca de abasto Santiago Papasquiario se identificaron las zonas forestales de conservación y aprovechamiento restringido que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, de acuerdo con los criterios de zonificación forestal. La superficie en áreas de protección (márgenes en cauces y cuerpos de agua, caminos y otras vías de comunicación así como hábitat de flora y fauna) con 22,159.69 ha (1.62%); en la protección de áreas con más de 3,000 metros sobre el nivel del mar en 283.45 ha (0.02%) y en áreas con pendientes mayores al 100 % o 45 grados con 18,979.29 ha (1.39%), estimados los porcentajes respecto a la superficie total de la cuenca, es decir en este rubro se ubican 41,422.43 ha que representa el 3.03% del total.

1.6.2. Régimen de Protección (según la Ley)

El reglamento de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, establece en el artículo 14 las zonas de conservación y aprovechamiento restringido o prohibido como las siguientes:

- a) Áreas naturales protegidas;
- b) Áreas de protección;
- c) Áreas localizadas arriba de los 3,000 metros sobre el nivel del mar;
- d) Terrenos con pendientes mayores al cien por ciento o cuarenta y cinco grados;
- e) Áreas cubiertas con vegetación de manglar o bosque mesófilo de montaña;
- f) Áreas cubiertas con vegetación de galería, y
- g) Áreas cubiertas con selvas altas perennifolias

Específicamente en el inciso b) Áreas de protección, se consideran las superficies ubicadas en márgenes de arroyos y cuerpos de agua, en caminos y vías de comunicación, áreas de interés religioso o cultural para la población, terrenos con características de alto valor de conservación por ser proveedoras de algún servicio ambiental, que requieran segregarse del aprovechamiento forestal comercial para fomentar su conservación.

En este sentido en todos los programas de manejo forestal elaborados bajo el marco normativo vigente deben considerar la ubicación en listados y planos las áreas que reúnan al menos una de estas características para restringir o prohibir el aprovechamiento forestal en forma comercial, Aunque de ser necesario, no están exentas de actividades de saneamiento o protección en las cuales sea necesario realizar el derribo de arbolado previa justificación.

1.7. Sistemas de manejo vigentes

En el área de influencia de la cuenca de abasto se utilizan principalmente tres sistemas de manejo, sus principales características son las siguientes:

I. Sistema Integral de Manejo de los Bosques de la Unidad Santiago (SIMBUS).

Área bajo manejo con el método: Se aplica en una superficie de 455,146.00 ha en la cuenca de abasto, lo que representa el 68.55% del área total bajo manejo y un 40.27% de toda la superficie de la cuenca de abasto.

Tipo de bosque al que se aplica: Es aplicado a bosque de Bosque de Climas Templados y Fríos, los cuales su estructura vegetal está compuesta por masas forestales heterogéneas (arbolado de distintas edades y estratos), en asociaciones de Pino, Pino-Encino y Encino-Pino y también aplica en masas puras de estas especies.

Principales características del método: Es un sistema de apoyo a la toma de decisiones en el manejo de los recursos forestales; el SIMBUS es una herramienta que integra un sistema experto, optimizadores y una base de datos digital y gráfica para ayudar en el proceso de toma de decisiones. El sistema de apoyo a la toma de decisiones SIMBUS fue diseñado de acuerdo a los criterios más modernos de planeación y utilizando técnicas de optimización de vanguardia en el área forestal.

II. MIXTO: Este sistema utiliza una combinación del Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) y el Método de Desarrollo Silvícola (MDS).

Área bajo manejo con el método: Este método se aplica en una superficie de 184,338 ha en la cuenca de abasto, lo que representa el 27.76% del área total bajo manejo y un 16.31% de toda la superficie de la cuenca de abasto.

Tipo de bosque al que se aplica: Este método es aplicado a bosque de Bosque de Climas Templados y Fríos, los cuales su estructura vegetal está compuesta por masas forestales heterogéneas (arbolado de distintas edades y estratos), en asociaciones de Pino, Pino-Encino y Encino-Pino y también aplica en masas puras de estos géneros.

Principales características del método: Este método propone un esquema mixto, con los lineamientos del Método Mexicano de Ordenación de Montes Irregulares y el MDS, y aunque los bosques que componen la mayoría de las áreas arboladas se caracterizan por tener una estructura irregular por presentar condiciones físicas y silvícolas en la que es mejor utilizar este esquema de manejo irregular, sin embargo hay área con condiciones óptimas con alto crecimiento donde es más favorable realizar esquemas de manejo regular.

Los lineamientos originales del MMOBI y del MDS han sido adecuados a las condiciones silvícolas que prevalecen en la región forestal a la que pertenecen los predios, sin modificar la esencia de los esquemas de ordenación y métodos de tratamiento, más bien las adecuaciones consisten en cambios realizadas en las metodologías de cálculo y formas de prescripción, con la única finalidad de aumentar la confiabilidad de los resultados y garantizar las propuestas de manejo, la persistencia del recurso forestal mediante una producción continua y sostenida del bosque en mediano y largo plazo. Con base en los resultados del análisis de la suficiencia volumétrica al pasar de un ciclo de corta al siguiente, las áreas bajo presentan buena respuesta en el porcentaje de recuperación del volumen. Por ello es importante dar continuidad en los mismos esquemas propuestos, es decir aquellas áreas que son regulares por naturaleza requieren seguir manejándose bajo el mismo esquemas de manejo regular, así mismo aquellas áreas con condiciones físicas que limitan el manejo regular es necesario realizar las cortas bajo esquema de manejo irregular, sobre todo para garantizar la protección de los recursos asociados como el suelo, agua, flora y fauna.

De manera concreta este método mixto consiste en manejar las estructuras bosques irregulares bajo los principios del MMOBI y en las áreas con estructura regulas aplicar los lineamientos básicos del MDS con tratamientos más intensivos. Estas condiciones se aplican a nivel de cada uno de los rodales. El área más importante manejada bajo el sistema mixto se encuentra en el Ejido San Diego de Tezains y la Comunidad Piélagos, el resto son una serie de predios particulares distribuidos en el territorio de la cuenca de abasto forestal Santiago Papasquiario.

III. Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI).

El tipo de bosque al que se aplica el sistema es a los bosques mixtos o mezclados, e irregulares los cuales se han tratado principalmente con cortas selectivas y pocas áreas con corta de regeneración. El área bajo manejo que se tiene con este método, es de 24,456 hectáreas, lo que representa el 3.68 % del área total de los predios bajo manejo.

A continuación se describen las principales características del método:

Ciclo de corta. Este sistema considera un ciclo de corta de 15 años para cortas selectivas.

Turno. El turno que se utiliza en este sistema es en promedio de 75 años, considerado como el turno técnico.

Número, tipo y características de los tratamientos (preaclareos, aclareos, cortas de regeneración, etc.).

El sistema se considera como mixto, ya que incluye los tratamientos de preaclareos, aclareos por lo alto y por lo bajo, corta de regeneración en diferente intensidad, corta selectiva en dos modalidades, corta de liberación y la corta a matarrasa.

Diámetro mínimo de corta. El sistema no considera un diámetro mínimo de corta.

Podas. Las podas son consideradas como tratamientos complementarios en el método, y se han venido aplicando en los últimos gracias a los apoyos gubernamentales que pagan para la realización de dichas actividades ya que anteriormente los ejidos y comunidades que llevan a cabo aprovechamientos consideraban esto como una inversión que no daba frutos en el corto plazo y por lo tanto no se aplicaban.

Forma de regeneración. El sistema considera la regeneración mediante los árboles padres cuando se trata de una corta de regeneración, o también cuando es una corta selectiva ya que en ambos casos se deja arbolado el cual producirá semilla para repoblar de forma natural. Aun cuando el método contempla el tratamiento de matarrasa este no se ha aplicado bajo ninguna circunstancia, por lo que no ha sido necesario considerar el método de regeneración artificial o por plantación.

1.8. Métodos de manejo (ubicación general)

Respecto a cada método de manejo considerándolo a nivel de tratamiento silvícola se aplica dentro del esquema irregular el Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares (MMOBI) con el tratamiento principal de Cortas de Selección, se estima que la superficie en que se aplica es de aproximadamente el 90% de la superficie bajo manejo, es decir 597,546.00 ha, mientras que en la superficie bajo un esquema regular, el método que prevalece es el Método de Desarrollo Silvícola (MDS) con 66,394.00 ha que representan aproximadamente el 10% de la superficie bajo manejo, este método considera la aplicación de varios aclareos por lo alto, una corta final llamada Corta de Regeneración y una vez establecido el nuevo bosque, la aplicación de la Corta de liberación y preaclareos. Es importante mencionar que el dato anterior es una estimación aproximada por lo que para conocer la superficie real de cada tratamiento se requieren los datos a nivel de cada rodal.

1.9. Modelos biométricos utilizados

En fecha reciente se han elaborado los estudios para actualizar los sistemas biométricos de las distintas UMAFOR del Estado, para el caso de la 1004 y 1005 que integran esta cuenca de abasto, se trabajaron por parte del Instituto de Silvicultura e Industria de la Madera de la Universidad Juárez del Estado de Durango y por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias Campo Experimental Valle del Guadiana, respectivamente.

Los principales resultados obtenidos en estos estudios, los cuales fueron financiados por el Programa de Fortalecimiento a las Organizaciones Sociales de la Comisión Nacional Forestal y complementado con recursos económicos o apoyos en especie de los productores forestales se presentan en el anexo 3. Las especies de interés que resultaron muestreadas son las siguientes: *Pinus durangensis*, *Pinus arizonica*, *Pinus leiophylla*, *Pinus teocote*, *Pinus engelmannii*, *Pinus lumholtzii*, *Pinus ayacahuite*, *Pinus oocarpa*, *Pinus herrerae*, *Juniperus spp.*, *Cupressus lindleyi*, *Pseudotsuga menziesii*, *Abies duranguensis*, *Quercus sideroxyla* y *Quercus spp.*

Cuadro 3. Parámetros obtenidos para el Modelo de Spurr de dos entradas por especie.

Especie	Modelo	b0	b1	b2	p(b0)	p(b1)	p(b2)
<i>Pinus durangensis</i>	Spurr	0.00004382			<0.001		
<i>Pinus arizonica</i>	Spurr	0.00004488			<0.001		
<i>Pinus leiophylla</i>	Spurr	0.00004443			<0.001		
<i>Pinus teocote</i>	Spurr	0.00004299			<0.001		
<i>Pinus engelmannii</i>	Spurr	0.00004285			<0.001		
<i>Pinus lumholtzii</i>	Spurr	0.00004197			<0.001		
<i>Pinus ayacahuite</i>	Spurr	0.00003685			<0.001		
<i>Pinus oocarpa</i>	Spurr	0.00007100	1.96965	0.87168	<0.001	<0.001	<0.001
<i>Pinus herrerae</i>	Spurr	0.00006300	1.95573	0.92900	<0.001	<0.001	<0.001
<i>Juniperus spp.</i>	Spurr	0.00003730			<0.001		
<i>Cupressus lindleyi</i>	Spurr	0.00003686			<0.001		
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	Spurr	0.00004273			<0.001		
<i>Abies duranguensis</i>	Spurr	0.00004045			<0.001		
<i>Quercus sideroxyla</i>	Spurr	0.00003937			<0.001		
<i>Quercus spp.</i>	Spurr	0.00004134			<0.001		

El modelo seleccionado con los mejores estimadores estadísticos para obtener el volumen total árbol con corteza (V) fue el de Spurr con dos variables de entrada (D = diámetro normal a la altura del pecho y H = Altura total del árbol) se representa por la siguiente fórmula:

$$V = b_0 * D^2H$$

1.10. Existencias reales promedio (por género y especie dominante)

La estimación de las existencias reales de madera en el bosque de pino y pino encino para la cuenca de abasto son de 49'813,235.45 m³ rollo total árbol. Se considera que las existencias reales promedio son 51.29 m³/ha, basados en que la superficie total de este ecosistema en la cuenca de abasto son 970,181 hectáreas. Se debe tomar en cuenta que se incluye en esta estimación las áreas clasificadas como bosques abiertos y bosques cerrados tanto para masas de coníferas como la mezcla de coníferas y latifoliadas, lo que puede generar un sesgo a la baja con respecto a las áreas de mayor productividad. El cuadro siguiente muestra las existencias por municipio y asociación vegetativa.

Se puede observar que los municipios que tienen mayor peso en las existencias reales totales son Santiago Papasquiari (34.56%), Topia (17.82%), Otáez (17.35%) y Canelas (16.56%), acumulando en estos 4 municipios el 86% de las existencia volumétricas de madera en la cuenca de abasto.

Considerando la información de los programas de manejo forestal elaborados a nivel predial y el índice valor de importancia de las especies de pino que hay en la cuenca de abasto, el orden jerárquico a nivel de especie es como sigue: *Pinus durangensis*, *P. herrerae*, *P. engelmannii*, *P. arizonica*, *P. leiophylla*, *P. teocote* y *P. oocarpa*. Respecto al grupo de encinos, las especies más representativas son *Quercus crassifolia*, *Q. rugosa* y *Q. sideroxylla*.

Cuadro 4. Existencias reales totales por asociación vegetativa y municipio

Municipio	Coníferas volumen total m ³		Coníferas y latifoliadas volumen total m ³		Plantaciones forestales volumen total m ³	Total m ³
	Abierto	Cerrado	Abierto	Cerrado		
Tamazula	155,635.04	655,846.38	1,471,014.73	678,364.63	-	2,960,860.78
Topia	844,128.71	6,613,504.55	290,119.34	1,128,138.43	2,120.00	8,878,011.03
Tepehuanes	2,029,474.70	320,846.75	27,652.85	110,483.44	2,000.00	2,490,457.74
Canelas	479,661.57	6,797,602.76	345,220.54	625,479.01	1,630.00	8,249,593.88
El Oro	-	-	1,044.66	1,684.31	-	2,728.97
Nuevo Ideal	-	7,812.60	11,019.69	23,428.30	-	42,260.59
Otáez	8,391,871.79	85,511.69	37,612.77	119,493.48	6,066.00	8,640,555.73
San Dimas	1,137,573.47	192,405.41	-	2,063.13	30.00	1,332,072.01
Santiago Papasquiario	12,208,497.59	3,350,031.91	498,992.44	1,143,970.80	15,202.00	17,216,694.73
Total	25,246,842.87	18,023,562.04	2,682,677.02	3,833,105.52	27,048.00	49,813,235.45

1.11. Incremento medio anual (por género y especie dominante)

El incremento anual en volumen que se tiene en la cuenca de abasto Santiago Papasquiario asciende a 830,837.47 m³/año para la superficie considerada como bosque, es decir 970,181 ha lo que arroja un incremento promedio en volumen de 0.86 m³/ha, considerado como un incremento en volumen igual a la media estatal que para bosques de coníferas es de 1.95 m³/ha/año y para masas mezcladas de coníferas y latifoliadas de 0.85 m³/ha/año.

Cuadro 5. Incremento anual total en volumen por asociación vegetativa y municipio

Municipio	Incremento anual total en volumen de Coníferas en m ³		Incremento anual total en volumen de Coníferas y latifoliadas en m ³		Incremento anual total en volumen en m ³
	Abierto	Cerrado	Abierto	Cerrado	
Tamazula	3,890.88	3,421.81	8,419.99	8,140.40	23,873.08
Topia	21,432.26	34,505.24	1,657.82	13,324.55	70,919.87
Tepehuanes	64,446.55	8,929.48	3,488.78	13,945.77	90,810.58
Canelas	14,130.65	35,465.75	1,972.69	7,592.24	59,161.34
El Oro	-	-	10.45	16.84	27.29
Nuevo Ideal	-	195.32	110.20	234.28	539.80
Otáez	208,155.94	2,121.07	52.31	166.20	210,495.52
San Dimas	24,076.22	4,072.17	-	1.90	28,150.29
Santiago Papasquiario	293,501.29	34,442.58	4,484.77	14,431.05	346,859.69
Total	629,633.79	123,153.42	20,197.02	57,853.23	830,837.47

1.12. Topografía (pendientes, altimetría, etc.)

Para determinar algunas características importante del relieve como son la altitud, la exposición y pendientes se utilizó el Modelo Digital de Elevación (MDE) en escala 1:50,000 generado por INEGI.

La cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiario se ubica dentro de la Provincia Fisiográfica de la Sierra Madre Occidental, la cual se inicia prácticamente en la frontera con Estados Unidos, dentro del cual tiene una muy pequeña penetración y se extiende de Noroeste a Sureste hasta sus límites con el sur de la provincia del Eje Neovolcánico. Hacia el Oeste limita con la provincia del Desierto Sonorense y de la Llanura Costera del Pacífico, y hacia el Este con la provincia de Sierras y Bolsones, la extensión occidental de la Sierra Madre Oriental y la Mesa Central.

Incluye parte de los estados de Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Zacatecas, Aguascalientes y Jalisco. Es un gran sistema montañoso que tiene sus orígenes en el terciario inferior o medio, cuando se inició la extrusión en escala colosal de los materiales volcánicos que lo integran cuyos espesores oscilan entre 1,500 y 1,800 m. Predominan rocas ácidas (altas en sílice) e intermedias (medias en sílice). La sierra, que se levanta hasta los 3,000 msnm; presenta, hacia el occidente, una importante escarpada, en tanto que hacia el oriente va bajando más gradualmente a las regiones llanas del centro. En esta franja oriental se tienen cadenas y valles de orientación NE-SO, producto de las fallas que acompañaron a los procesos de levantamiento del pleistoceno.

Sobre el dorso central de la sierra los materiales volcánicos se encuentran en amplios mantos tendidos que dan conformación a las elevadas mesetas que son típicas de la provincia. Una particular conjunción de actividad tectónica, rasgos litológicos, distribución de fracturas y procesos erosivos hídricos propició la excavación de profundísimos cañones cuyos ejemplos más espectaculares se dan sobre las vertientes occidentales de la sierra. El anexo 4 muestra el mapa del modelo digital de elevación para la cuenca de abasto forestal.

La altitud mínima en la cuenca de abasto es de 400 metros sobre el nivel del mar (msnm), y una altitud máxima de 3,100 msnm, con altitud promedio para toda el área de estudio de 1,770 msnm, estas altitudes se encuentran distribuidas de manera general en los rangos menores a 1,500 msnm en las partes bajas e intermedias de la zona de las quebradas en los municipios de Otáez y Santiago Papasquiario, en algunos poblados principales Soyupa, San Gregorio de Bozos, Ignacio Robles (Ciénega de los Beltrán), Cuanas y San Jose de Basis; en los rangos de los 1,500 a 2,000 msnm se encuentran las partes de la zona de las quebradas en poblados como Cardos, San Pedro de Azafranes, San Diego de Tezains y Santa María de Otáez, además de toda la zona baja del cauce principal del río Santiago en poblados como la Ciudad de Santiago Papasquiario, San Nicolás, San José del Pachón, El Cazadero y Los Herreras, así como una parte importante de la zona de los llanos con poblados principales como Melchor Ocampo, Palestina, Potrero de Campa y El Bronco; en los rangos de los 2,000 a 2,500 msnm, se encuentran las partes intermedias de la zona sierra este rango cubre más del 40% del territorio de la cuenca y se distribuye en todo el territorio desde la parte alta de las quebradas como en toda la meseta de la zona sierra y en la parte Este de la zona de los llanos, los poblados principales en este rango sobresalen San José de la Laguna, Ciénega de Olivos, San Miguel de Piélagos, Los Fresnos, Mundo Nuevo, Joya de Montoros, El Alamito, Las Joyas, Potrero de Hernández, Los Altares, Bajíos del Pinto, San Jose de la Escalera, Jose María Morelos (Chinacates) y Boca del Potrero; en los rangos mayores a 2,500 msnm se encuentran las partes más altas de la sierra representados en los cerros importantes conocidos como el Alto de San Antonio, Alto del Parajito, Alto o Cerro del Nevado, Cerro del Venado, Alto del Alazán, Alto de Cebollas, El Astillero y Cerro del Promontorio.

1.13. Clima

En la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari se presentan 14 tipos climáticos diferentes (anexo 5), cuya superficie de influencia se presenta en el cuadro 6. Por su ubicación geográfica, el territorio recibe influencia de la humedad del Océano Pacífico pero también cubre una parte del área de los planos del Valle de Santiago Papasquiari, lo que determina que los climas varíen desde semicálidos a templados y semifríos

Cuadro 6. Tipos de climas.

CLAVE	DESCRIPCIÓN	SUPERFICIE (ha)	(%)
(A)C(w0)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor a 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual	23,262.00	1.72
(A)C(w1)	Semicálido subhúmedo con lluvias en verano. Temperatura media anual entre > 18°C, temperatura del mes más frío < 18°C. Porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2, cociente de P/T >55	75,222.16	5.55
(A)C(w2)	Semicálido subhúmedo del grupo C, temperatura media anual mayor de 18°C, temperatura del mes más frío menor de 18°C, temperatura del mes más caliente mayor de 22°C. Precipitación del mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor a 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	157,673.16	11.63
Aw0	Cálido subhúmedo, temperatura media anual mayor de 22°C y temperatura del mes más frío mayor de 18°C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	26,845.81	1.98
Aw1	El Aw1 intermedio entre Aw0 y Aw2, con régimen de lluvias de verano y cociente P/T entre 43.2 y 55.3, y porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2 respecto de la total anual.	144,765.92	10.68
BS1kw	Semiárido, templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. Lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual	613.35	0.05
BS1kw(w)	Semiárido templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, 37% temperatura del mes más frío entre -3°C y 18° C, temperatura del mes más caliente menor de 22°C; lluvias de verano del 5% al 10.2% anual	241,078.20	17.78
C(E)(w1)	Semifrío subhúmedo, con lluvias en verano, porcentaje de lluvia invernal < 5, precipitación del mes más seco > 40 y temperatura media anual entre 5 y 10.2.	12,749.16	0.94
C(E)(w2)	Es el más húmedo de los semifríos, presenta verano	112,242.85	8.28

	fresco y largo, lluvia invernal inferior a 5% de la anual. Precipitación media anual mayor de 800 mm, máxima durante el mes julio de 200 a 210 mm y mínima en febrero menor a 10 mm. Temperatura media anual de 4 a 12°C, máxima en abril y mayo de 12 a 13°C y mínima en enero y diciembre con 8 a 9°C.		
C(E)(w2)(x')	Templado semifrío subhúmedo. Dentro del grupo de climas templados está el subgrupo de climas semifríos, caracterizados por presentar temperatura media anual entre 5° y 12 °C y la temperatura media del mes más frío oscila entre -3° y 18 °C, en este subgrupo climático se ubican los climas semifríos subhúmedos con lluvias en verano con porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.	87,295.95	6.44
C(w0)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T menor de 43.2 y porcentaje de precipitación invernal del 5% al 10.2% del total anual.	31,002.47	2.29
C(w1)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T entre 43.2 y 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5% al 10.2% del total anual.	39,087.77	2.88
C(w2)	Templado, subhúmedo, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C. Precipitación en el mes más seco menor de 40 mm; lluvias de verano con índice P/T mayor de 55 y porcentaje de lluvia invernal del 5 al 10.2% del total anual.	156,062.93	11.51
C(w2)(x')	Templado, temperatura media anual entre 12°C y 18°C, temperatura del mes 19% más frío entre -3°C y 18°C y temperatura del mes más caliente bajo 22°C, subhúmedo, precipitación anual de 200 a 1,800 mm y precipitación en el mes más seco de 0 a 40 mm; lluvias de verano mayores al 10.2% anual.	247,715.22	18.27
TOTAL		1'355,616.95	100

1.14. Tipos de suelos

En la cuenca de abasto por su extensión y características geológicas y territoriales, y de acuerdo con la información digital derivada de las cartas edafológicas a escala 1:250,000 del INEGI, se encuentran varios tipos de suelos (anexo 6); a continuación se presentan las unidades de suelo más representativas.

Cuadro 7. Tipos de suelo.

CLAVE	UNIDAD PRIMARIA	TEXTURA	SUPERFICIE	(%)
Bc+I+Lf/2/L	Cambisol	Media	236,772.52	17.46
Kk+Ck+Vp/2/P	Castañozem	Media	36,188.64	2.67
Hh+Re/2/L	Feozem	Media	96,341.64	7.11
I+Re+Hh/2	Litosol	Media	608,126.75	44.86
Re+Be+I/2/L	Regosol	Media	299,399.71	22.08
E+I+Hh/2/L	Rendzina	Media	45,484.81	3.355
Vc+Vp+Hh/3	Vertisol	Fina	33,302.86	2.46
TOTAL			1'355,616.95	100

La descripción de la unidad primaria de estos tipos de suelos es la siguiente:

Cambisol. El término Cambisol deriva del vocablo latino "cambiare" que significa cambiar, haciendo alusión al principio de diferenciación de horizontes manifestado por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos, entre otros. Los cambisoles se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Estos suelos presentan una clase textural media y fase física lítica sin fase química.

Aparecen sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial.

Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal.

Este tipo de suelos se consideran jóvenes y poco desarrollados. Sustentan cualquier tipo de vegetación. Se caracterizan por presentar en el subsuelo una capa que parece suelo de roca, ya que en ella se forman terrones, y en la que se presentan acumulaciones poco abundantes de materiales como arcilla, carbonato de calcio, fierro, etc.

Castañozem. Del latín, castaneo: castaño; y del ruso Zemljá: tierra. Literalmente, tierra castaña. Suelos alcalinos que se encuentran ubicados en zonas semiáridas o de transición hacia climas más lluviosos como las sierras y llanuras del norte de Zacatecas, parte del Bolsón de Mapimí y de llanuras occidentales de San Luis Potosí. En condiciones naturales tienen vegetación de pastizal, con algunas áreas de matorral. Frecuentemente tienen más 70 cm de profundidad y se caracterizan por presentar una capa superior de color pardo rojizo oscuro, rica en materia orgánica y nutrientes, con acumulación de caliche suelto o ligeramente cementado en el subsuelo.

Feozem. (Gr, Phaios, oscuro, connotativo de suelos ricos en materia orgánica y que tienen una superficie de color oscuro). Suelos que tienen un horizonte A mólico y posiblemente un B cámbico, no tiene un horizonte con concentraciones de caliza pulvurenta suave y tampoco muestran un

aumento con la profundidad de la saturación de Na + K dentro de los primeros 125 cm de la superficie o dentro de los 50 cm debajo de la base del horizonte B (si se encuentra presente): no presenta horizonte cálcico o gypstico dentro de los primeros 100 cm de la superficie.

Se caracteriza por la presencia de una capa superficial fértil, rica en materia orgánica y nutrientes. En su fase física dúrica, presenta una capa de tepetate entre 10 y 50 cm. de profundidad, lo que hace una limitante para el uso agrícola.

Litosol. (Gr. Lithos, piedra; connotativo de suelos con piedra dura a una profundidad muy superficial). Estos suelos están muy limitados en profundidad por una roca dura, continua y coherente dentro de los 25 cm de la superficie. Estos suelos, dada su profundidad no son susceptibles de ser usados en la agricultura, su uso más recomendable es para reforestación o para preservación de la cubierta vegetal natural ya existente.

Son suelos poco desarrollados, con profundidad < de 10 cm., tienen características muy variables, según el material que los forma. Su susceptibilidad a la erosión va de moderada a alta dependiendo en la zona que se encuentren.

Regosol. El término regosol deriva del vocablo griego "rhegos" que significa sábana, haciendo alusión al manto de alteración que cubre la tierra. Los regosoles se desarrollan sobre materiales no consolidados, alterados y de textura fina. Aparecen en cualquier zona climática sin permafrost y a cualquier altitud. Son muy comunes en zonas áridas, en los trópicos secos y en las regiones montañosas.

Su uso y manejo varían muy ampliamente. Bajo regadío soportan una amplia variedad de usos, si bien los pastos extensivos de baja carga son su principal utilización. En zonas montañosas es preferible mantenerlos bajo bosque.

Son suelos profundos, bien drenados que se forman a partir de materiales no consolidados. Las características que los diferencian de otros suelos aún no se desarrollan y pueden convertirse, al paso del tiempo, en otros tipos de suelo. Al interior de esta región su limitado desarrollo se debe a sequías prolongadas. Se ubican en muy diversas posiciones topográficas, en caso de que se presenten sobre laderas son susceptibles de erosionarse fácilmente. El aprovechamiento agrícola en este tipo de suelos es muy limitado, pero su conservación muchas veces redundaría en una eficiente recarga de acuíferos.

Rendzina. Es un suelo oscuro gris-marrón, rico en humus, intrazonal. Es uno de los suelos más estrechamente asociados con el tipo de lecho de roca y ejemplo de las etapas iniciales de desarrollo del suelo. Está formado por la erosión de rocas blandas, generalmente rocas carbonatadas (dolomita, piedra caliza, marga, tiza), y de vez en cuando de rocas de sulfato (yeso).

Son suelos poco profundos sobre tiza, piedra caliza o material no consolidado, la capa superior del suelo es calcárea, es decir, que contiene carbonato de calcio libre, lo que da una efervescencia si el ácido diluido se gotea sobre una muestra de suelo. Esto hace que para un suelo muy distintivo. Debido a que los suelos son poco profundos y pedregosos, hay mucha vegetación seminatural que se encuentran en estas áreas. Las comunidades vegetales son distintivas, con mucho matorral y pastizal calcáreo, a menudo contiene especies poco comunes o incluso raras.

Vertisol. Son suelos con alto contenido de arcilla expansiva conocida como montmorillonita que forma grietas profundas en las estaciones más secas del año. La contracción e inflamación provoca que el

suelo se mezcle consistentemente entre sí, causando que los vertisoles tengan una gran profundidad, con un horizonte A y sin horizonte B, por lo que se denominan A/C del suelo).

Normalmente se forman a partir de rocas muy básicas, como el basalto, en climas que son estacionalmente húmedos o sujetos a sequías e inundaciones aleatorias, con drenaje impedido. Dependiendo del material parental y el clima, su color puede variar de gris o rojo al negro profundo, color por el que se le conoce como tierras negras.

1.15. Ubicación, mapeo y evaluación de los recursos forestales dentro de la subcuenca

Considerando la red de caminos existente en la cuenca de abasto forestal, se definieron 6 subcuencas de abasto (anexo 8), las cuales convergen a la carretera pavimentada Los Herrera – Topia y al camino principal de terracería que da continuidad a esta carretera rumbo al vecino estado de Sinaloa. Los productos forestales son transportados en su totalidad hacia la ciudad de Santiago Papasquiari y de ahí una parte se transforma antes de seguir su ruta a los distintos puntos del mercado, localizados en la ciudad de Durango y en los estados de Chihuahua, Nuevo León, San Luis Potosí, Jalisco y Coahuila principalmente.

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

Los productos forestales maderables encuentran en el costo de su transporte o flete a los centros de transformación, uno de los componentes más importantes para definir su precio, impactando de manera definitiva en la competitividad, aunado a la calidad de la materia prima y a la accesibilidad a las principales vías de comunicación.

Los precios que prevalecen en el área de influencia de la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari son los siguientes:

Cuadro 8. Precios por tipo de producto en función del punto de entrega.

Producto	Punto de entrega	Precio \$
Trocería de pino en rollo largas dimensiones (Primario) Calidad Buena	Libre a bordo camión	1,190.00
	Libre a bordo planta en Santiago Papasquiari	1,400.00
Trocería de pino en rollo largas dimensiones (Primario) Calidad Regular	Libre a bordo camión	1,090.00
	Libre a bordo planta en Santiago Papasquiari	1,300.00
Trocería de pino en rollo cortas dimensiones (Secundario)	Libre a bordo camión	640.00
	Libre a bordo planta en Santiago Papasquiari	850.00
Trocería de encino en rollo largas dimensiones (Primario)	Libre a bordo camión	620.00
	Libre a bordo planta en Santiago Papasquiari	850.00
Trocería de encino en rollo cortas dimensiones (Secundario)	Libre a bordo camión	470.00

	Libre a bordo planta en Santiago Papasquiario	700.00
Material celulósico de pino	Libre a bordo camión	140.00
	Libre a bordo planta en Santiago Papasquiario	350.00
Material celulósico de encino	Libre a bordo camión	70.00
	Libre a bordo planta en Santiago Papasquiario	300.00

Información en la Subcuenca de Abasto (a nivel predial)

1.16.1. Volúmenes de cosecha por anualidad para cada uno de los predios dentro de la subcuenca.

En el anexo 9 se presenta un listado con los predios a nivel subcuenca de abasto, en donde se incluye el volumen y la superficie por anualidad para los que resta del ciclo de corta a cada predio. En el cuadro siguiente se presenta un resumen con el volumen de cosecha para cada subcuenca y anualidad para los próximos cinco años, incluido 2015.

Cuadro 9. Volumen de cosecha por subcuenca y anualidad

Subcuenca	Volumen de Cosecha (m3 rta)				
	2015	2016	2017	2018	2019
1 Otáez	136,054.99	107,022.13	99,670.78	94,433.50	98,868.28
2 Las Eses	30,363.11	17,270.24	12,964.92	14,207.41	10,331.14
3 Santiago Papasquiario	47,949.39	50,116.09	34,893.35	17,171.84	22,482.00
4 Canelas	32,380.11	663.00	1,436.00	466.00	0.00
5 Topia	65,501.25	1,210.74	0.00	0.00	0.00
6 Tamazula	-	-	-	-	-
Totales	312,248.85	176,282.20	148,965.05	126,278.75	131,681.42

Cuadro 10. Volumen de cosecha por subcuenca y grupo botánico para la anualidad 2015

Subcuenca	Sup ha	Volumen de Cosecha 2015 (m3 rta)					Total
		Pino	Encino	OC	OH	Mad. Mta.	
1 Otáez	4,070.35	103,110.00	28,440.00	3,033.08	115.90	1,356.01	136,054.99
2 Las Eses	1,563.58	21,957.29	2,139.00	170.68	5,352.14	744.00	30,363.11
3 Santiago Papasquiario	2,086.38	40,378.03	7,172.36	242.00	157.00	-	47,949.39
4 Canelas	971.08	25,839.33	4,662.62	146.31	628.65	1,103.20	32,380.11
5 Topia	1,518.65	50,186.28	10,652.69	1,802.39	690.20	2,169.69	65,501.25
6 Tamazula		-	-	-	-	-	-
Total	10,210.04	241,470.93	53,066.67	5,394.46	6,943.89	5,372.90	312,248.85

1.17. Tipo de productos

Los productos forestales que se obtienen de los predios que se ubican dentro de la cuenca de abasto forestal y que tienen programa de manejo forestal autorizado son los siguientes:

- a. Trocería de pino en largas dimensiones
- b. Trocería de encino en largas dimensiones
- c. Postes para distintos usos (telefónico, transmisión eléctrica)
- d. Trocería de pino en cortas dimensiones
- e. Trocería de encino en cortas dimensiones
- f. Material celulósico de pino
- g. Material celulósico de encino

Cabe destacar que un gran porcentaje de los predios son rentistas, es decir venden su madera en pie, a pino parado y las empresas que les compran realizan las actividades de derribo, troceo, desrame, arrastre, carga y transporte con su propio personal y equipo o a través de contratistas. Algunos predios que sí venden la trocería libre a bordo camión o libre a bordo planta son los ejidos Los Altares, Hacienditas, San Diego de Tezains, El Alamito, Cañada de San Miguel El Negro y anexos, Cañada de San Miguel y Topia.

En el caso de los predios que cuentan con industria de aserrío, la lista de productos se diversifica para incorporar madera en escuadría principalmente de pino y en menor proporción de encino, algunos productos son: Madera aserrada de pino en cortas y largas dimensiones, durmiente de encino, tarima de pino y encino, cajas de empaque. En algunos casos se agrega el estufado a la madera de pino y también en clasificado, pero la generalidad vende madera verde en millrun.

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

Como se señaló en incisos anteriores, el incremento en volumen por año para toda la superficie arbolada en la cuenca de abasto forestal Santiago Papasquiari es del orden de los 830,837.47 m³. La superficie clasificada como bosque que se encuentra bajo manejo forestal son 663,940 ha, lo que arroja un incremento por hectárea promedio anual de 1.25 m³. Estos datos corresponden únicamente al pino, género al cual de manera cotidiana se estima el incremento en virtud de contar con metodología y experiencia para hacerlo, caso contrario sucede con el encino y otros géneros en los cuales se adolece de investigación para poder estimar el incremento, haciéndolo de manera indirecta a través de los resultados que se obtienen en los inventarios de manejo forestal que se realizan cada vez que concluye un ciclo de corta y se elabora el nuevo programa de manejo forestal.

1.19. Existencias reales por hectárea

La estimación de las existencias reales de madera en la superficie arbolada para la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari son de 49'813,235.45 m³ rollo total árbol. Se considera que las existencias reales promedio son 74.95 m³/ha, basados en que la superficie total bajo manejo forestal para bosques y selvas dentro de la cuenca de abasto son 663,940 hectáreas. Estos datos corresponden a los géneros presentes en los predios con programa de manejo forestal como son *Pinus*, *Pseudotsuga*, *Abies*, *Quercus*, *Juniperus*, *Arbutus*, *Alnus* y *Populus* principalmente, con algunas especies importantes por su abundancia y valor económico como son:

Pinus durangensis, *P. herrerae*, *P. engelmannii*, *P. arizonica*, *P. leiophylla*, *P. teocote*, *P. oocarpa*, *Quercus crassifolia*, *Q. rugosa* y *Q. sideroxyla*.

1.20. Sistema y método de manejo

Se describieron en el apartado inicial los sistemas de planeación forestal empleados para la elaboración de los Programas de Manejo Forestal en los predios de la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari, que consisten en tres: a) Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI), b) Sistema Integral de Manejo de los Bosques de la Unidad Santiago (SIMBUS) y c) Sistema de Planeación Forestal Mixto. En la práctica ya no existen métodos de manejo puros, respecto a su aplicación en la totalidad de la superficie forestal dentro de un predio, actualmente los sistemas de planeación forestal empleados en el estado de Durango, como es el caso de los tres aplicados en el área de influencia de la cuenca de abasto forestal combinan métodos para bosques regulares e irregulares, definiendo a nivel de la unidad de manejo o subrodal en función de sus atributos silvícolas, ecológicos, biológicos y topográficos el método más conveniente.

1.21. Turno y ciclo de corta

La definición del turno para un rodal o unidad de manejo depende del objetivo de manejo del mismo. Existen turnos técnicos, turnos biológicos y una gran variedad de turnos financieros o económicos. Considerando esta variedad de turnos y dado que el producto final del estudio es la determinación de un programa de cosecha que optimice algún objetivo económico dentro de un contexto a nivel bosque, no es necesario definir con precisión un turno económico, ya que éste no sería de utilidad para definir tamaños de cosecha, o bien máximos crecimientos medios. Por tal motivo, se consideró importante definir un turno técnico que sí permite conocer las características antes señaladas.

El turno técnico se define como la edad de cosecha del rodal que maximiza el crecimiento medio anual (en volumen). Comúnmente se identifica como la edad definida por la intersección de la curva de incremento medio, con la curva de incremento corriente anual.

Para obtener un algoritmo que relacione las características del rodal con el turno se procedió como sigue:

Determinación de la función de rendimiento en volumen: Esta función se determinó con base a los modelos de crecimiento y para los tres grupos principales de especies. El modelo de mejor ajuste es que tiene la siguiente expresión:

$$\ln(V) = \beta_0 + \frac{\beta_1}{E} + \beta_2 * (E * SI)$$

Donde:

V: Volumen total del árbol (m³).

E: Edad del árbol (años)

En los predios que integran la cuenca de abasto, los turnos varían, para SICODESI se emplean turnos de 75 años, en el Método Mixto, principalmente para Método Mexicano de Ordenación de Bosques Irregulares desde 60 a 85 años y desde 80 hasta 120 años para SIMBUS.

El ciclo de corta es el intervalo de tiempo entre cosechas sucesivas. El término del ciclo de corta generalmente se adopta para cosechas sucesivas en rodales irregulares, ya que las cosechas sucesivas en rodales regulares adoptan otros nombres dependiendo de la etapa en que se realizan y el objetivo que tengan.

Para el caso de rodales irregulares donde definen cortas o intervalos específicos, el ciclo de corta generalmente se interpreta como el tiempo necesario para cosechar un volumen definido. En todos los métodos de regulación de rodales irregulares, la variable que define ese tiempo es la tasa de crecimiento. De esta forma, el ciclo de corta se puede calcular mediante la siguiente fórmula:

$$C.C. = \frac{\text{Volumen deseado}}{\text{Crecimiento anual}}$$

Esta fórmula puede modificarse para incluir todos los factores que se desee integrar, sin embargo, usualmente solo se considera crecimiento y volumen deseado, tal como lo usa el Método Mexicano de Ordenación de Montes y varios otros métodos de regulación de rodales irregulares.

Al igual que el turno, el ciclo de corta tiene diferente número de años en función de los objetivos del manejo y del sistema empleado para estimar la posibilidad o volumen de corta, con 10 años para ciclo más corto y 12 ó 15 los más largos, siempre en un número múltiplo de los años del turno.

1.21.1. Número de anualidad en ejercicio

Derivado de la heterogeneidad que existe en las fechas de autorización de los programas de manejo forestal, se cuenta con una gran diversidad en la anualidad que está ejerciendo cada uno de los predios, en el anexo 9 se puede observar para cada uno de ellos la anualidad en que se encuentra dentro del ciclo de corta, el cual también varía en función de la productividad del predio y de los objetivos de manejo que se plantearon en su programa de manejo forestal.

Se debe mencionar también que existen dos periodos para el ejercicio de las anualidades en función de la fecha de expedición de los oficios de autorización del programa de manejo, de Enero a Diciembre en la mayoría de los casos o de Julio a Junio. Esto incide en la fecha en que deben presentarse los informes periódicos que establece la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la cual señala un plazo de 60 días posteriores al término de la vigencia de la anualidad, es decir Enero y Febrero en el primer caso o Agosto y Septiembre para el segundo.

1.22. Sistema silvícola utilizado

Los principales sistemas silvícolas que se aplican en el área de influencia de la Cuenca de Abasto Santiago – Topia son tres, los cuales se describen a continuación.

Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola (SICODESI).

El SICODESI o Sistema de Conservación y Desarrollo Silvícola, es un sistema de planeación del manejo de recursos forestales, preparado en el marco del acuerdo de colaboración en materia

forestal entre México y Finlandia; orientado preponderantemente, aunque no exclusivamente, a la producción de madera en bosques de coníferas.

Cuenta con un sistema de base de datos, preparado en DBASE IV, que sirve para capturar y depurar los datos de campo y un programa de computadora para el procesamiento de los mismos, escrito en C++, para MS-DOS.

Bajo un enfoque heurístico, el sistema de cómputo permite la exploración de políticas de manejo de recursos forestales diferenciales, considerando supuestos de cálculo técnico-forestales, ambientales, socioeconómicos y de métodos de trabajo, principalmente.

El sistema consta de dos fases: la primera denominada estudios estratégicos, en la cual se determina el nivel adecuado de los aprovechamientos forestales a largo plazo considerando no solo los requerimientos silvícolas y de ordenación del bosque, sino también los impactos negativos o positivos que las actividades forestales causan al ecosistema, a los dueños y poseedores del predio y a la sociedad que se encuentra alrededor. En la segunda fase denominada estudios operativos, se produce un plan operativo de aprovechamientos para cinco años que considerará las acciones necesarias para cumplir con los objetivos planteados en los estudios estratégicos, ubicando acciones, tratamientos, y la aplicación de metodologías de trabajo en áreas específicas, así como la determinación de los requerimientos de mano de obra, maquinaria, costos y beneficios esperados.

Las principales bases técnicas de este sistema son las siguientes:

Para poder establecer finalmente el plan de cortas, es necesario en primer lugar, realizar el cálculo de la potencialidad de los aprovechamientos por medio de la evaluación estratégica y de acuerdo a los resultados obtenidos calcular la situación actual y de desarrollo para cada rodal y según los resultados, seleccionar los rodales a aprovecharse.

El cálculo de la potencialidad de los aprovechamientos consiste en el establecimiento del nivel adecuado de aprovechamiento de los recursos forestales del ejido, considerando las restricciones ambientales y de ordenación forestal, para obtener una posibilidad persistente a largo plazo.

El proceso se basa en proyecciones del desarrollo de los bosques y sus potencialidades a largo plazo bajo diferentes restricciones y políticas de manejo para generar el nivel adecuado de aprovechamiento por período de cinco años que responda a los objetivos de desarrollo del ejido.

En el proceso de cálculo se pueden diseñar diferentes alternativas de aprovechamiento y evaluarlas en términos de producción de volumen de diferentes clases de materia prima.

Sistema Integral de Manejo de Bosques de la Unidad Santiago (SIMBUS)

Este sistema se generó de manera particular para la Unidad de Administración Forestal "Santiago Papasquiari", se conoce como SIMBUS (Sistema de Manejo de Bosques de la Unidad Santiago), el cual utiliza parámetros obtenidos a través de una serie de estudios particulares como análisis troncales, levantamiento de hectáreas tipo e inventarios normales.

Tipo de bosque al que se aplica: Este método es aplicado a Bosques de Climas Templados y Fríos con estructura vegetal compuesta por masas forestales heterogéneas (arbolado de distintas

edades y estratos), en asociaciones de Pino, Pino-Encino y Encino-Pino y también aplica en masas puras de estos géneros.

Principales características del método: Es un sistema de apoyo a la toma de decisiones en el manejo de los recursos forestales; el SIMBUS es una herramienta que integra un sistema experto, optimizadores y una base de datos digital y gráfica para ayudar en el proceso de toma de decisiones. Fue diseñado de acuerdo a los criterios más modernos de planeación y utilizando técnicas de optimización de vanguardia en el área forestal.

El SIMBUS está diseñado para realizar las siguientes funciones:

- a) Revisión y procesamiento de información primaria de un inventario, y creación de bases de datos propios con información depurada.
- b) Evaluación de diferentes objetivos de manejo, bajo diferentes conjuntos de restricciones y de sus niveles, diversas condiciones de mercado y variedad de opciones de manejo a nivel rodal.
- c) Integración de información de estudios especiales, a través de restricciones de manejo de vegetación, para diseñar programas de manejo forestal.
- d) Optimización a nivel rodal y a nivel bosque de las opciones de manejo.
- e) Evaluación de escenarios de manejo forestal a mediano y corto plazo.
- f) Diseño de programas operativos de manejo óptimos a nivel predio.

Los componentes que integran al SIMBUS son:

- i. Base de datos. Son resultado del inventario de manejo y de su análisis, así como de estudios especiales. La información que se recopila son características dasométricas, ecológicas y de manejo.
- ii. Modelos analíticos. Se integran por el simulador de crecimiento, el sistema experto, el optimizador de estructuras diamétricas y el optimizador de programas de cosecha.
- iii. Generador de reportes gráficos. Es un graficador de resultados del análisis de información dasométrica.
- iv. Sistema de Información Geográfica. Es un sistema para la manipulación de datos con referencia geográfica.
- v. Interface. Es el que permite el enlace de los componentes anteriores entre sí y con el usuario.

El diseño de inventario de manejo que utiliza el SIMBUS es estratificado sistemático, porque en principio se requiere de la estratificación del predio (rodalización) y en cada estrato o rodal la muestra se distribuye sistemáticamente.

La intensidad de muestreo es fija y proporcional a la superficie del rodal, es decir, mientras mayor es la superficie del rodal, mayor es el número de unidades de muestreo (sitios). La intensidad de muestreo es fijada de acuerdo a una medida de la variación encontrada entre las unidades de muestreo (desviación estándar), con respecto a una característica del rodal (número de árboles y volumen total). En el caso específico de los predios manejados bajo el SIMBUS, la intensidad de muestreo establecida varía entre el 3 y el 6%.

Los sitios de muestreo son de forma circular, con un radio de 15.45 m y superficie de 750 m²; en este sitio son medidas las principales variables dasométricas y ecológicas del sitio. En una parcela concéntrica de 5.64 m (100 m²) son evaluadas las condiciones de la regeneración presente en el sitio. Los sitios se distribuyen de manera equidistante en líneas paralelas, también equidistantes, en el rodal. Todos los sitios de muestre son georreferenciados con el uso de GPS, así mismo son marcados (señalados) en campo con una descubrimiento de la corteza del fuste del árbol centro del sitio.

Procesamiento de la Información: El procesamiento de la información en el sistema es complejo, por lo que de manera general se describen los diferentes procesos:

La primera parte del procesamiento es el análisis de inventarios, en el que se utiliza un sistema experto, cuya función es generar información básica de los datos de inventario y relacionarla con sus características ecológicas y en el contexto de los recursos asociados, para generar recomendaciones de manejo factibles para rodales específicos. Entre la información que se obtiene se encuentra la de tipo dasométrico que incluye variables de estado (p.ej. área basal, diámetro y altura promedio, número de árboles), tipo de estructura y volúmenes entre otros; así mismo, deriva recomendaciones de manejo de los rodales en cuanto al tipo de vegetación, estructura y mezcla de especies se refiere, así como sobre los parámetros de manejo de rodales regulares e irregulares.

El primer paso del análisis es el cálculo de la hectárea tipo, la cual resume las características dasométricas y ecológicas más importantes del rodal, con referencia a una hectárea como unidad de superficie. La información básica que se obtiene de este análisis es la siguiente:

Estadísticas básicas. Corresponden a las características más importantes del rodal como son diámetro promedio, diámetro dominante, altura promedio, altura dominante, área basal, número de árboles, etc.

Índices. Son el índice de sitio, el de densidad y el de mezcla de especies.

Volúmenes. Total, por grupo de especie y comercial aserrable.

Incremento corriente anual. Por grupo de especie.

Estructura. Tipo de la estructura diamétrica, clasificada en alguno de los tipos siguientes: regular, regular perturbada, irregular e irregular perturbada.

El segundo paso es la determinación de las recomendaciones de manejo; la información necesaria para definir dichas recomendaciones, es leída de la hectárea tipo. La recomendación de manejo para cada rodal incluye lo siguiente:

Sistema de manejo recomendado: Regular o irregular

Intensidad de manejo del rodal: Intensivo, extensivo, poco o nulo

Necesidades de mejoramiento de estructura. Especifica la urgencia de mejorar la estructura del rodal.

Sistema silvícola y tipo de corta.

El tercer paso es la determinación del tipo e intensidad de las cortas intermedias; este proceso es realizado por el optimizador de estructuras diamétricas. Esta es la parte más importante del manejo

a nivel rodal. La estrategia de ejecución de la optimización varía de acuerdo al sistema de manejo de cada rodal (ya sea regular o irregular), a el objetivo de optimización y a las condiciones de cosecha.

El optimizador está fuertemente ligado a los modelos de predicción de crecimiento y a los modelos de caracterización de estructuras. Dentro de la optimización a nivel rodal, el primer conjunto de modelos se utiliza para proyectar las diferentes, simulaciones que el optimizador realiza, mientras que el segundo conjunto de modelos se utiliza para definir la información de las características de cosecha, condiciones de mercado y demás restricciones ecológicas que es necesario imponer.

El SIMBUS utiliza la programación dinámica como herramienta de optimización porque ha probado ser la herramienta más adecuada para resolver la gran variedad de problemas y condiciones de solución de los problemas de optimización de cosecha a nivel rodal. El resultado del optimizador es la intensidad y periodicidad óptimas de las cortas en un rodal un período de tiempo establecido bajo ciertas restricciones o condiciones de manejo determinadas. Las consideraciones teóricas del modelo de programación dinámica y la manera en que se integran en el sistema se describen a mayor detalle en la memoria del SIMBUS.

El problema de la programación de la cosecha forestal, se resuelve una vez que es obtenido el mejor régimen de manejo para cada rodal durante el proceso de optimización anterior; la planeación se denomina táctica puesto que considera un horizonte de planeación a mediano plazo (1 a 3 décadas).

El procedimiento de solución utiliza la programación entera; la formulación del problema de cosecha considera la maximización de una medida de valor de la cosecha (valor neto presente, valor esperado del suelo o volumen de producción) sujeta a restricciones de espacio, ecológicas, de flujos financieros y de cosecha. Las consideraciones teóricas de este procedimiento de optimización, así como la forma en que se integra al sistema se presentan con mayor profundidad en la memoria del SIMBUS.

Como se ha mencionado, la determinación tanto del régimen de cortas óptimo a nivel rodal como el programa de cosecha óptimo a nivel rodal, se basa en el establecimiento de ciertas condiciones de manejo. Estas condiciones son definidas cada predio en particular, de manera general se presenta un ejemplo de consideró las condiciones y restricciones para la optimización que se pueden utilizar.

2. Industria Forestal Existente

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

Dentro de la cuenca de abasto, la industria forestal existente está integrada con 38 empresas o plantas industriales, clasificadas como 18 aserraderos, 18 fábricas de tarima y caja, 1 fábrica de triplay y 1 fábrica de muebles. En varios casos, en una sola empresa se integra el aserradero y la fábrica de tarima y cajas para aprovechar los residuos del aserradero (costera y tiras), todas las empresas mencionadas están operando aunque en diferente escala y capacidad. En seguida se presenta una clasificación de las empresas por giro, se podrá observar que en ocasiones se repite la industria en distintos giros debido a que se mencionó con anterioridad y el anexo 7 contiene la relación de las empresas en la cuenca de abasto forestal Santiago Papasquiari.

Cuadro 11. Empresas abastecedoras de madera en rollo

NOMBRE	MUNICIPIO	DIRECCION	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	DISTANCIA AL AREA DE ABASTO (Km)
COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJIOS DEL TARAHUMAR	Santiago Papasquiari	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	104	70	140
EJIDO SAN DIEGO DE TENZAENS	Santiago Papasquiari	Domicilio Conocido, Nuevo San Diego, Santiago Papasquiari, Dgo., México.	150	125	12
GRUPO INDUSTRIAL MEJORADO S. de R.L. de C.V.	Santiago Papasquiari	Km. 9 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiari, Durango.	85	38	130
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	19	14	140
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	5	4	140
INDUSTRIAL FORESTAL VITOMEX, S. de R.L. de C.V.	Santiago Papasquiari	Camino Santiago - Garame Km. 1.5, Santiago Papasquiari, Durango.	100	40	130
MUEBLES Y DIMENSIONADOS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA A.R.I.C.	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	20	16	140

Cuadro 12. Fábrica de habilitados y dimensionados de partes para muebles, puertas, ventanas.

NOMBRE	MUNICIPIO	DIRECCION	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	DISTANCIA AL AREA DE ABASTO (Km)
COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJIOS DEL TARAHUMAR	Santiago Papasquiari	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	104	70	140
EJIDO SAN DIEGO DE TENZAENS	Santiago Papasquiari	Domicilio Conocido, Nuevo San Diego, Santiago Papasquiari, Dgo., México.	150	125	12
GRUPO INDUSTRIAL MEJORADO S. de R.L. de C.V.	Santiago Papasquiari	Km. 9 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiari, Durango.	85	38	130
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	19	14	140
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	5	4	140
INDUSTRIAL FORESTAL VITOMEX, S. de R.L. de C.V.	Santiago Papasquiari	Camino Santiago - Garame Km. 1.5, Santiago Papasquiari, Durango.	100	40	130
JOAQUIN AVILA CONTRERAS	Santiago Papasquiari	Calle Ejido Topia, Col. Emiliano Zapata, Santiago Papasquiari, Durango.	10	0	140
MUEBLES Y DIMENSIONADOS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA A.R.I.C.	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	20	16	140

Cuadro 13. Industria mueblera y de molduras

NOMBRE	MUNICIPIO	DIRECCION	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	DISTANCIA AL AREA DE ABASTO (Km)
COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJIOS DEL TARAHUMAR	Santiago Papasquiari	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	104	70	140
EJIDO SAN DIEGO DE TENZAENS	Santiago Papasquiari	Domicilio Conocido, Nuevo San Diego, Santiago Papasquiari, Dgo., México.	150	125	12
MADERAS Y DIMENSIONADOS CHAVIL S.P.R. DE R.L.	Santiago Papasquiari	Km. 0.5 Carretera al 10 de Abril, Santiago Papasquiari, Durango.	35	30	130
INOHEGA S.P.R.	Santiago Papasquiari	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	65	45	140
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	19	14	140
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	5	4	140
MUEBLES Y DIMENSIONADOS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA A.R.I.C.	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	20	16	140

Cuadro 14. Industria de aserrio, fábricas de tarima y caja

NOMBRE	MUNICIPIO	DIRECCION	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	DISTANCIA AL AREA DE ABASTO (Km)
EJIDO SAN DIEGO DE TENZAENS	Santiago Papasquiario	Domicilio Conocido, Nuevo San Diego, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	150	125	12
MADERAS Y MATERIALES DE SANTIAGO, S.A. DE C.V.	Santiago Papasquiario	Km. 5. Carretera Santiago - Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	55	50	130
PRODUCTORA FORESTAL DE SANTIAGO, S. DE R.L. DE C.V.	Santiago Papasquiario	Km. 6.9 Carretera Santiago - Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	150	100	130
INDUSTRIA FORESTAL EL YAKI, S.A. DE C.V.	Santiago Papasquiario	Km. 7 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	90	85	130
GRUPO EMPRESARIAL BOSQUE S. DE R.L. DE C.V.	Santiago Papasquiario	Camino Santiago - Garame Km. 1.6, Santiago Papasquiario, Durango.	60	56	140
GRUPO INDUSTRIAL MEJORADO S. de R.L. de C.V.	Santiago Papasquiario	Km. 9 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	85	38	130
MADERAS Y DIMENSIONADOS CHAVIL S.P.R. DE R.L.	Santiago Papasquiario	Km. 0.5 Carretera al 10 de Abril, Santiago Papasquiario, Durango.	35	30	130
MADERAS Y PRODUCTOS FORESTALES DE SANTIAGO S. DE R.L. DE C.V.	Santiago Papasquiario	Conocido, Santiago Papasquiario, Durango.	65	50	
INOHEGA S.P.R.	Santiago Papasquiario	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	65	45	140
EJIDO LAS HACIENDITAS Y ANEXOS	Otáez	Domicilio Conocido, Bajos de Atocha, Otáez, Dgo., México.	40	20	15
APROVECHAMIENTOS SILVICOLAS DEL NOROESTE	Santiago Papasquiario	Km.10 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	20	20	130
INDUSTRIAL FORESTAL VITOMEX, S. de R.L. de C.V.	Santiago Papasquiario	Camino Santiago - Garame Km. 1.5, Santiago Papasquiario, Durango.	100	40	130
MADERAS Y TARIMAS ALBA, S.P.R. DE R.I.	Santiago Papasquiario	Domicilio Conocido, Rancho La Loma, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	14	12	130
TARIMAS LA CURVA S.P.R.	Santiago Papasquiario	Domicilio Conocido, Poblado Los Altares, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	50	30	15
EJIDO CAÑADA DE SAN MIGUEL EL NEGRO Y ANEXOS	Tepehuanes	Domicilio Conocido, Poblado San Juan del Negro, Tepehuanes, Dgo., México.	32	25	10
JOYA DE PALOMAS	Canelas	Domicilio Conocido, Poblado Joya de Palomas, Canelas, Dgo., México.	35	20	10
MANUEL DE JESUS NUÑEZ ESPINOZA	Santiago Papasquiario	Km. 8 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	30	25	130
ARTURO GARCIA ZURITA	Santiago Papasquiario	Km. 7.5 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	40	30	130
FIDEL SAMARRON PEREZ	Santiago Papasquiario	Domicilio Conocido, Poblado Los Altares, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	15	12	15
FIDEL SAMARRON PEREZ	Santiago Papasquiario	Domicilio Conocido, Poblado Los Altares, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	0	20	15
GONZALO HURTADO LOPEZ	Santiago Papasquiario	Domicilio Conocido, Poblado Laguna de la Chaparra, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	15	12	10
JESUS BRAVO LEAL	Santiago Papasquiario	Km. 2.5 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	15	12	140
PORFIRIO CORRAL CHAIDEZ	Santiago Papasquiario	Km.10 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	63	25	130
JESUS TORRES CORTEZ	Santiago Papasquiario	Km. 2.0 Carretera Santiago-Durango, Santiago Papasquiario, Durango.	25	10	140
IRENE OLAGUEZ MERAZ	Santiago Papasquiario	Km.11 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	16	0	130
LILIAN BARRIOS RAMIREZ	Santiago Papasquiario	Km. 23 Carretera al Poblado San Juan de Camarones, Santiago Papasquiario, Durango.	15	15	15
EFRAIN NEVAREZ GALAVIZ	Santiago Papasquiario	Conocido, Santiago Papasquiario, Durango.	20	7	140
EJIDO SALTO DE CAMELLONES	Santiago Papasquiario	Domicilio Conocido, Ojito de Camellones, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	120	100	10

Cuadro 15. Industria de tableros y triplay

NOMBRE	MUNICIPIO	DIRECCION	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	DISTANCIA AL AREA DE ABASTO (Km)
SILVINDUSTRIA GENERAL EMILIANO ZAPATA, A.R.I.C.	Santiago Papasquiario	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	142	135	140
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiario	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	5	4	140

Cuadro 16. Estufas de secado

NOMBRE	MUNICIPIO	DIRECCION	CAPACIDAD INSTALADA	CAPACIDAD UTILIZADA	DISTANCIA AL AREA DE ABASTO (Km)
COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJIOS DEL TARAHUMAR	Santiago Papasquiari	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	104	70	140
EJIDO SAN DIEGO DE TENZAENS	Santiago Papasquiari	Domicilio Conocido, Nuevo San Diego, Santiago Papasquiari, Dgo., México.	150	125	12
SILVINDUSTRIA GENERAL EMILIANO ZAPATA, A.R.I.C.	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	142	135	140
MADERAS Y MATERIALES DE SANTIAGO, S.A. DE C.V.	Santiago Papasquiari	Km. 5. Carretera Santiago - Tepehuanes, Santiago Papasquiari, Durango.	55	50	130
PRODUCTORA FORESTAL DE SANTIAGO, S. DE R.L. DE C.V.	Santiago Papasquiari	Km. 6.9 Carretera Santiago - Tepehuanes, Santiago Papasquiari, Durango.	150	100	130
INDUSTRIA FORESTAL EL YAKI, S.A. DE C.V.	Santiago Papasquiari	Km. 7 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiari, Durango.	90	85	130
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	19	14	140
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	5	4	140
EJIDO LAS HACIENDITAS Y ANEXOS	Otáez	Domicilio Conocido, Bajios de Atocha, Otáez, Dgo., México.	40	20	15
INDUSTRIAL FORESTAL VITOMEX, S. de R.L. de C.V.	Santiago Papasquiari	Camino Santiago - Garame Km. 1.5, Santiago Papasquiari, Durango.	100	40	130
MUEBLES Y DIMENSIONADOS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA A.R.I.C.	Santiago Papasquiari	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiari, Dgo. CP 34635	20	16	140
EJIDO SALTO DE CAMELLONES	Santiago Papasquiari	Domicilio Conocido, Ojito de Camellones, Santiago Papasquiari, Dgo., México.	120	100	10



Figura 2. Ilustraciones que muestran panorámicas de las empresas de la cuenca

- Industria de celulosa y papel

En el área de influencia de la cuenca de abasto no existen industrias de celulosa o papel. A nivel estatal existen dos industrias que elaboran papel y cartón, una de ellas a partir de materia prima virgen pero tiene varios años sin operar y otra que elabora cartón y papel con material reciclado. Las dos empresas pertenecen al Grupo Industrial Durango.



Figura 3. Ilustración que muestra área de bodega de PROFORSA

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

De acuerdo con la información obtenida en las entrevistas y del Registro Forestal Nacional, se generó la relación del Cuadro 17 con datos de las industrias que se ubican en el área de influencia de la cuenca de abasto Santiago Papasquiario.

2.1. Lista de precios y tipo de productos

Los productos forestales maderables que se procesan en la industria que existe en la cuenca de abasto de la región de Santiago Papasquiario y los precios a los cuales se ofertan al consumidor intermedio o al cliente final libre a bordo planta sin considerar el impuesto al valor agregado (IVA) 16%), se presentan en el siguiente cuadro.

Cuadro 17. Productos forestales maderables y precios en la cuenca de abasto

PRODUCTO	UNIDAD	PRECIO (\$)
Madera Aserrada Clase 2 y mejor	Pie tabla	11.00 – 12.50
Madera Aserrada Clase 3	Pie tabla	9.00 – 10.20
Madera Aserrada Clase 4	Pie tabla	7.00 – 9.00
Madera Aserrada Clase 5	Pie tabla	6.50 – 6.70
Polín Clase 5	Pie tabla	7.00
Latilla de 5 a 6 pulgadas de diámetro	Pie tabla	7.00
Durmiente 7x8x8	Pie tabla	6.40
Durmiente 7x9x8	Pie tabla	7.00
Cortas dimensiones	Pie tabla	6.00
Tarima	Pie tabla	5.60
Caja de empaque (tableta 200 piezas)	Bulto	27.00
Caja de empaque (triángulo, testera y tapa 50 piezas)	Bulto	14.00
Carbón a granel	Kg	3.00
Carbón empaquetado	Kg	5.34

2.1. Número de trabajadores de la empresa

Haciendo un concentrado del personal que participa en la industria forestal como trabajadores en el área operativa y en el área administrativa, el número de empleos generados oscila alrededor de 1,280 en forma permanente, aunque como es sabido la actividad forestal tiene ciclos de inactividad sobre todo durante la temporada de lluvias ya que no es posible realizar los trabajos de campo por los riesgos que implica para el personal y también porque los caminos de saca en ocasiones no permiten el acceso, además de que si hay tráfico de camiones cuando los caminos están saturados de humedad, los daños que sufren los dejan prácticamente intransitables, resultando muy costosa su rehabilitación.

A los empleos directos habrá que agregarle los empleos indirectos que se originan derivados de todo el proceso productivo forestal desde los servicios técnicos forestales hasta las áreas de servicios y comercios, este dato se estima aproximadamente en 1,920 empleos relacionados con todo el proceso de producción forestal.

Cuadro 18. Razón social de las Empresas, responsables y cargos

NOMBRE	REPRESENTANTE LEGAL	CARGO	DIRECCION	TELEFONO
COMUNIDAD EL TARAHUMAR Y BAJIOS DEL TARAHUMAR	NANCY CORRAL	GERENTE	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	52 (674) 8621167 52 (674) 8621508
EJIDO SAN DIEGO DE TENZAENS	OSCAR JAQUEZ HERRERA	PRESIDENTE DEL COMISARIADO	Domicilio Conocido, Nuevo San Diego, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	52 (674) 8644041
SILVINDUSTRIA GENERAL EMILIANO ZAPATA, A.R.I.C.	ANDRES CARRERA ZEPEDA	DIRECTOR GENERAL	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	52 (674) 8620573
MADERAS Y MATERIALES DE SANTIAGO, S.A. DE C.V.	MIGUEL JAQUEZ REYES	GERENTE GENERAL	Km. 5. Carretera Santiago - Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8620668
PRODUCTORA FORESTAL DE SANTIAGO, S. DE R.L. DE C.V.	JAVIER HERRERA QUINTEROS	GERENTE	Km. 6.9 Carretera Santiago - Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8621188, (674) 8620289
INDUSTRIA FORESTAL EL YAKI, S.A. DE C.V.	PEDRO GAMBOA FAVELA	GERENTE	Km. 7 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8623338, (674) 8620358
GRUPO EMPRESARIAL BOSQUE S. DE R.L. DE C.V.	JAVIER MEJORADO PRADO	GERENTE	Camino Santiago - Garame Km. 1.6, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8622050
GRUPO INDUSTRIAL MEJORADO S. de R.L. de C.V.	RAYMUNDO MEJORADO MERAZ	GERENTE	Km. 9 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8621755
MADERAS Y DIMENSIONADOS CHAVIL S.P.R. DE R.L.	JEAN ALEXANDER CHAPARRO NIÑO	GERENTE	Km. 0.5 Carretera al 10 de Abril, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8621081
MADERAS Y PRODUCTOS FORESTALES DE SANTIAGO S. DE R.L. DE C.V.	-	GERENTE	Conocido, Santiago Papasquiario, Durango.	
INOHEGA S.P.R.	MARTHA GARCIA VIDAÑA	DIRECTOR GENERAL	Complejo Industrial Santiago, Col. Los Nogales. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	ANDRES CARRERA ZEPEDA	DIRECTOR GENERAL	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	52 (674) 8620573
ASERRADERO, TABLEROS Y MOLDURAS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA	ANDRES CARRERA ZEPEDA	DIRECTOR GENERAL	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	52 (674) 8620573
EJIDO LAS HACIENDITAS Y ANEXOS	EDUARDO GUERRERO PANIAGUA	PRESIDENTE DEL COMISARIADO	Domicilio Conocido, Bajios de Atocha, Oltéaz, Dgo., México.	52 (674) 8615603
APROVECHAMIENTOS SILVICOLAS DEL NOROESTE	ALFREDO NAVAR HERNANDEZ	DIRECTOR GENERAL	Km.10 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8621244
INDUSTRIAL FORESTAL VITOMEX, S. de R.L. de C.V.	SALVADOR OLAGUEZ OLAGUEZ	DIRECTOR GENERAL	Camino Santiago - Garame Km. 1.5, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8620747
MADERAS Y TARIMAS ALBA, S.P.R. DE R.I.	LUIS ENRIQUE GOMEZ AGUILAR	DIRECTOR GENERAL	Domicilio Conocido, Rancho La Loma, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	52 (674) 8626337
TARIMAS LA CURVA S.P.R.	ROBERTO GUERRERO HERRERA	DIRECTOR GENERAL	Domicilio Conocido, Poblado Los Altares, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	52 (674) 8621949
EJIDO CAÑADA DE SAN MIGUEL EL NEGRO Y ANEXOS	PEDRO GANDARILLA CORRAL	PRESIDENTE DEL COMISARIADO	Domicilio Conocido, Poblado San Juan del Negro, Tepehuanes, Dgo., México.	52 (674) 8621949
JOYA DE PALOMAS	FORTUNATO LEAL RODRIGUEZ	GERENTE	Domicilio Conocido, Poblado Joya de Palomas, Canelas, Dgo., México.	52 (674) 8621949
COMERCIALIZADORA Y MAQUILA DE MADERA S. DE R.L. DE C.V.	HUMBERTO ARELLANO CARRASCO	GERENTE	Km. 7.5 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8621900
MANUEL DE JESUS NUÑEZ ESPINOZA	MANUEL DE JESUS NUÑEZ ESPINOZA	GERENTE	Km. 8 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8626387
ARTURO GARCIA ZURITA	ARTURO GARCIA ZURITA	GERENTE	Km. 7.5 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8641151
FIDEL SAMARRON PEREZ	FIDEL SAMARRON PEREZ	GERENTE	Domicilio Conocido, Poblado Los Altares, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	52 (618) 8280773
FIDEL SAMARRON PEREZ	FIDEL SAMARRON PEREZ	GERENTE	Domicilio Conocido, Poblado Los Altares, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	52 (618) 8280773
GONZALO HURTADO LOPEZ	GONZALO HURTADO LOPEZ	GERENTE	Domicilio Conocido, Poblado Laguna de la Chaparra, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	52 (674) 1063280
JESUS BRAVO LEAL	JESUS BRAVO LEAL	GERENTE	Km. 2.5 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	S.D.
PORFIRIO CORRAL CHAIDEZ	PORFIRIO CORRAL CHAIDEZ	GERENTE	Km.10 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8641024
SERGIO ENRIQUE LEYVA CARDENAS	SERGIO ENRIQUE LEYVA CARDENAS	GERENTE	Km. 2.0 Carretera Santiago-Durango, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 8641037
JESUS TORRES CORTEZ	JESUS TORRES CORTEZ	GERENTE	Km. 2.0 Carretera Santiago-Durango, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 86430333
JOAQUIN AVILA CONTRERAS	JOAQUIN AVILA CONTRERAS	GERENTE	Calle Ejido Topia, Col. Emiliano Zapata, Santiago Papasquiario, Durango.	52 (674) 86430333
IRENE OLAGUEZ MERAZ	IRENE OLAGUEZ MERAZ	GERENTE	Km.11 Carretera Santiago-Tepehuanes, Santiago Papasquiario, Durango.	-
ANA BARBARA LARES CARREÑO	ANA BARBARA LARES CARREÑO	GERENTE	Conocido, Santiago Papasquiario, Durango.	
LILIAN BARRIOS RAMIREZ	LILIAN BARRIOS RAMIREZ	GERENTE	Km. 23 Carretera al Poblado San Juan de Camarones, Santiago Papasquiario, Durango.	-
EFRAIN NEVAREZ GALAVIZ	EFRAIN NEVAREZ GALAVIZ	GERENTE	Conocido, Santiago Papasquiario, Durango.	
MUEBLES Y DIMENSIONADOS SILVINDUSTRIA GRAL. EMILIANO ZAPATA A.R.I.C.	ROBERTO VIDAÑA HERNANDEZ	GERENTE	Boulevard Industrial Santiago S/N. Col. Altamira. Santiago Papasquiario, Dgo. CP 34635	52 (674) 8620573
EJIDO SALTO DE CAMELLONES	ISAAC VICARRA	PRESIDENTE DEL COMISARIADO	Domicilio Conocido, Ojito de Camellones, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	
EJIDO LOS ALTARES	MARCOS HERRERA	PRESIDENTE DEL COMISARIADO	Domicilio Conocido, Los Altares, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	
EJIDO EL ALAMITO		PRESIDENTE DEL COMISARIADO	Domicilio Conocido, El Alamito, Santiago Papasquiario, Dgo., México.	

La rotación del personal en la mayoría de las empresas es alta, se atribuye a que los habitantes locales se dedican también a actividades complementarias como la agricultura y la ganadería dedicándole tiempo cuando son los periodos de preparación de los terrenos, siembra, escardas y cosecha; además de que prevalece en la región un elevado índice de migración hacia los Estados Unidos por parte de todos los sectores de la población, mujeres, hombres, jóvenes o personas adultas, se presenta en todos los niveles.

Se reconoce por los propios trabajadores y los empresarios que en cumplimiento a las disposiciones legales, se brindan todas las prestaciones de ley a sus empleados, es decir están inscritos en el seguro social, en INFONAVIT, reciben vacaciones, aguinaldos, capacitación y en algunos casos bonos por productividad.

2.2. Producción anual

La oferta de trocería en la cuenca de abasto para la anualidad 2015 es de 241,471 m³ rta de pino y 53,067 m³ rta de encino para un total de 294,538 m³ rta, arrojando un déficit en el abasto de materia prima a la industria de la cuenca de 26,402 m³ rta los cuales son abastecidos de predios ubicados en áreas colindantes. Es importante considerar que esto no significa que las empresas estén trabajando por debajo de su capacidad, la mayoría de la industria de la cuenca de abasto se ubica en la ciudad de Santiago Papasquiari y eso facilita que otros predios de la región o de otras cuencas de abasto vendan su materia prima también con estas empresas, garantizando que trabajen durante todo el año.

La tendencia anual de producción de materia prima es variable, debido en parte a la periodicidad de aprovechamientos con predios que están en receso, sobre todo los particulares que como una estrategia para ser más eficientes en sus operaciones acumulan el volumen de varias anualidades, predios que están en proceso de renovación de sus programas de manejo, así como la presencia de algunas contingencias como son plagas e incendios que hacen que la producción fluctúe. La información de la gráfica siguiente corresponde al cuadro 9, elaborado a partir de la información disponible en los programas de manejo y sus autorizaciones, tomar en cuenta que para los predios que concluye su vigencia en cualquiera de los años graficados, ya no se considera el volumen para los años siguientes.

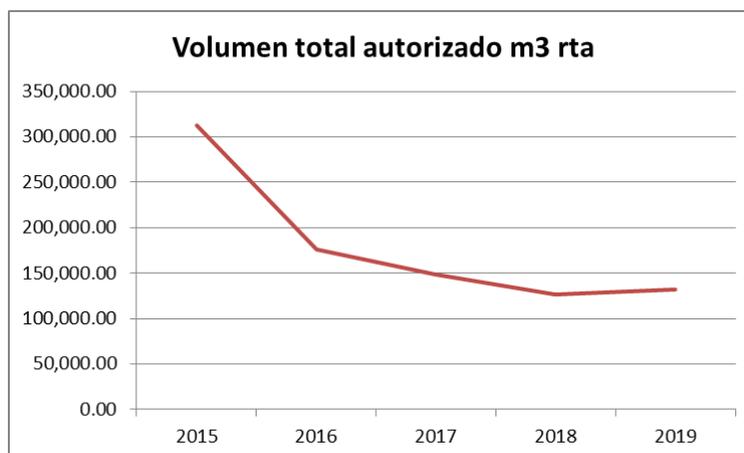


Figura 4. Tendencia de producción 2015-2019 de materia prima en la cuenca de abasto

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

El volumen maderable de la cuenca de abasto Santiago Papasquiari se concentra en los géneros pino (77.33%) y encino (16.99%), acumulando para el año 2015 un total de 294,537.6 m³ rta lo que representa el 94.32% del volumen total autorizado, tal y como se aprecia en el siguiente cuadro.

Cuadro 19. Volumen maderable por grupo botánico anualidad 2015 de la cuenca de abasto

Producto	Volumen m3 rta	%
Pino	241,470.93	77.33
Encino	53,066.67	16.99
OC	5,394.46	1.73
OH	6,943.89	2.22
Mad. Mta.	5,372.90	1.72
Total	312,248.85	100.00

La principal subcuenca por el volumen de materia prima que aporta a la cuenca de abasto es Otáez, con 103,110 m³ rta de pino y 28,440 m³ rta de encino. Le sigue en orden de importancia la subcuenca Topia con 50,186 m³ rta de pino y 10,652 m³ rta de encino.

En seguida está la subcuenca Santiago Papasquiari con 40,478 m³ rta de pino y 7,172 m³ rta de encino. A continuación está la subcuenca Canelas con 25,839 m³ rta de pino y 4,662 m³ rta de encino y por último la subcuenca Las Eses con 21,957 m³ rta de pino y 2,139 m³ rta de encino.

Se podrá notar que a pesar de que la cuenca está dividida en 6 subcuencas, sólo aparecen datos para cinco de ellas, la razón es porque en la subcuenca Tamazula, ubicada más hacia la vertiente del Pacífico, cuenta con más vegetación de tipo semitropical, es decir selva baja caducifolia y poca superficie de bosque de pino encino hacia las partes altas. Aún y cuando se han realizado aprovechamientos comerciales de pino y encino, para la anualidad 2015 no se tienen permisos de aprovechamiento vigente en los predios que se ubican en esta subcuenca.

La distribución de productos es un dato muy importante no sólo desde el punto de vista normativo usado para la expedición de las remisiones forestales, también tiene un peso muy importante en aspectos comerciales, definiéndose por el tipo de producto la industria en la cual es posible venderla. En el cuadro siguiente se presentan los volúmenes en m³ rollo por tipo de producto a nivel subcuenca de abasto para el género *Pinus*.

Cuadro 20. Distribución de productos para volumen de pino por subcuenca de la anualidad 2015

Subcuenca	Vol. Primario	Vol. Secundario	Vol. Celulósico	Vol. Desperdicio	Total
1. Otáez	60,319.35	25,158.84	8,351.91	9,279.90	103,110.00
2. Las Eses	12,845.01	5,357.58	1,778.54	1,976.16	21,957.29
3. Santiago	23,621.15	9,852.24	3,270.62	3,634.02	40,378.03
4. Canelas	15,116.01	6,304.80	2,092.99	2,325.54	25,839.33
5. Topia	29,358.97	12,245.45	4,065.09	4,516.77	50,186.28
6. Tamazula	0.00	0	0	0	0
Total	141,260.49	58,918.91	19,559.15	21,732.38	241,470.93

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

Los problemas que se han detectado para el desarrollo de la industria son: altos costos de la materia prima derivados principalmente por el costo del flete y del derecho de monte, otros factores son el incipiente nivel empresarial y organizacional, un bajo nivel en aptitudes administrativas, volúmenes de producción reducidos por unidad de superficie y niveles de producción poco constantes, lo que limita concertar compromisos con clientes que requieren grandes volúmenes y en forma constante, bajos niveles tecnológicos que obligan a ocupar una mayor cantidad de mano de obra, ausencia de planeación estratégica y visión de largo plazo en el área de comercialización, resistencia a la innovación, desconocimiento de los mecanismos de comercio internacional, falta de recursos para cubrir las necesidades de capital de trabajo.

La industria de la cuenca de abasto se divide en aserrío, habilitados y dimensionado para molduras y piezas de muebles, fábrica de muebles, tableros y triplay.

La Industria se caracteriza por usar maquinaria obsoleta, con tecnología antigua en la mayoría de las empresas, aunque hay algunas excepciones por ejemplo la fábrica de muebles MUDIM que cuenta con maquinaria nueva, moderna adquirida en varias etapas en los últimos 10 años, en contraste con la fábrica de triplay que está instalada desde la década de los 70's del siglo pasado aunque también ha sido remodelada en algunos equipos. La condición de la maquinaria obsoleta genera un alto consumo de energía eléctrica, así como bajos rendimientos en los procesos incrementando el costo de la mano de obra y de la materia prima al tener coeficientes de transformación modestos aunque cabe mencionar que la incorporación de algunos procesos (astillado, fingerjoint, tablero listonado) ha permitido reducir los porcentajes de desperdicio.

Otro factor muy importante que desafortunadamente ha sido el causal de quiebra o cierre de muchas industrias de tipo social del sector forestal, son las excesivas cargas fiscales (Impuesto sobre la renta, Impuesto sobre el producto del trabajo, Impuesto al valor agregado, Impuesto sobre nómina) y las cuotas patronales (Instituto Mexicano del Seguro Social, INFONAVIT) incluidos los sindicatos. Este factor afecta principalmente a los medianos y pequeños empresarios a quienes les resulta muy difícil cargar con pasivos derivados de venta de productos a crédito o incluso por pago de materia prima en forma anticipada lo cual es muy común en ejidos y comunidades para garantizar el contrato de compra venta de la trocería.

Aprovechamientos extensivos con poco volumen de remoción por unidad de superficie, lo que ocasiona altos costos de extracción por unidad de volumen, sin posibilidad de aplicar la economía de escala lo que permitiría reducir sustancialmente los costos de derribo, desrame, troceo, arrastre y carga; esto trae también como consecuencia la subutilización del potencial productivo del sitio.

Otro factor asociado con las características de la maquinaria que se utiliza en las industrias de la cuenca, son las dimensiones del arbolado que actualmente se cosecha en las áreas de aprovechamiento y se caracteriza por ser de diámetros delgados, en contraparte con las características de la maquinaria, diseñada para aserrar grandes diámetros, ocasionando como ya se mencionó altos costos en el proceso de transformación (asierre y obtención de chapa principalmente) y bajos rendimientos.

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

Las áreas de oportunidad para los distintos sectores que participan en la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari son: se cuenta con el potencial genético para obtener germoplasma de calidad y producir planta para los programas de reforestación en la región; que la demanda nacional no ha sido cubierta con la producción interna y existe el potencial en la zona para producir la materia prima y abastecer a la industria local, que existen tratados de libre comercio que fomentan la exportación de productos forestales; en los dos últimos años por parte del gobierno federal y estatal se ha favorecido la certificación del buen manejo en los predios forestales, la certificación de la madera abre nuevos nichos de mercado para los productos forestales.

Aspectos más puntuales identificados son la modernización de la industria forestal para que esté acorde a las dimensiones de la materia prima, considerando los diámetros principalmente, lo que permitirá mejorar los coeficientes de aserrío y reducir el volumen de desperdicio. También es posible realizar un aprovechamiento integral de todos los grupos botánicos autorizados, diversificando la producción (encino, otras hojosas y otras coníferas) y generando mayores ingresos a los propietarios de los predios.

De manera particular en el manejo es posible realizar aprovechamientos intensivos en función de la productividad de las áreas forestales. Un aspecto muy importante a tomar en cuenta es la rehabilitación y modernización de la infraestructura caminera.

Favorecer la incorporación de valor agregado al producto (Molduras y Muebles) asociado a la búsqueda de nichos de mercado para incrementar los volúmenes de venta así como el precio obtenido por los productos. Se debe tomar en cuenta la mejora de la comunicación con el sector noroeste del país (supercarretera Durango – Mazatlán, carretera Durango - Parral) lo que facilitará el acceso a los mercados.

En el caso particular de la fábrica de triplay que en términos generales consume anualmente entre 70,000 y 100,000 m³ rollo de madera de los predios ubicados en la cuenca de abasto, se tienen identificadas algunas áreas de oportunidad como son:

- a) Renovar equipo (prensas, guillotinas, parchadoras, ensambladoras) para mejorar el aprovechamiento de la chapa.
- b) Modernizar el torno para disminuir el diámetro del rollito en el desenrollado de la trocería, si es posible hasta 10 cm.
- c) Mejorar el sistema de ablandamiento de la trocería con un tratamiento térmico, para incrementar la producción de chapa proveniente de trocería de menor calidad a la que actualmente se utiliza.
- d) Generar electricidad a través de biomasa resultante de subproductos (corteza, aserrín y leña).

Con estas acciones se pretende aumentar el aprovechamiento de trocería para triplay del 35% al 42%, reducir el monto que se paga a Comisión Federal de Electricidad por concepto de consumo de energía eléctrica, aprovechar subproductos del proceso para generar bioenergía, reducir el volumen de desperdicios y potenciales contaminantes del ecosistema.

En la región existen escuelas de nivel medio y superior en donde se puede preparar al personal y mejorar las capacidades en todas las fases del proceso productivo, incluidos de manera especial la asesoría fiscal y contable.

Desde hace varios años se brindan apoyos gubernamentales para realizar actividades de cultivo forestal, rehabilitación de caminos, adquisición de maquinaria y equipo y finalmente existe la voluntad entre los actores de la cuenca de abasto para participar en asociaciones productivas de acuerdo a su nivel de organización.

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

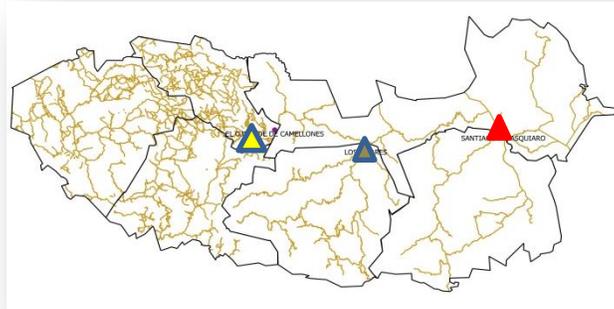
Derivado de las entrevistas y reuniones de trabajo que se realizaron con los actores que participan en la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari, incluidos los productores o silvicultores, las industrias existentes y algunos funcionarios de dependencias, se identificaron las siguientes líneas de acción o proyectos potenciales.

- a) Es indispensable buscar mercados nacionales e internacionales para productos con mayor valor agregado (molduras, partes para muebles y muebles).
- b) Modernizar la maquinaria (aserradoras, tableteras, carros de asierre, reaserradoras) con equipo que esté diseñado para aserrar diámetros menores a 40 cm, con sierras de menor espesor que disminuya el desperdicio y sobre todo con mejores especificaciones en la calidad del asierre para producir madera de dimensiones homogéneas y mejor acabado aparente.
- c) Existen estufas de secado y molduradoras de predios de la cuenca que no se están utilizando, es importante que una vez identificados los nichos de mercado, se pongan en operación.
- d) Brindar capacitación actualizada en aspectos administrativos y gerenciales a empresas tanto sociales como del sector privado.
- e) Incorporar astilladoras en los aserraderos y en las fábricas de tarima y caja para reducir el nivel de desperdicio, aprovechando el mercado que existe en la ciudad de Durango para la astilla.
- f) Aplicar el descortezado en el proceso de asierre para mejorar la calidad y reducir los costos de mantenimiento de maquinaria.
- g) Producción de composta a partir de la corteza para uso residencial.
- h) Mejorar la condición de la red caminera, rehabilitar y aumentar el pavimento con material de calidad.
- i) Renovar el equipo de transporte.
- j) Utilizar equipo de extracción más eficiente y de menor impacto al bosque, cable aéreo por ejemplo.
- k) Modernizar la maquinaria de la fábrica de triplay (prensas, guillotinas, parchadoras, ensambladoras).
- l) Modernización del torno para reducir el diámetro del rollito en el proceso de desenrollado.
- m) Mejorar el sistema de ablandamiento de la trocería para incluir trocería de menor calidad en la producción de chapa.
- n) Adquirir un biodigestor para producir energía a partir de los subproductos del proceso (aserrín, leña, corteza).

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

Se identificaron seis subcuencas de abasto, de las cuales cinco tienen potencial forestal maderable. La carretera Los Herreras - Tamazula actúa como columna vertebral y sirve para dar salida a toda la materia prima de la cuenca de abasto.

Al interior de la cuenca se identificaron 3 polos con potencial de desarrollo, mostrados en la figura con la siguiente simbología:



▲ Santiago Papasquiario; ▲ Los Altares; ▲ El Ojito de Camellones

Figura 5. Ubicación de los polos de desarrollo en la cuenca de abasto

El principal polo de desarrollo para los predios en la cuenca de abasto es la ciudad de Santiago Papasquiario, Durango ubicado en la parte este de la cuenca y al noroeste de la capital del estado. Hacia el interior de la cuenca, además de Los Altares y Los Ojitos (Salto de Camellones) existen localidades con potencial para el desarrollo industrial como San Diego de Tezains, El Yaqui, Hacienditas y Topia, en estos sitios al igual que los identificados como polos de desarrollo se cuenta con disponibilidad de energía eléctrica con potencia suficiente para uso industrial, con disponibilidad de mano de obra, con vías de acceso transitables durante todo el año, servicio telefónico y de internet y se ubican dentro de predios con aprovechamiento forestal maderable autorizado.

2.8. Determinación y cuantificación de las medidas para elevar la productividad y competitividad de la producción forestal (volúmenes óptimos y costos futuros de madera en rollo).

A nivel estatal desde 2008 se inició con el diseño y la implementación de la estrategia de incremento a la producción y la productividad forestal como un esfuerzo coordinado de la SEMARNAT, la CONAFOR, el Gobierno del Estado (SRNyMA), Instituciones de Investigación (ISIMA, INIFAP, CIIDIR), Confederación de Productores Forestales, Colegio de Profesionales Forestales Prestadores de Asistencia Técnica y Asociación de Industriales Forestales, los objetivos de la estrategia son:

1. Incrementar la producción forestal en el estado de Durango a través de Manejo Silvícola Intensivo.
2. Promover el abastecimiento suficiente de materias primas forestales a largo plazo a industrias de alto nivel tecnológico que generen mayor valor agregado.
3. Disminuir el déficit de la balanza comercial en el sector forestal.
4. Crear empleo y desarrollo económico en las regiones forestales.
5. Impulsar el desarrollo de plantaciones forestales comerciales en terrenos agrícolas y ganaderos

En forma paralela al planteamiento de estos objetivos, se establecieron algunas acciones que permitieran ir dando cumplimiento a cada uno de ellos. Se gestionaron una serie de apoyos con la finalidad de hacer adecuaciones a los programas de manejo forestal para que se incluyera un aprovechamiento óptimo del potencial productivo a nivel de unidad de manejo, incrementando las intensidades de corta y prescribiendo también una serie de actividades para favorecer el incremento de la biomasa forestal y establecimiento de la regeneración en los casos que aplique. Esta acción se inició a nivel regional en El Salto, Pueblo Nuevo, Durango, posteriormente se extrapoló al estado y más recientemente la estrategia se adoptó por la CONAFOR para implementarla a nivel nacional.

Las principales actividades incorporadas en la matriz de compromisos de la estrategia son:

- Elaboración y aprobación de las propuestas técnicas de manejo silvícola intensivo.
- Mejoramiento de la infraestructura para producción de planta de calidad.
- Adquisición e instalación de cinco viveros de alta producción y alta tecnología.
- Colecta de semilla de alta calidad.
- Extracción de productos forestales de las áreas autorizadas.
- Preparación del terreno para plantación
- Construcción y conservación de la infraestructura caminera
- Facilitar financiamiento para la producción de planta y establecimiento de plantaciones.
- Adquisición de maquinaria y equipo para preparar el terreno y plantar.
- Diseñar e implementar un programa de mejoramiento genético.

La cuenca de abasto y los predios que la integran han participado y se han visto beneficiados con algunas de estas acciones, en lo que respecta principalmente a realizar las modificaciones de las propuestas técnicas en los programas de manejo para implementar tratamientos intensivos, en el establecimiento de Unidades Productoras de Germoplasma Forestal, en el mejoramiento de infraestructura en los viveros forestales de la UNECOFAEZ y de San Nicolás y en actividades de rehabilitación de caminos forestales.

En forma individual, el ejido Salto de Camellones está gestionando la adquisición de un aserradero moderno para abatir costos de producción y mejorar la calidad del aserrío y como consecuencia mejorar también la calidad de la madera que se produzca.



Figura 6. Patio de trocería de la Fábrica de Triplay del grupo SEZARIC

3. Mercados de Productos Forestales

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

El mercado de los productos forestales en México aún con sus altibajos en los últimos años, se sigue manteniendo con una demanda creciente de productos más elaborados o con características específicas que en muchas ocasiones los productores no pueden cubrir debido a la situación general que prevalece en la industria y que dificulta incrementar su valor agregado.

La demanda de madera en nuestro país se ha mantenido con un crecimiento constante en los últimos diez años, con tendencias a una mayor demanda de productos aserrados como a productos maderables remanufacturados. Un ejemplo de ello es la tendencia en la industria de muebles ya que se ha mostrado un alto dinamismo de sus ventas al mercado internacional en los últimos años. Por esta razón, las empresas fabricantes de muebles, continuarán desempeñando un importante papel dentro de los proyectos de exportación de México en los próximos años y formarán parte de la gran demanda que existe de madera escuadrada en nuestro país.

La oferta de madera en general, ha tenido altibajos en México, ya que no se ha podido cubrir la demanda de este producto y se ha seguido teniendo un déficit considerable a nivel nacional. En este sentido, para cubrir dichas deficiencias ha sido necesaria la importación de una gran cantidad de madera para cubrir las necesidades de este producto en el mercado nacional.

En la cuenca de abasto los principales productos forestales que se generan en orden de importancias son trocería (madera en rollo), madera aserrada largas y cortas dimensiones en diferentes calidades, tarima, cajas de empaque, palo de escoba, durmientes, polines, vigas, triplay, partes de muebles, molduras y muebles. Puede observarse que a menor valor agregado, mayor volumen de producción, es por esto que se considera importante incorporar procesos, previa investigación de mercado, para dar mayor valor agregado a las materias primas forestales.

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

El principal mercado de los productos generados en la cuenca de abasto es la industria que se ubica en la ciudad de Santiago Papasquiari, Durango, en seguida la industria establecida en la ciudad de Durango. En el caso de la industria establecida dentro de las subcuencas de abasto como es el caso de San Diego de Tezains, Ojito de Camellones, Hacienditas y Los Altares, realizan únicamente procesos de transformación primaria (aserrío) y la madera que obtienen la comercializan en los lugares mencionados principalmente.

Una vez realizado el primer proceso de transformación, es decir obteniendo madera aserrada en sus diversas presentaciones (tablas, waldras, vigas, tarimas, etc.) las principales localidades en donde se venden los productos en orden de importancia son: Monterrey, Nuevo León; México, D.F.; Saltillo, Coahuila; Reynosa, Tamaulipas; Tampico, Tamaulipas; Querétaro, Querétaro; San Luis Potosí, San Luis Potosí; Aguascalientes, Aguascalientes y Zacatecas, Zacatecas.

Cuadro 21. Datos de las empresas que adquieren productos forestales de la cuenca de abasto

No.	Datos generales de la Empresa
1	Tarimas y Empaques Industriales Luna S. de R.L. Calle Girasol # 7018, Santa María Guadalupe, Nuevo León. RFC: TEI101125019
2	Wualdras de Encino (Leticia Esqueda Delgadillo) Altamira # 904, San Luis Potosí
3	Tarimas Pinos Altos Calle Sauce # 1902 Col. Vicente Mendoza, Nuevo Laredo, Tamaulipas RFC: MEIM880829IE0
4	Smart Palet de México Carpinteros Manzana # 21-27, Cuautitlán, Estado de México.
5	Carlos Murga Boulevard Benito Juárez # 403 Col. Roma, Ciudad Frontera, Coahuila C.P. 25660 RFC: MEMJ480829IEO TEL. 866 1749320
6	RETAMA Triángulo # 106 Fracc. Arco Vial, García, Nuevo León, C.P. 360001 TEL. 8180405756, 8183392837, 8116269555
7	Industrializadora de Maderas de la Laguna Domingo Valdez Llano # 238, Ciudad Industrial, Torreón, Coahuila. RFC: IML681119JI5
8	Metro Maderas S.A. de C.V. Avenida Ruiz Cortinez # 739 Oriente, Col. Victoria, Monterrey, N.L. TEL. 8741041595 (Esteban González)
9	Fabrica Industrial Maderera S.A. de C.V. Avenida Los Nuevos Puentes km 3.5 Col. Rio Pesquería, Apodaca, Apodaca, N.L.
10	Constructora Santos Lerdo de Tejada #912 Col. Los Altos, General Escobedo, N.L. Tel. 612 1038592 (Carlos Zarate), 674 8612753 (Alfredo Sevilla)
11	Forestal Industrial Vitomex S. de R.L. de C.V. Camino Santiago Garama km 1.5, Santiago Papasquiari, Durango. RFC: FIV950112-CFO RFN: DGOTM323-1 C.I. T-10-D32-FFFV-001 Libramiento San Ignacio S/N Durango, Dgo.
12	Alejandro Félix 50 Aniversario # 702, Nuevo Ideal, Durango, CP. 34420. CURP: FESA5311201HDGLNL03
13	Tarimar S.A. de C.V. Avenida San Rafael #22 Parque, Reynosa, Tamaulipas RFC: TMA050429439
14	Pollo Rey 20 de Noviembre #1005, Nuevo Ideal, Dgo.
15	Rubén Heredio Alvidrez Prolongación Jerusalén # 3010, Col. La Obrera, Ciudad Acuña, Coahuila. RFC: HEAR-700402-3G9
16	Extracciones Forestales Integrales S.A. de C.V. Camino San Carlos La Loma s/n, Durango, Dgo. RFC: ESI900320LU4
17	Jesús Aldama Romero Manuel Díaz #505 Col. Héctor Mayagoitia, Durango, Dgo. RFC: AARJ380520PD7

18	Maderas Villagram S. A. Avenida Los Angeles #2130 Fracc. Valle Nogales, San Nicolás de los Garza, N.L. C.I. T-19-039-MUI-001
19	Aprovechamientos Silvícolas del Noroeste S.A. de C.V. Nova 8, Manzana 2, Acceso 2 #307, Santiago de Querétaro, Qro.
20	Sistema México Americano de Reparación de Tarimas (SMART) Blvd. Carlos Salinas de Gortari km 10 # 4, San Nicolás, Apodaca, N.L.
21	Luis Carlos Sar Tarango Calle Parra #1131 Col. Granja de Santa Elena, Cd. Juárez, Chihuahua RFC. SATL840907HT7 C.I. 080-375-AT-HT7
22	Martha Idalia González de la Cruz Calle Texcoco # 305, Col. Azteca, San Nicolás de los Garza, Apodaca, N.L. Tel. 6741109980
23	Refugio Rubén Heredia Nevares Calle Santa Eulalia #1605, Col. 5 de Mayo, CP. 26237, Acuña, Coahuila. CURP. HENR440908I38
24	Madereros y Dimensionados Chavil, S.P.R. de R.L. Heroico Colegio Militar #410, Col. Altamirano, CP. 34635, Santiago Papasquiari, Dgo. Calle Marcial Vargas #940, Col. Valle de las Flores, Saltillo, Coahuila.
25	Tarimas y Empaques Santa Catarina S.A. de C.V. Privada Estrada # 127-A, Col. Los Treviño, Santa Catarina, N.L.
26	Corporación Maderera Forma S.A. de C.V. Av. Capitán Alonso de León # 502, Col. Barrio Zaragoza, Montemorelos, N.L.
27	Comercializadora de Maderas y Postes S.A. de C.V. (COMAPO) Km 17, Carretera Durango-Parral, Casa Blanca, Durango, Dgo.
28	Hugo Jáquez Herrera Libramiento Oriente # 220, Col. Villa de Foresta, Soledad Graciano Sánchez, San Luis Potosí. CURP. JAHH6103060404VO
29	Maderas y Tarimas S.P.R. de R.L. Carretera La Loma km 1 S/N, Santiago Papasquiari, Dgo. RFC: MTA010329U29 C.I. T-10-032-MTA-002 RFN: DGO-TM-3-45-1
30	NORAM de México S.A. de C.V. Camino Rural Navíos, Regocijo km 14, Durango, Dgo.

Considerando el volumen autorizado para el año 2015, existe una oferta de productos primarios y secundarios de 100,089.70 m³ de pino y de 38,825.20 m³ de encino, este volumen es absorbido principalmente por la industria local, comercializándose hacia las empresas mencionadas en el cuadro anterior, casi en su totalidad como madera aserrada, se puede mencionar que el único producto rollizo que sale de la cuenca de abasto es poste y pilote, así como estaca.

4. Infraestructura y Logística (Transporte)

4.1. Mapeo y evaluación de vías de transporte: ferrocarril, carreteras y puertos/puntos de conexión

En la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari, el tipo de infraestructura vial que se tiene es carreteras pavimentadas y caminos de primer y segundo orden, complementados a nivel predial con una red de brechas de saca que sirven para la extracción de los productos forestales de las áreas del bosque.

En términos de cobertura, se cuenta con una red de caminos relativamente satisfactoria ya que el acceso principal a la zona ha sido pavimentado y está en etapa de construcción la carretera pavimentada de Este a Oeste y prácticamente con esta vía se pretende comunicar a toda la región hasta el estado de Sinaloa.

La red de caminos incluye los accesos a las cabeceras Municipales, algunas de las cuales aún carecen de pavimentación excepto Canelas que básicamente fue beneficiado con la construcción y pavimentación del camino Los Herreras-Tamazula, lo cual no ha sucedido con Topia que sería la cabecera que no tiene aún acceso pavimentado, sin embargo ya se tiene la autorización para realizarlo y posiblemente en los próximos años esto se lleve a cabo (Anexo 10).

Por lo demás se tienen suficientes vías de acceso a las zonas forestales, salvo algunas excepciones que a estas alturas son mínimas puesto que prácticamente toda la región ha tenido aprovechamientos forestales.

Con base en la información obtenida del Sistema de Información Geográfico y con el conocimiento y la experiencia en la región, así como la información contenida en los estudios regionales forestales de la UMAFOR 1004 y 1005, se estimó la densidad de caminos existente y requerida en la cuenca de abasto, con base a las áreas de producción forestal maderable.

Cuadro 22. Caracterización de la red de caminos

Tipo de camino	Caminos actuales		Caminos necesarios		Necesidad de construcción	
	Densidad metros/ha	Longitud total Km	Densidad metros/ha	Longitud total Km	Densidad metros/ha	Longitud total Km
Principal de acceso a zonas forestales	0.445	363.6	2.73	115.3	0.07	36.0
Forestal permanente	1.230	829.2	0.50	49.0	0.50	20.0
Temporal	15.730	13,842.6	5.00	6,000.0	1.00	2,500.0
Total	17.405	15,035.4	8.23	6,164.3	1.57	2,556.0

4.2. Mapeo/disponibilidad de energía: eléctrica, petróleo, gas

En el área de la cuenca de abasto no existen instalaciones para conducción de petróleo ni de gas natural, pero si existen estaciones distribuidoras de gasolina, diésel y gas LP, en Santiago Papasquiari de manera formal con gasolineras y gaseras establecidas, mientras que en las poblaciones dentro de la cuenca se cuenta con distribución de gasolina de manera informal, con

pequeños comerciantes en la zona que distribuyen gasolina y algunos otros lubricantes al menudeo.

La infraestructura que existía para ferrocarril ha sido desmantelada en los últimos años, dejando sin la posibilidad de usar este medio de transporte aunado a que no se prestaba este servicio desde hace ya más de dos décadas.

En cuanto a las líneas de conducción eléctrica, existe una línea principal que sigue la trayectoria de la carretera Los Herreras – Tamazula con capacidad de 220 Kw. También se cuenta con dos subestaciones eléctricas, una en Santiago Papasquiario y otra en Los Altares. Se tienen ramales hacia Otáez, San Nicolás de abajo y Tepehuanes.

4.3. Ubicación de las principales urbanizaciones/poblaciones, disponibilidad de mano de obra y de servicios

Las principales localidades dentro de la cuenca de abasto que cuentan con disponibilidad de energía eléctrica, con disponibilidad de mano de obra, con vías de acceso transitables durante todo el año, con servicio telefónico e internet, son Santiago Papasquiario, Los Altares, Los Ojitos (Salto de Camellones), San Diego de Tezains, Hacienditas y Topia. En el anexo 11 se presenta un mapa con la ubicación de las principales localidades de la cuenca.

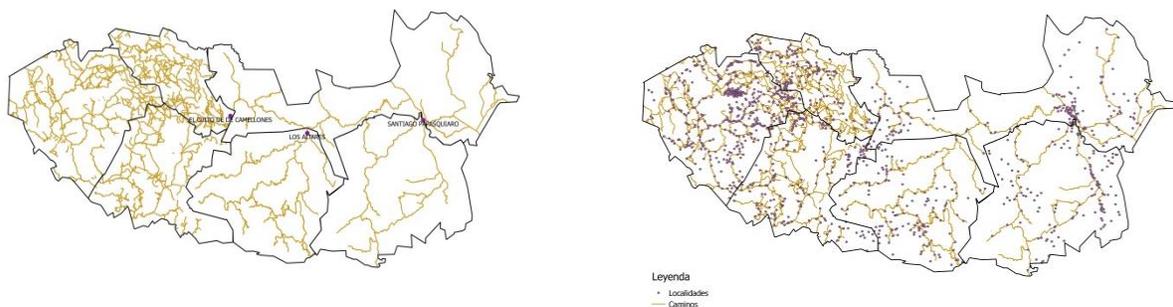


Figura 7. Ubicación de las principales localidades en la cuenca de abasto

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

Sólo existe un punto de salida de la materia prima en la cuenca de abasto, se ubica en la ciudad de Santiago Papasquiario en donde se concentra el volumen de las cinco subcuencas de abasto a través de la carretera Los Herreras – Tamazula. Una vez que la materia prima se encuentra en Santiago Papasquiario puede transportarse hacia Parral, Chihuahua por la ruta de Tepehuanes – Ciénega de Escobar – La Zarca – Las Nieves – Parral, o trasladarse hacia la ciudad de Durango y de ahí hacia otros destinos como San Luis Potosí, Nuevo León, Aguascalientes, Coahuila, México, Querétaro.

4.5. Costo de fletes con medios alternativos de transporte

Derivado de la infraestructura existente, el transporte de las materias primas forestales, sólo se puede realizar en forma terrestre con vehículos automotores (camiones rabones, troceros,

tractolanza o tráiler). Como se mencionó anteriormente, no existe la posibilidad de utilizar medios alternativos de transporte como pudiera ser ferrocarril, barco o incluso medios aéreos.

En función del tipo de producto, sobre todo por su longitud, se usan camiones rabones para producto secundario, leña, tarima, tutores, estaca, también se usan troceros tipo remolque para trocería en largos de hasta de 24 pies incluidos los postes y pilotes; se usa tracto lanza para estringas de hasta 40 pies de longitud y en el caso de astilla se usan jaulas, vehículos tipo tráiler acondicionados con caja cerrada.

El costo del transporte en camión para el estado de Durango se clasifica como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro 23. Costos de transporte de productos forestales

Tipo de camino	Costo \$/m ³ /km
Arranque	345.00
Pavimento	5.08
Bordo	12.00
Brecha	23.00

5. Aspectos Socio-Económicos y Ambientales

La importancia económica y social del sector forestal es indudable. La FAO estima que la producción de madera y su industria transformadora, representa cerca de 1% del Producto Interno Bruto (PIB) mundial y emplea a 0.40% de la mano de obra total. Cabe destacar que en algunos países el sector forestal puede llegar a representar más de 17% del PIB.

En el ámbito social, se calcula que alrededor de 1,000 millones de personas en el mundo dependen para su subsistencia de los bosques, ya sea como red de seguridad económica o como fuente directa de ingresos. Sin embargo, las Naciones Unidas indican que el sector forestal es uno de los seis sectores que requieren una transformación tecnológica radical para conseguir la sostenibilidad mundial.

Los principales desafíos ambientales del sector forestal mexicano son resultado de diferentes factores sociales, económicos, políticos y ambientales, los cuales pueden agruparse en dos grandes categorías: los factores directos y los indirectos. El cambio en la cobertura y uso del suelo se distingue como el factor de mayor influencia en el deterioro de los ecosistemas forestales debido a que ha ocasionado la fragmentación y deforestación de superficies forestales para usos agropecuarios, industriales y urbanos.

Asimismo, la sobreexplotación por la extracción y el consumo de organismos forestales, la introducción de especies invasoras exóticas, los efectos del cambio climático antropogénico (incendios, inundaciones, plagas y enfermedades forestales) y la adición de productos químicos exógenos a los ecosistemas, representan fuertes amenazas directas para el equilibrio ambiental.

Los aspectos socioeconómicos y ambientales en un estudio de este tipo revisten una gran importancia ya que caracterizan el nivel de ingresos económicos que se tiene en las regiones forestales y de los diferentes tipos de propiedad existentes y a la par define el grado de desarrollo económico de dichos predios y de la región en la cual se localizan y ubican, lo anterior junto con factores sociales, define en cierto grado la calidad de vida que tienen las personas que habitan las

regiones locales y por ende la calidad de vida que se genera en cada uno de los predios, ya sean estos de propiedad privada o social (ejidos, comunidades) y asociaciones que se forman entre ellos.

Enseguida se describen los tipos de predios existentes en la cuenca de abasto de la región Noroeste del estado de Durango, donde se tienen los municipios de Santiago Papasquiario, Otaéz, Canelas, Topia, El Oro, Nuevo Ideal, San Dimas, Tamazula, Tepehuanes.

5.1. Relación de ejidos y comunidades dentro de cada subcuenca

En el anexo 9 se presenta la relación de predios identificando la subcuenca a la que pertenece, se incluye información básica de los predios, si cuenta con programa de manejo forestal, el municipio al que pertenece, el método de manejo, etc. También se presenta un mapa con la ubicación de las subcuencas para apreciar gráficamente su distribución y cobertura dentro de la cuenca de abasto.

La delimitación de las subcuencas se realizó utilizando el sistema de información geográfica, tomando como eje principal la carretera pavimentada Los Herrera – Topia. Debe mencionarse que al no contar con el catastro predial completo sobre todo en el área de influencia de la UMAFOR 1004 Topia – Canelas aparecen algunos huecos de predios que no cuentan con programa de manejo forestal autorizado.

5.2. Nivel de organización de cada ejido y/o comunidad dentro de cada subcuenca

En la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiario conformada por la UMAFOR 1004 y 1005, se encuentra una de las organizaciones de productores de mayor importancia en el Estado de Durango, incluso se llega a considerar como la organización de tercer nivel más importante del sector forestal, se trata de la Unión de Ejidos y Comunidades Forestales Gral. “Emiliano Zapata” creada en el año de 1976 con la finalidad de buscar mejores condiciones de bienestar y desarrollo regional y cuyo objetivo es defender los intereses de los ejidatarios, comuneros y particulares promoviendo la conservación y el desarrollo forestal de la región.

Esta organización está integrada por 72 ejidos y comunidades en 8 municipios de la Región, por lo que son un aliado importante para la gestión e implementación del presente estudio de cuenca de abasto forestal, aunque hay que destacar que no todos los ejidos y comunidades mencionadas se ubican dentro de la cuenca de abasto Santiago Papasquiario, sino que se conforma con toda la superficie que conformaba la extinta paraestatal Productos Forestales Mexicanos (PROFORMEX).

Existen también en el área de influencia de la cuenca de abasto empresas del sector privado, las cuales han causado fuertes impactos ambientales (industria de la minería), estas empresas tienen compromisos de establecer reforestaciones y otras actividades que mitiguen los impactos; las organizaciones forestales y los predios deben tener acercamientos con los participantes del consejo micro regional e invitar a participar a estas empresas en las actividades conservación, restauración de la cuenca.

Para clasificar el nivel de organización de los predios forestales de la cuenca de abasto, se partió de su nivel de participación en las actividades de aprovechamiento que realiza cada uno de los predios en sus terrenos forestales, si únicamente vende su materia prima forestal en pie (productor rentista), si participa en el proceso de extracción forestal (productor de materias primas) y si cuenta con el proceso de producción primario de transformación –aserrío- (productor transformador o

industrializador). Existe un tipo de productor denominado potencial, que corresponde a todos aquellos predios que no cuentan con programa de manejo forestal vigente y que no han tenido permiso al menos en los últimos 10 años de acuerdo a la clasificación que utiliza la Comisión Nacional Forestal y que adoptó del Programa de Conservación y Desarrollo Forestal Comunitario (PROCYMAF).

Cuadro 24. Clasificación por tipo de productor

TIPO PRODUCTOR	No. DE PREDIOS	%
I POTENCIAL	0	0
II RENTISTA	57	88
III PRODUCTOR MATERIA PRIMA	4	6
IV INDUSTRIALIZADOR	4	6

5.3. Determinación de las necesidades de capacitación.

La participación de los productores forestales en las tareas de capacitación y adiestramiento son fundamentales, debe impulsar la promoción y difusión de la temática en la que puede incluirse la participación social, tanto para el desarrollo de sus actividades diarias como para que se faciliten su trabajo, obteniendo mejores rendimientos y con mayor seguridad personal. Algunos cursos son planteados a la CONAFOR, para obtener recursos económicos y ejecutarlos; esta institución incluye en sus conceptos de apoyo la formación de técnicos comunitarios.

La capacitación en aspectos forestales hasta ahora ha sido provista por la SEMARNAT-CONAFOR a través de curso y talleres que han cubierto algunos aspectos de producción de planta, cubicación de madera y coeficientes de aserrío. En este sentido en la región se tienen que involucrar las instituciones educativas de nivel superior como es el Instituto Tecnológico Superior de Santiago, la Universidad Autónoma de Durango Campus Santiago para que en base a las necesidades derivadas de problemas reales se establezcan acciones para dar solución.

En la medida de lo posible gestionar apoyos ante el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), INIFAP Campo Valle del Guadiana y otras con el objetivo de que en la cuenca de abasto se tengan estudios locales que resuelvan la problemática de la región y apoyen en la planeación del desarrollo regional.

Además es importante tomar en cuenta la clasificación o tipo de productor forestal por el nivel de participación en el aprovechamiento y manejo de los recursos forestales maderables y no maderables, para determinar las necesidades de capacitación que se requieren para cada tipo de productor. El siguiente cuadro detalla las necesidades de capacitación en los diferentes temas forestales para cada uno de los tipos de productor para la cuenca de abasto forestal de la región de Santiago Papasquiari.

- Organización
- Administración General
- Manejo Forestal
- Producción
- Comercialización

Cuadro 25. Necesidades de capacitación los actores de la cuenca de abasto

NECESIDAD	AREA O CAMPO DE ACCION	OBJETIVO
Participación social en las tareas de Conservación y restauración de suelos	Conservación y restauración	Revertir los procesos acelerados de pérdida de suelos forestales.
Diversificación de proyectos	Conservación y restauración. Producción y productividad	Disminuir la presión actual sobre el recurso forestal (madera).
Detección, control y combate de plagas y enfermedades	Conservación y restauración	Evitar impactos drásticos por ataque de estos agentes.
Desarrollo de mercados de servicios ambientales	Conservación y restauración	Buscar los mecanismos de continuidad de pagos. Orientar al silvicultor a cerca de los beneficios derivados de estos proyectos.
Certificación forestal y auditoria técnicas preventivas	Producción y productividad	Señalar la importancia de obtener la certificación. Informar de los mecanismos de Certificación.
Poca participación y planeación rural comunitaria	Planeación y organización forestal	Detectar problemas locales y posibles soluciones. Elaborar ordenamientos territoriales comunitarios. Capacitar al productor forestal en aspectos legales (leyes y normas) Orientar la elaboración de reglamentos comunitarios a través de la participación comunitaria.
Conservación de la biodiversidad	Conservación y restauración	Desarrollar interés de los silvicultores para proteger los recursos asociados al bosque.
Dificultad para desarrollar técnicas de eficiencia y calidad en la industria	Elevar el nivel de competitividad	Capacitar a los trabajadores de aserraderos, en aspectos de medición forestal, clasificación de madera. Adiestrar al trabajador para que facilite y eficiente sus labores.
Desarrollo de cadenas productivas	Elevar el nivel de competitividad	Agregar valor agregado a las materias primas forestales, a través de los mercados establecidos sin intermediarios que subestimen el valor de los productos.

5.4. Relación del núcleo agrario con la EFC y reglamento interno de la EFC

Una Empresa Forestal Comunitaria (EFC) pertenece a una comunidad o ejido y se opera a través de miembros elegidos mediante asambleas. Los miembros elegidos pueden permanecer en el puesto durante periodos de un año, dos, o más; este tiempo depende de la comunidad o ejido y su reglamento o estatutos.

La EFC debe poseer un terreno forestal, con autorización para su aprovechamiento (Barton y Merino, 2004). Como toda empresa establecida, una EFC debe al menos satisfacer los siguientes requisitos: contar con una buena organización de las personas que trabajan en el bosque y llevar una administración y contabilidad ordenada y transparente del dinero obtenido por la venta de productos forestales (Gerez y Purata, 2008).

La actividad forestal es más compleja que la agrícola o ganadera por que se involucra un mayor número de recursos y se afecta a una mayor cantidad de personas. Por lo tanto se requiere un mayor nivel de organización que considere los aspectos sociales, administrativos y ecológicos del sistema. Si alguno de estos elementos es ignorado o minimizado, la EFC no será rentable y mucho menos sustentable (Gerez y Purata, 2008).

En el aspecto social las EFC mexicanas cuentan con un valor agregado que ayuda a mejorar su nivel de organización al mantener un alto capital social entre sus miembros, producto de tradiciones centenarias. Estas relaciones les permiten establecer compromisos y reglas consensuadas para el manejo de los recursos colectivos, facilitando su operación. El aspecto administrativo, por su relación con las finanzas, la comercialización y la planeación a largo plazo, requiere de conocimientos impartidos por profesionales externos con experiencia en la materia. Por último, es imprescindible considerar el impacto ecológico sobre los recursos y la manera de aprovecharlos de manera sustentable para que la EFC se mantenga fuera de los riesgos del agotamiento de su capital natural.

Establecer un manejo forestal comunitario, requiere de mucha organización, planeación y administración. Adicionalmente las EFC enfrentan condiciones de mercado muy dinámicas y cambiantes debido a la apertura de mercados internacionales que compiten con plantaciones comerciales de bajo costo (Barton y Merino, 2004). Esto conduce a las EFC a requerir de apoyos internos y externos para poder mantenerse en operación. El cuadro siguiente muestra las EFC establecidas en la cuenca de abasto así como el tipo y producto que oferta y elabora.

5.5. Empleos en la cuenca de abasto

Los empleos generados en la cuenca por la industria local ascienden a 1,280 empleos directos distribuidos en labores operativas y administrativas. Un gran porcentaje de estos empleos se generan en la ciudad de Santiago Papasquiario, el resto se distribuyen en las localidades de Hacienditas, Los Altares, Ojitos de Camellones y San Diego de Tezains. Las dos primeras localidades se ubican en la subcuenca 3 Santiago Papasquiario y las tres últimas se ubican en la subcuenca 1 Otáez. Respecto a los empleos indirectos, se distribuyen en todas las subcuencas con un porcentaje mayor en Santiago Papasquiario y Las Eses.

5.6. Disponibilidad de mano de obra calificada y detección de necesidades de capacitación

Tomando como fuente de información los datos demográficos del INEGI (2010) para obtener la población total, población económicamente activa y su clasificación por géneros (masculina y femenina) a nivel de los municipios involucrados en la cuenca de abasto, se generó el siguiente concentrado:

Cuadro 26. Población económicamente activa en la cuenca de abasto.

Clave de municipio	Nombre del municipio	Población económicamente activa	Población masculina económicamente activa	Población femenina económicamente activa	Población total
002	Canelas	1,393	1,249	144	4,122
019	Otáez	1,467	1,350	117	5,208
032	Santiago Papasquiari	15,758	12,140	3,618	44,966
034	Tamazula	8,459	7,688	771	26,368
037	Topia	2,901	2,553	348	85,81
035	Tepehuanes	3,880	3,002	878	10,745
TOTAL		33,858	27,982	5,876	91,409

Es fácil observar que el municipio con la mayor población es Santiago Papasquiari seguido de Tamazula y muy por abajo Tepehuanes, Topia y Otáez respectivamente. También es posible destacar el diferencial que existe entre la población económicamente activa masculina (83%) versus la población económicamente activa femenina (17%), situación que se hace más grande hablando específicamente de los trabajos en el sector forestal cuyos requerimientos físicos limitan mucho la participación de la mujer sobre todo en las actividades operativas del proceso de producción forestal, encontrando condiciones más favorables para el trabajo de las mujeres en tareas administrativas.

5.7. Identificación de factores ambientales a considerar en el desarrollo de la industria forestal integral

La industria forestal existente en la cuenca de abasto Santiago Papasquiari, es principalmente de aserrío (aserraderos, fábricas de tarima y caja) y el impacto que generan desde el punto de vista ambiental es muy específico y tiene que ver con la disposición de los residuos como el aserrín y otros materiales como tiras, recortes, costeras y corteza que en la mayoría de los casos se queman a cielo abierto en los patios de las mismas empresas, afectando a los predios vecinos y en centros de población más grandes causando problemas de contaminación ambiental por las emisiones de humo, afectando a la atmósfera en primera instancia o a los arroyos y cuerpos de agua lo que es una afectación particularmente importante si las fuentes de agua se usan para abastecer a la población para consumo humano.

Los puntos que deben cumplirse ante la Secretaría del Trabajo y Previsión Social y que tienen que ver con aspectos ambientales y de seguridad personal en las industrias son los siguientes:

- Generadores de vapor y recipientes sujetos a presión
- Protección y dispositivos de seguridad en la maquinaria, equipos y accesorios
- Equipo de protección personal
- Instalaciones eléctricas
- Señales, avisos de seguridad y códigos de colores
- Manejo, transporte y almacenamiento de materiales
- Disposición de residuos
- Planta física

- Orden limpieza y servicios
- Organismos (Comisiones)
- Condiciones generales de trabajo

Es importante hacer las provisiones necesarias para depositar adecuadamente los residuos de productos químicos, así como los aceites y combustibles que se empleen en cada centro industrial.

5.8. Identificación de áreas con importancia para la conservación de la biodiversidad

Para garantizar la defensa de las regiones ecológicas más representativas del país, el Gobierno mexicano creó una red de áreas naturales protegidas; éstas constituyen porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diferentes ecosistemas y de su biodiversidad, donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado por el hombre y que se encuentran sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo.

Para tal fin se creó el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINAP), que comprende 94 zonas que cubren 11.171.646 hectáreas (5,68% del territorio nacional). De acuerdo con el decreto publicado en el Diario Oficial del 13 de diciembre de 1996 en el que se reforma la Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, estas zonas se encuentran agrupadas en las siguientes categorías que son responsabilidad del nivel federal: reservas de la biosfera, parques nacionales, monumentos naturales, áreas de protección de recursos naturales, áreas de protección de flora y fauna y santuarios.

Para la cuenca de abasto no se consideran ni se tienen identificadas áreas naturales protegidas, más sin embargo en base a la Estrategia Nacional de Manejo Sustentable para el Incremento de la Producción y Productividad (ENAIPROS) 2014-2018 y basado en los principios de que el aprovechamiento de los ecosistemas no debe afectar la calidad y cantidad de agua que se capta,, ni poner en riesgo *la biodiversidad*, ni provocar la pérdida de suelos o de su capacidad productiva, o disminuir la captura de carbono, al contrario, el aprovechamiento sustentable debe mantener e incrementar la disponibilidad de agua, debe mejorar la condiciones de hábitat de las especies, prevenir la pérdida de suelos, e incluso restaurar áreas degradadas, así como, incrementar la tasas de captura de carbono.

Además de asegurar un adecuado manejo técnico y promover las mejores condiciones de financiamiento y mercados, es indispensable que las políticas de fomento productivo garanticen que los dueños y poseedores de los recursos forestales obtengan beneficios tangibles y permanentes de su aprovechamiento, lo que se constituye en el mejor estímulo para que el proceso sea sustentable, y que sean ellos mismos, quienes apropiándose del proceso, lo reproduzcan, conservando y mejorando sus recursos para beneficio de la sociedad, pero recibiendo empleo, ingresos y mejorando su calidad de vida a partir de su aprovechamiento sustentable.

En base a lo anterior se identificaron los predios forestales por subcuenca, los cuales ya incluyen en sus programas de manejo forestal maderable áreas de conservación para la biodiversidad en sus diferentes modalidades, desde la protección y conservación de las fuentes de agua (manantiales, arroyos y ríos) hasta la protección de hábitat de las especies de vegetación y de fauna silvestre.

5.9. Resultados y Conclusiones

La superficie de la cuenca de abasto Santiago Papasquiari es una de las más grandes a nivel estatal, con 1'355,616 ha. Se identificaron 6 subcuencas de abasto, de las cuales sólo 5 tienen potencial forestal maderable. Su delimitación se basó en la carretera Los Herreras – Tamazula la cual divide a la cuenca como una columna vertebral.

El potencial de producción de materia prima promedio en la cuenca de abasto es del orden de los 300,000 m³ rta considerando todos los géneros y grupos botánicos autorizados, pero se observa de momento una tendencia a disminuir a 175,000 m³ rta en 2016 y 140,000 m³ rta en 2019, lo cual se puede revertir con la elaboración de los nuevos programas de manejo forestal para los predios que se les vence su ciclo de corta después del 2015.

En virtud de que se tiene un déficit en el abasto de materia prima de la cuenca de abasto a la industria local, es muy difícil pensar en incrementar el número de empresas con el objetivo específico de aserrar la trocería. Se debe pensar en aprovechar en forma óptima los recursos forestales autorizados, con un trabajo muy eficiente desde el campo que reduzca el porcentaje de desperdicios y materiales delgados en las áreas de corta, como primer paso para incrementar la producción, asociado a la implementación de tratamientos silvícolas intensivos que permitan aprovechar al máximo el potencial productivo de las unidades de manejo dentro de cada predio, es decir incrementar la productividad, este es el segundo paso. Lo anterior se está logrando en buena medida con la implementación de la estrategia de incremento a la producción y la productividad (ENAIPROS) y los apoyos otorgados por el Programa Nacional de Desarrollo Forestal (PRONAFOR).

Regresando a la industria, en virtud de no poder aumentar el número de aserraderos o fábricas de caja y tarima, es necesario y muy recomendable incorporar equipo y maquinaria a los procesos que permitan incrementar el valor agregado de las materias primas forestales, con esto es posible aumentar el número de empleos, reducir el nivel de desperdicio e incrementar el valor de los productos en el mercado, adicional a que al diversificar la presentación final de los productos, se abren nuevas opciones de mercado. No se debe olvidar que es necesario también modernizar la maquinaria existente, sustituyendo los equipos obsoletos por aserraderos con capacidad de asierre de diámetros delgados, característica principal del volumen proveniente de aclareos y tratamientos intensivos que se van a aplicar en los bosques de la cuenca de abasto.

En las oportunidades de elaboración de productos con mayor potencial se puede incluir maquinaria para procesar subproductos como palillo de escoba (boleado), machimbre, duela, moldura, material habilitado para empaque o piezas para muebles, astilladoras, hornos para carbón, elaboración de composta con corteza para lo cual deben habilitarse descortezadoras, molinos y cribas.

Las industrias existentes manifestaron no tener planes vigentes o actualizados para la adquisición de maquinaria y equipo, con excepción del ejido Salto de Camellones, municipio de Santiago Papasquiari quien está evaluando la viabilidad para comprar con apoyos de los programas si es posible, un aserradero moderno. Especialmente se debe mencionar que la Fábrica de Triplay tiene proyectado realizar algunas mejoras en su proceso, modernizar maquinaria así como adquirir un biodigestor para generar energía eléctrica a partir de biomasa derivada de los subproductos como aserrín, corteza y leña.

6. ANEXOS

1. Mapa de ubicación de la cuenca de abasto
2. Mapa de uso del suelo y vegetación
3. Modelos biométricos de la cuenca de abasto
4. Mapa del modelo digital de elevación.
5. Mapa de climas
6. Mapa de suelos
7. Mapa de Industria
8. Mapa de ubicación de las subcuencas de abasto
9. Listado de predios de la cuenca de abasto
10. Mapa de infraestructura (caminos, líneas de electricidad)
11. Mapa de localidades

7. REFERENCIAS

Barton Bray, D. y Merino Pérez, L. 2004. La Experiencia de las Comunidades Forestales en México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales-Instituto Nacional de Ecología-Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible A.C.

Gerez Fernández Patricia, Purata Velarde Silvia E. 2008. Guía Práctica Forestal de Silvicultura Comunitaria. CONAFOR- Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México (PROCYMAF)

INEGI. 2010. Censo de Población y vivienda 2010. México

ISIMA-UJED, ITES, UCDFI Topia. 2011. Ecuaciones de Volumen Total y Comercial para las especies maderables, así como el Índice de Sitio de la UMAFOR 1004 "Topia-Canelas"

UAF Santiago Papasquiari S.C. 2009. Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 1005. Asociación Regional de Silvicultores Santiago Papasquiari, A.C. Durango, México. 349 p.

UCODEFI Topia S.C. 2009. Estudio Regional Forestal de la UMAFOR 1004. Asociación Regional de Silvicultores de la UMAFOR Topia-Canelas, A.C. Durango, México. 272 p.