

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**“EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE MATERIA
PRIMA EN ASERRADEROS DE CINCO MUNICIPIOS
DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO;
BASE PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS
FORESTALES”**

SERGIO OSVALDO GÓMEZ CAHUEX

QUETZALTENANGO, JULIO DE 2012

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**



**“EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE MATERIA
PRIMA EN ASERRADEROS DE CINCO MUNICIPIOS
DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO;
BASE PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS
FORESTALES”**

**TESIS PRESENTADA POR:
SERGIO OSVALDO GÓMEZ CAHUEX**

**PREVIO A OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**

QUETZALTENANGO, JULIO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE

AUTORIDADES

RECTOR MAGNIFICO: Dr. Carlos Estuardo Gálvez Barrios
SECRETARIO GENERAL: Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo

CONSEJO DIRECTIVO

DIRECTORA DEL CUNOC: MsC. María del Rosario Paz Cabrera
SECRETARIO ADMINISTRATIVO: Lic. Cesar H Millán Requena

REPRESENTANTES DE CATEDRATICOS

Dr. Oscar Arango Benecke
MsC. Teódulo Cifuentes Maldonado

REPRESENTANTE DE EGRESADOS DEL CUNOC

Dr. Emilio Búcaro

REPRESENTANTES DE ESTUDIANTES

Br. Luis E. Rojas Menchú
Br. Victor Lawrence Días Herrera

DIRECTOR DE POSTGRADOS

MsC. Osberto A. Maldonado de León

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXÁMEN PRIVADO DE TESIS

Presidente:	MsC. Osberto Maldonado de León
Secretario:	MsC. Benito Rivera García
Examinador:	Silvia Recinos Cifuentes
Examinador:	Walter Poroj Sacor

ASESOR DE TESIS

MsC. Carlos Enrique Gómez Cahuex

Nota: Las opiniones y doctrinas sustentadas en la presente tesis son responsabilidad exclusiva del autor: Artículo 31 del Reglamento de Exámenes Técnicos profesionales del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala.



Quetzaltenango 28 de junio de 2012.

Msc. Osberto Maldonado de León
Director de Postgrados
Centro Universitario de Occidente
Quetzaltenango

Señor Director:

Respetuosamente me dirijo a usted para manifestarle que de acuerdo a la transcripción del Acta No. 247-2012 de exámenes privados de tesis de posgrado y a las recomendaciones contenidas en la misma, hago constar que el estudiante Sergio Osvaldo Gómez Cahuex, carnet No. 100030826 de la Maestría en Formulación y Evaluación de Proyectos, del Centro Universitario de Occidente de la Universidad de San Carlos de Guatemala, autor de la tesis: "EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE MATERIA PRIMA EN ASERRADEROS DE CINCO MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO; BASE PARA LA FORMULACION DE PROYECTOS FORESTALES"; ha cumplido y concluido satisfactoriamente las observaciones indicadas por el honorable tribunal que practicó el examen privado de tesis.

Por lo anteriormente expuesto, como asesor de la tesis antes mencionada, recomiendo que se continúe con el trámite correspondiente para obtener la autorización de impresión del documento final.

Atentamente,


Msc. Carlos Enrique Gómez Cahuex
Asesor de Tesis

C.c. Archivo.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala
Centro Universitario de Occidente
Departamento de Estudios de Postgrado



Secretaria

IMPRESIÓN POST-CUNOC-14-2012

EL DIRECTOR DEL DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE OCCIDENTE, DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA QUETZALTENANGO, A CUATRO DIAS DEL MES DE JULIO DEL AÑO DOS MIL DOCE.

Vista el Acta No. 247-11 suscrita por los Miembros del Jurado designado para practicar el Examen Privado de Tesis; esta Dirección de Postgrados **AUTORIZA LA IMPRESIÓN** del informe individual titulado **“EVALUACIÓN DE LA DEMANDA DE MATERIA PRIMA EN ASERRADEROS DE CINCO MUNICIPIOS DEL DEPARTAMENTO DE QUETZALTENANGO; BASE PARA LA FORMULACIÓN DE PROYECTOS FORESTALES”**, presentado por el estudiante: **SERGIO OSVALDO GÓMEZ CAHUEX** Carné No. 100030826 previo a optar al Título de **MAESTRO EN FORMULACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTOS**.

Deferentemente,

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”


M. Sc. *Osberto U. Maldonado de León*
Director del Depto. de Estudios de Postgrado
Centro Universitario de Occidente



c.c. Archivo

DEDICATORIA

A Dios y a toda mi familia por todo su apoyo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
Resumen.....	i
Introducción.....	iii
CAPÍTULO I.....	01
RESUMEN DEL DISEÑO DE INVESTIGACION.....	01
1. Planteamiento del problema.....	01
2. Definición del problema.....	01
3. Delimitación del problema.....	02
4. Justificación.....	02
5. Objetivos.....	02
5.1. Objetivo general.....	02
5.2. Objetivos específicos.....	02
6. Marco teórico.....	03
6.1. Marco teórico conceptual.....	03
6.1.1. Definición de proyecto.....	03
6.1.2. Alcances del estudio de proyectos.....	03
6.1.3. El estudio de proyecto como proceso.....	03
6.1.4. El estudio de mercado.....	04
6.1.5. El mercado y los precios.....	04
6.1.6. Bienes sustitutivos y complementarios.....	05
6.1.7. La industria de aserrío.....	05
6.1.8. Conceptos básicos utilizados en la actividad industrial forestal.....	06
6.2. Marco teórico referencial.....	08
6.2.1. El instituto nacional de bosques INAB.....	08
6.2.2. El sector forestal en Guatemala.....	09
6.2.3. La industria de la madera, registros INAB Sub-región VI-1.....	09
7. Metodología.....	11
7.1 Fase de planificación preliminar.....	11
7.2 Formulación del diseño de investigación.....	11
7.2.1 Tipo de muestreo.....	12
7.2.2 Variables.....	13
7.2.3 Técnicas de recolección de datos.....	13
CAPÍTULO II.....	15
RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	15
8. Presentación y análisis de resultados.....	15
8.1 Tabulación de la información.....	15
8.2 Demanda total de madera por municipio, por semestres y años... ..	15
8.3 Volúmenes por especie.....	24
8.4 Procedencia de la madera.....	27
8.5 Demanda de madera en troza y escuadrada.....	31
8.6 Precios de la madera.....	34

	CAPÍTULO III.....	39
	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	39
9.	Conclusiones.....	39
10.	Recomendaciones.....	41
	CAPÍTULO IV.....	43
11.	Propuesta para la formulación y ejecución de proyecto.....	43
11.1.	Antecedentes.....	43
11.2.	Objetivo.....	44
11.3.	Justificación.....	44
11.4.	Elementos a considerar para la propuesta.....	44
11.4.1.	Demanda real de materia prima.....	44
11.4.2.	Área de bosque correspondiente a la demanda actual.....	45
11.4.3.	De la ubicación de los proyectos de reforestación.....	45
11.4.4.	De las especies a reforestar.....	46
11.5.	Propuesta.....	46
	Bibliografía.....	48

ÍNDICE DE CUADROS Y GRÁFICAS

No.	Cuadros	Página
01	Informe de Registro de las Industrias Forestales en la Subregión VI-1 del INAB, Febrero del 2011.....	10
02	Volumen en metros cúbicos ingresado a Industrias y depósitos de madera, registrados en oficinas del INAB subregión VI-1, año 2010.....	10
03	Variación de precios de madera en troza, block, y tablón, por millar de pies tablares.....	11
04	Distribución de aserraderos evaluados por municipio.....	12
05	Volúmenes totales para cada municipio de acuerdo a los semestres evaluados y promedios por año.....	15
06	Clasificación de los aserraderos por municipio y por tamaño.....	16
07	Volúmenes por especie, según períodos divididos en semestres. (En metros cúbicos).....	24
08	Volúmenes y porcentajes promedio por especies, por semestre y por año.....	25
09	Distribución de volúmenes en metros cúbicos, por semestre, por año y Procedencia.....	27
10	Volumen de madera en troza y escuadrada por especie, según periodos semestrales.....	31
11	Precios de madera registrados durante los años 2009-2011.....	34
12	Inflación registrada durante los años 2007-2011.....	35
13	Cálculo de volumen en pie, correspondiente al volumen que demanda la industria de aserrío.....	45

No.	Gráficas	Página
01	Demanda de madera por municipio, según períodos semestrales...	21
02	Porcentajes de demanda promedio anual por especie.....	27
03	Procedencia de la madera en porcentajes por municipio.....	30
04	Procedencia de madera, promedio anual en porcentajes.....	30
05	Demanda de madera por semestre, años 2009 al 2011, madera en troza y Madera escuadrada.....	33
06	Comportamiento de los precios por especie de madera en troza. Años 2009-2011.....	37
07	Comportamiento de los precios por especie de madera escuadrada.....	37

RESUMEN

Con el propósito de generar información que sirva de base para la formulación e implementación de proyectos forestales, a corto y mediano plazo, se realiza la presente investigación titulada “Determinación de la demanda de materia prima en los aserraderos ubicados en cinco municipios del departamento de Quetzaltenango; base para la formulación de proyectos forestales”. Derivado de una problemática general como lo es la continua pérdida de masa boscosa a nivel nacional, por diferentes factores entre los que se encuentra el aprovechamiento industrial para procesos de aserrío de madera; surge la idea de investigar parámetros puntuales para la región del valle de Quetzaltenango, relacionados a la demanda de materia prima que la industria de aserrío registra para esta zona.

Siguiendo los procesos metodológicos adecuados se analiza la factibilidad técnica y económica de desarrollar la presente tesis, para luego realizar el planteamiento formal del estudio, su ejecución y el informe final que contiene los resultados. De esta forma, el capítulo I contiene el diseño de la investigación. En este apartado se aborda el planteamiento y definición del problema como punto de partida para formular los objetivos del estudio y el porqué de su realización. La parte siguiente incluye el marco teórico conceptual que permite familiarizarse con ciertos temas y conceptos que se manejan en otros capítulos del documento y el marco teórico referencial que introduce al contexto forestal nacional. Este capítulo incluye además, una parte fundamental que sirvió para orientar el rumbo de la investigación; la parte metodológica. Es aquí donde se definen las variables más importantes a evaluar, como lo son: volumen de madera que demanda la industria de aserrío, principales especies o clases de madera, procedencia, forma en que ingresa la materia prima a los aserraderos y precios que se manejan en la actualidad.

El capítulo II, contiene la parte medular del estudio, los resultados y su discusión. Es satisfactorio el hecho de que aun con las limitantes en acceso a información, se pudo llegar a la obtención de datos puntuales que permiten describir el comportamiento de la demanda de materia prima para esa rama de la industria.

El capítulo III, comprende las principales conclusiones de la investigación, incluyendo algunas recomendaciones que se espera, lleguen a las instituciones y organizaciones relacionadas al sector forestal regional. Finalmente el capítulo IV, se concreta a una propuesta de proyecto con el propósito de utilizar los resultados de la presente investigación, para formular algunas acciones tendientes a la recuperación de áreas boscosas equivalentes al volumen demandado por la industria de madera.

INTRODUCCIÓN

De acuerdo a los estudios realizados sobre cobertura forestal de Guatemala, para el año 1988 el territorio nacional tenía una cobertura boscosa del 53% del territorio nacional (FAO-PAFG, 1988). Desafortunadamente ese porcentaje ha ido disminuyendo paulatinamente al grado de que para el año 2001 el porcentaje bajó a 38.1% equivalentes a 4,152,051. Has. Según el estudio “Dinámica de la cobertura forestal de Guatemala 2001-2006”, (1) se estima que para el año 2006 la cobertura forestal del país era del 35.5% equivalentes a 3,866,383. Hectáreas. Este último análisis indica que entre los años del 2001 al 2006 se perdieron 605,103 hectáreas y se recuperaron 319,435 que incluyen bosques naturales y plantaciones; registrando una pérdida neta de 285,668 has. Esta información indica que durante los últimos años la tasa de deforestación anual ha sido de 1.16% que corresponde aproximadamente a 48,000 hectáreas de bosque que se pierden año con año. (2)

La mayoría de estudios que se han realizado en Guatemala, señalan entre las principales causas de la deforestación: el consumo de leña, el avance de la frontera agrícola para cultivos de subsistencia, la tala ilegal, incendios forestales, plagas y enfermedades y la industria forestal maderera. Los departamentos donde mayor pérdida se registra son los siguientes: Petén, Izabal, Alta Verapaz y Quiché, en orden de magnitud. Y los departamentos donde más recuperación ha habido son: Alta Verapaz, Petén, Huehuetenango y Quiché.

Dado el crecimiento en los últimos años de industrias forestales en departamentos como Alta Verapaz, El progreso, Quiché, Peten, Sololá y Quetzaltenango, cuya materia prima es la madera (troza, tablón, block, etc.) es evidente que también este sector contribuye a la deforestación que se registra en el país. Sin embargo, la información que existe al respecto es muy escasa o por lo menos hasta el momento no se ha descifrado un porcentaje aproximado para ese sector.

Indudablemente este tipo de información es importante para respaldar cualquier programa que tienda a contribuir al mejoramiento del manejo de los recursos forestales de Guatemala.

1, 2. UVG (Universidad del Valle de Guatemala), URL (Universidad Rafael Zaldívar), INAB (Instituto nacional de bosques), CONAP (Consejo nacional de áreas protegidas) 2011. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. (En línea). Guatemala. Consultado 25 septiembre del 2011. Disponible en www.docstoc.com/docs/3178857/MAPA-DE-COBERTURA-FORESTAL-DE-G-117k.

Ante esta situación, con la realización del estudio denominado “Determinación de la Demanda de materia prima en Aserraderos de cinco municipios del departamento de Quetzaltenango; base para la formulación de proyectos forestales” se pretende generar información de carácter regional, que contribuya a mejorar los planteamientos de soluciones al problema de la deforestación en la región occidental y específicamente para que el sector industrial del área de estudio pueda contar con bases objetivas que le permitan desarrollar proyectos productivos y ecológicos, considerando factores determinantes como: volúmenes de madera consumidos por la industria del valle de Quetzaltenango y sus alrededores, principales especies utilizadas, procedencia de la materia prima, precios y principales diámetros utilizados entre otros.

CAPÍTULO I

RESUMEN DEL DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En los últimos 10 años la industria de aserrío forestal en el municipio de Quetzaltenango y municipios aledaños, se ha incrementado aceleradamente al punto de contar en la actualidad con aproximadamente 29 aserraderos de transformación primaria, según datos del Instituto Nacional de Bosques –INAB-⁽³⁾. La transformación primaria se refiere al hecho de que la materia prima principal de los aserraderos, son las trozas o bloques que provienen de los árboles talados en el campo y que son trasladados a los distintos aserraderos para su transformación en derivados como reglas, tablas, vigas, etc.

A pesar de que el Inab, cuenta con registros de cada aserradero, no se dispone de información sistematizada que indiquen parámetros puntuales para la región como: volumen de madera en troza utilizada mensual o anualmente, origen de la materia prima, diámetros que se utilizan, principales especies y sus precios. Los parámetros que se puedan relacionar con el manejo de los recursos forestales del área o áreas de donde proviene la materia prima; y que esas relaciones nos permitan hacer estimaciones respecto a áreas de bosques talados, tipo de bosques que se están aprovechando de acuerdo a las especies y diámetros; principalmente que esa información pueda utilizarse para formular o reformular de manera objetiva proyectos de producción forestal.

En adición, la mayoría de los aserraderos que actualmente funcionan, se han instalado considerando básicamente el hecho de que existe un mercado actual para los productos derivados de la madera en la región, sin considerar los factores de la oferta de materia prima, principalmente disponibilidad de recursos forestales (demanda de materia prima por parte de los aserraderos, en relación a la disponibilidad de recursos forestales). En este sentido, el funcionamiento individual y global de los aserraderos, difícilmente se puede proyectar de forma eficiente, porque se desconocen parámetros puntuales de la demanda actual de materia prima, es decir; de madera.

2. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA:

¿Cuál es el volumen de madera que los aserraderos de los municipios de Quetzaltenango, San Juan, San Mateo y Salcajá, del departamento de Quetzaltenango, demandan actualmente para cubrir el mercado local y regional? ¿Qué especies?, ¿diámetros mínimos y máximos utilizan?, ¿Cuáles son los precios vigentes de esa materia prima y su procedencia?, ¿Cómo se relacionan esos parámetros de la demanda con el manejo de los recursos forestales y de donde provienen? A estas interrogantes son las que principalmente se pretende dar respuesta al desarrollar el presente estudio.

3. INAB (Instituto nacional de bosques). 2010. Informe de Actividades 2010. Guatemala. Subregión VI-1-.

3. DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:

El presente estudio, tiene como objetivo principal evaluar la demanda y oferta actual de materia prima de los aserraderos ubicados en los Municipios de Quezaltenango, San Mateo, San Juan, la Esperanza y Salcajá, del Departamento de Quetzaltenango. La elección de los cinco municipios, obedece a que según datos del Inab, las industrias más importantes se ubican en estos municipios. La evaluación considera aquellos aserraderos cuyo insumo primario son trozas o bloques maderables que provienen directamente de las áreas de aprovechamiento forestal. Para cumplir con los objetivos, se pretende recabar información de los años 2009, 2010 y 2011.

4. JUSTIFICACIÓN:

Existen dos puntos fundamentales que justifican la realización del estudio: primero, porque para la industria de aserrío de madera es necesario conocer cuál es la demanda actual global de materia prima de ese sector productivo (volumen total de madera en troza, especies, etc.), para proyectar su funcionamiento futuro en relación a la disponibilidad de recursos forestales. Segundo, porque conociendo parámetros de la demanda, será factible relacionarlos con el manejo de los recursos forestales de las áreas que cubren la demanda, y cómo estas áreas se ven afectadas. En términos generales, la información que se produzca puede constituir fundamentos sólidos para la formulación de proyectos forestales, considerando la demanda y las especies que la conforman.

5. OBJETIVOS:

5.1. Objetivo General:

Realizar una evaluación que permita conocer la demanda actual de materia prima en los aserraderos de transformación primaria, ubicados en los municipios de Quetzaltenango, San Mateo, San Juan, La Esperanza y Salcajá, del departamento de Quetzaltenango.

5.2. Objetivos específicos:

5.2.1. Estimar el volumen en metros cúbicos de madera en troza de de diferentes especies, que demanda actualmente la industria de aserrío primario en los municipios de Quetzaltenango, San Mateo, San Juan y Salcajá.

5.2.2. Determinar la procedencia u origen de la materia prima en metros cúbicos y especies demandadas o utilizadas en los aserraderos ubicados en los municipios de Quetzaltenango, San Mateo, San Juan, La Esperanza y Salcajá.

5.2.3. Evaluar la variación de precios de materia prima demandada por los aserraderos ubicados en los cinco municipios considerados, durante los años 2009 al 2011.

6. MARCO TEÓRICO:

6.1. Marco teórico conceptual:

6.1.1. Definición de proyecto:

Es el plan prospectivo de una unidad de acción capaz de materializar algún aspecto del desarrollo económico o social. Esto implica, desde el punto de vista económico, proponer la producción de algún bien o la prestación de algún servicio, con el empleo de una cierta técnica y con miras a obtener un determinado resultado o ventaja económica o social. Como plan de acción, el proyecto supone también la indicación de los medios necesarios para su realización y la adecuación de esos medios a los resultados que se persiguen. El análisis de esas cuestiones se hace en los proyectos no sólo del punto de vista económico sino también técnico y financiero, administrativo, institucional y ambiental. (4).

6.1.2. Alcances del estudio de proyectos:

Si bien toda decisión de inversión debe responder a un estudio previo de las ventajas y desventajas asociadas a su implementación, la profundidad con que se realice dependerá de lo que aconseje cada proyecto en particular.

En términos generales, seis son los estudios particulares que deben realizarse para evaluar el proyecto. Ellos son los de factibilidad comercial, factibilidad técnica, factibilidad legal, factibilidad organizacional, factibilidad económica y financiera y factibilidad ambiental.

Normalmente el estudio de una inversión se centra en la factibilidad económica, tomando como referencia únicamente el resto de las variables. Sin embargo, cada uno de los seis elementos señalados puede, de una u otra forma, determinar que un proyecto no se concrete en la realidad. (5)

6.1.3. El estudio del proyecto como proceso:

El estudio de proyectos, cualquiera sea la profundidad con que se analice, distingue dos grandes etapas: la de preparación y la de evaluación. La etapa de preparación tiene por objetivo definir todas las características que tengan algún grado de efecto en el flujo de ingresos y egresos de fondos del proyecto. La etapa de evaluación, con metodologías muy definidas, busca determinar la rentabilidad de la inversión en el proyecto.

4. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. 1974. Guía para la presentación de proyectos. Segunda edición. México. Editorial siglo XXI editores s.a. 230 Pp.

5. Baca Urbina, G. 2006. Formulación y evaluación de proyectos informáticos. Quinta edición. México, D.F. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 503 Pp.

En la preparación del proyecto se reconocen, a su vez, dos subetapas: una que se caracteriza por recopilar información a través de estudios específicos de mercado, de ingeniería y de organización. Y otra que se encarga de sistematizar, en términos monetarios, la información proporcionada por estos tres estudios, mediante el estudio financiero. Este último debe, además, proporcionar información financiera sobre aspectos no incluidos en los estudios anteriores, como los relativos a financiamiento e impuestos entre otros. (6)

6.1.4. El estudio de mercado:

Constituye uno de los factores más críticos en el estudio de proyectos, tanto por el hecho de que aquí se define la cuantía de su demanda e ingresos de operación, como por los costos e inversiones implícitos. El estudio de mercado es más que el análisis y determinación de la oferta y demanda o de los precios del proyecto. Muchos costos de operación pueden preverse simulando la situación futura y especificando las políticas y procedimientos que se utilizarán como estrategia comercial. Metodológicamente, tres son los aspectos que se deben estudiar:

- a) El consumidor y las demandas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
- b) La competencia y las ofertas del mercado y del proyecto, actuales y proyectadas.
- c) Comercialización del producto del proyecto.

Los tres aspectos considerados como básicos, no pueden desligarse del componente precio. Que finalmente será determinante para cuantificar la demanda, la oferta y la forma de comercialización del bien o servicio.

6.1.5. El mercado y los precios:

Un mercado es un mecanismo por medio del cual los compradores y los vendedores interactúan para fijar los precios e intercambiar bienes y servicios. Los precios coordinan las decisiones de los productores y de los consumidores en el mercado. Un aumento en el precio, tiende a reducir las compras de los consumidores y a fomentar la producción. Su bajada fomenta el consumo y reduce los incentivos para producir. Los precios constituyen el engranaje del mecanismo del mercado. (7).

6. Baca Urbina, G. 2006. Formulación y evaluación de proyectos informáticos. Quinta edición. México, D.F. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 503 Pp.

7. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. 2002. Economía. Tr. Esther Rabasco. Decimoséptima edición. México. 701 Pp.

6.1.6. Bienes sustitutos y complementarios:

Los bienes A y B son sustitutos si la subida del precio del bien A eleva la demanda del bien sustituto B. En la actualidad, se pueden mencionar algunos de los bienes sustitutos de la madera: por ejemplo en la fabricación de muebles, una subida de precios de madera, disminuye la cantidad de muebles fabricados con madera y aumenta la demanda de materiales sintéticos como MDF (fibra de densidad media), tablex, melamina, plywood, puesto que serán utilizados en sustitución de la madera.

En caso de los bienes complementarios, una subida en el precio del bien A provoca una reducción de la demanda del bien complementario B. Volviendo al ejemplo de la fabricación de muebles, una subida en los precios de la madera reduce va a disminuir la demanda de clavos para unir las piezas de madera sólida. ⁽⁸⁾.

6.1.7. La industria de aserrío:

La industria de aserrío primaria, es aquella que agrupa actividades que utilizan como materia prima los productos maderables extraídos directamente del bosque; por el contrario, la industria secundaria es la que incluye todas las actividades que dan un valor agregado a los productos de la industria primaria.

En nuestro medio, en la Industria primaria se pueden presentar modalidades: La primera la constituye la Madera en troza, que luego de talado el árbol en el lugar de aprovechamiento forestal, es troceado, cargado y transportado a la industria o planta donde serán aserradas las trozas. Otra la constituye la madera labrada. En esta modalidad, las trozas son labradas con el objeto de quitarles parte de la corteza y dejarlas semi escuadradas. Esto permite un ahorro en el transporte. Una tercera modalidad la constituye la madera en troza que es convertida en blocks, utilizando para ello motosierra. También el objetivo es quitar las lepas de los lados y transportar solo el material aserrable. ⁽⁹⁾

En este sentido, Los aserraderos que poseen la maquinaria adecuada para realizar el aserrío primario, pueden recibir en sus patios de acopio madera en troza, troza labrada, o madera en blocks e incluso tablones. Obviamente el porcentaje de rendimiento de cada una de estas modalidades es diferente, al momento de procesar los productos.

8. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. 2002. Economía. Tr. Esther Rabasco. Decimoséptima edición. México. 701 Pp.

9. INTECAP. 2010. Informe de asistencia Técnica: Mejoramiento en los cortes de madera en la industria forestal. Región Occidente Quetzaltenango. Guatemala.

6.1.8. Conceptos básicos utilizados en la actividad industrial forestal.

a) Bosque puro:

Cuando los bosques están compuestos por una sola especie se dice que los bosques son puros. En Guatemala un ejemplo son los bosques de pino. (10).

b) Bosque mixto:

Cuando están formados por dos o más especies. Ejemplo en nuestro medio bosques mixtos de pino-ciprés-encino. (11)

c) Bosque de coníferas:

Los bosques de coníferas se dan naturalmente en el hemisferio norte, en zonas frías y templadas, y en menor proporción en zonas similares como Centro América. Algunas de sus características son: Árboles generalmente rectos, cónicos hasta su ápice y revestidos por las ramas. La madera, homogénea y constituida por células que se agrupan en bandas concéntricas claras o leño de primavera y oscuras o leño de verano, las cuales conforman anillos de crecimiento. (12).

d) Bosque de latifoliadas o frondosas:

Bosque formados por especies latifoliadas o de hoja ancha. Se encuentran en zonas de menor altitud, y de mayor precipitación pluvia. Algunas de sus características son: árboles de copa ramificada bien definida. El tronco varía en dimensiones y formas. La madera o leño, heterogéneo, lo forman diferentes tipos de células. A diferencia de las coníferas, las latifoliadas presentan vasos. Por lo general no se pueden diferenciar fácilmente los anillos de crecimiento de la madera, como en las coníferas. (13)

e) Madera rolliza:

Con este nombre se designa a las trozas obtenidos de los árboles, que no han sufrido ninguna transformación, excepto el hecho de haber dividido el tronco principal del árbol en partes con dimensiones predeterminadas para la industria de aserrío. (14)

10, 11. Daniel T, Helms J, Backer F. 1982... Principios de Silvicultura. Tr. Ramón Elizondo Mata. Segunda Edición. México. Editorial McGraw.Hill. 480 Pp.

12, 13, 14. Daniel T, Helms J, Backer F. 1982... Principios de Silvicultura. Tr. Ramón Elizondo Mata. Segunda Edición. México. Editorial McGraw.Hill. 480 Pp.

d) Madera Escuadrada:

Es producto que se obtiene de la madera rolliza. Generalmente se realiza con motosierra, cortando los cuatro lados del rollo para formar cuadrados de diferentes dimensiones, el objetivo es realizar el proceso en el área de tumba, para transportar únicamente el material útil del árbol. (15)

e) Aserrío primario:

Proceso mediante el cual se obtienen productos de la madera rolliza. Estos pueden ser blocks, tablones, tablas, etc. La madera rolliza puede ser objeto de aserrío primario en el campo, con motosierra o con aserraderos portátiles, con el propósito de optimizar el transporte de los productos. Una vez trasladados a la industria serán objeto de un aserrío secundario para obtener productos finales. (16)

f) Aserrío secundario:

Proceso de transformación de los productos obtenidos en el aserrío primario. En este proceso se obtienen tablas, reglas, reglillas, tablillas, o piezas dimensionadas que pueden ser para uso final o intermedio. (17)

g) Cubicación de madera:

Cubicar una pieza de madera es averiguar o calcular su volumen. Cuando las maderas tienen formas geométricas definidas se puede saber su volumen exacto. En nuestro medio los aserraderos utilizan el sistema tablar para cubicar madera, y así obtener volúmenes en pies tablares.

De esta forma si la madera está en forma de troza, la medición se realizará de la siguiente forma: se toman sobre el diámetro inferior de la troza dos medidas diametrales en forma de cruz, de esta forma obtenemos el alto y al ancho del cuadro que se forma en círculo de la troza. A estas dos medidas se les descuenta una pulgada. Se mide el largo para obtener una tercera dimensión. La medida longitudinal siempre lleva un promedio de 3 pulgadas adicionales, para corregir defectos de corte transversal. Por ejemplo, se tiene una troza cuyos diámetros cruzados miden 10 y 12 pulgadas, con un largo de 10 pies. Las medidas reales a utilizar para la cubicación serán 9 de alto, 11 de ancho y 10 pies de largo. La fórmula utilizada para la cubicación es:

$$\text{Volumen en pies tablares: } \frac{\text{Ancho} \times \text{Alto} \times \text{Largo}}{12}$$

El 12 es una constante que corresponde a 12 pulgadas que tiene un pie. De Esta forma el volumen de nuestra troza ejemplo será: 82.5 pies tablares.

15. Daniel T, Helms J, Backer F. 1982... Principios de Silvicultura. Tr. Ramón Elizondo Mata. Segunda Edición. México. Editorial McGraw.Hill. 480 Pp.

16. Nutsch, W. Tecnología de la madera y del mueble. 2000. Editorial Reverté, S.A. España. 458 Pp.

17. Nutsch, W. Tecnología de la madera y del mueble. 2000. Editorial Reverté, S.A. España. 458 Pp.

Para cubicar madera semiprocesada, blocks, tablones, tablas, reglas, etc. De igual forma se toman las tres dimensiones: alto, ancho, y largo.

1 metro cúbico de madera = 424 pies tablares

1 millar de pies tablares = 1000 pies tablares.

Un pie tablar en madera aserrada constituye una pieza de un pie de largo por un pie de ancho y una pulgada de grosor, o su equivalente en otras dimensiones. (18)

h) licencia de aprovechamiento forestal:

Es la facultad que el Estado otorga a personas individuales o jurídicas, para que por su cuenta y riesgo realicen aprovechamientos sostenibles de los recursos forestales, incluyendo la madera, semillas, resinas, gomas y otros productos no maderables, en terrenos de propiedad privada, cubiertos de bosques. (20).

6.2. Marco teórico referencial:

6.2.1. Instituto Nacional de bosques, INAB:

El Instituto Nacional de Bosques -INAB-, es una entidad estatal, autónoma, descentralizada, con personalidad jurídica, con patrimonio propio e independencia administrativa, y es el órgano de dirección y autoridad competente del Sector Público Agrícola en materia Forestal. Para cumplir con sus objetivos contempla Promover y fomentar el desarrollo forestal del país mediante el manejo sostenible de los bosques, la reforestación, la industria y la artesanía forestal, basada en los recursos forestales y la protección y desarrollo de las cuencas hidrográficas; cuenta con una red administrativa en el País, que incluye 9 oficinas Regionales y 33 oficinas Subregionales.

La región VI contempla los departamentos de Quetzaltenango, San Marcos, Sololá, y Totonicapán. En el caso de los municipios de Quetzaltenango, las gestiones relacionadas al sector forestal gubernamental se realizan en la Sub-región VI-1 ubicada en el municipio de Quetzaltenango. En esta oficina se llevan registros de las diferentes industrias que desarrollan actividades dentro de los límites del departamento. (20)

18. INAB (Instituto nacional de bosques). 1999. Manual Técnico Forestal. Ed. Guatemala. 110 Pp.

19. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. 1,996. Ley Forestal, Decreto 101- 96, del 2 de diciembre de 1996. Guatemala.

20. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. 1,996. Ley Forestal, Decreto 101- 96, del 2 de diciembre de 1996. Guatemala

6.2.2. El sector Forestal en Guatemala:

Guatemala es un país con recursos forestales significativos. De acuerdo con estudios recientes sobre cobertura forestal, para el año 2006, el 35% del territorio contaba con bosques naturales que equivalen a 3,866,383. Hectáreas. Aun con un aprovechamiento desordenado que se ha realizado del recurso bosque, existe potencial para la producción. La actividad forestal en el país está vinculada a diferentes actividades productivas como aprovechamientos forestales, manejo y establecimiento de plantaciones. Industria de madera y subproductos, comercialización de productos no maderables, servicios técnico forestales, etc.; aun así, únicamente representa alrededor del 2.5% del PIB nacional. Esto se debe en parte al gran volumen de materia prima forestal que es utilizado para la producción de energía doméstica y a la falta de valor agregado de sus productos forestales. (21).

La recolección de información sobre productos forestales a nivel nacional es realizada fundamentalmente por el Registro Forestal Nacional. El registro es un componente del Departamento de Sistemas de Información, de la Unidad de Planificación e Información del Instituto Nacional de Bosques -INAB-. El mismo fue creado con la actual Ley Forestal (Decreto Legislativo No. 101-96), que lo considera en su artículo 88. Este artículo expresa al respecto lo siguiente: “Con el propósito de censar las tierras cubiertas de bosques y de vocación forestal, así como de ejercer un control estadístico de las actividades técnicas y económicas sobre la materia, se crea a cargo del INAB el Registro Nacional Forestal.”

El artículo indica, además, que en el registro se inscribirán de oficio o a petición de parte, entre otra información, lo siguiente: a) “Los aserraderos urbanos y rurales, manuales o mecánicos, destiladores de resina, impregnadoras, procesadoras de celulosa y papel, carpinterías, fábricas de productos semielaborados o totalmente elaborados y demás industrias similares que utilicen como materia prima productos forestales”. (22)

6.2.3. La industria de la madera, registros INAB Sub-región VI-1.

Según informe de las oficinas de la Sub-región VI-1 de Quetzaltenango, se obtuvieron los siguientes datos entre marzo del 2010 a enero del 2011:

Considerando datos del Registro Nacional Forestal, se contabilizaron 132 empresas dedicadas a la transformación, venta y/o comercialización forestales. De estas 29 registradas como industria de aserrío, 92 son depósitos de madera y 11 no cuentan con registro. (23)

21. FAO (Organización mundial para la alimentación). 2011. Breve descripción de los recursos boscosos de Guatemala. (En línea). Guatemala. Consultado 19 octubre del 2011. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/ad102s/AD102S10.htm>

22. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. 1,996. Ley Forestal, Decreto 101- 96, del 2 de diciembre de 1996. Guatemala.

23. INAB (Instituto nacional de bosques). 2010. Informe de Actividades 2010. Guatemala. Subregión VI-1..

La situación de estas empresas respecto a Registros ante el INAB, es la siguiente:

Cuadro No. 01. Informe de Registro de las Industrias Forestales en la Subregión VI-1 del INAB, Febrero del 2011.

INDUSTRIAS	No.	REPORTES TRIMESTRALES	No.
ACTIVAS	79	Empresas al día en informes	62
		Empresas no al día en informes	17
INACTIVAS	39	Por el RNF/o por el propietario	39
SIN REGISTRO	5	No reportan	5
CON ANOMALIAS (registrados)	9	DENUNCIADAS	5
		FALTAN POR DENUNCIAR	4
TOTAL	132		132

Fuente: Informes trimestrales de Registro de Industrias Forestales del INAB, Subregión VI-1. Diciembre 2010,

Respecto a los movimientos de productos forestales también se reportan los siguientes datos:

Cuadro No. 02. Volumen en metros cúbicos, ingresado a Industrias y depósitos de madera, registrados en oficinas del INAB subregión VI-1, año 2010.

Tipo de Empresas	Volumen (m³)
Industrias (Aserraderos y Talleres)	4,535.00
Depósitos (madera y leña)	8,339.80
TOTAL	12,874.80

Fuente: Informes trimestrales de Registro de Industrias Forestales del INAB, subregión VI-1. Diciembre 2010.

Cuadro No. 03. Variación de precios de madera en troza, block, y tablón, por millar de pies tablares.

Especie	Forma de Materia prima: troza, block, ó tablón	Precio por millar tablar en quetzales		
		2009	2010	2011
Pino	Troza	Q 1,500.00	Q 1,500.00	Q 1,600.00
Pino	Block	Q 1,900.00	Q 1,900.00	Q 2,050.00
Pino	Tablón		Q 1,950.00	Q 2,100.00
Ciprés	Troza	Q 1,500.00	Q 1,500.00	Q 1,650.00
Ciprés	Block	Q 1,900.00	Q 1,900.00	Q 2,100.00
Ciprés	Tablón			Q 2,150.00

Fuente: Consulta a técnicos del Inab, de diferentes oficinas subregionales. Agosto de 2011.

7. METODOLOGÍA:

7.1. Fase de planificación preliminar

Esta fase preliminar de la investigación, consistió en recabar toda la información referente al tema, lo cual facilitó la formulación de la metodología para la recopilación de datos. En ésta etapa se contempló también la formulación del diseño de la investigación, que abarcó el contexto general dentro del cual se llevó a cabo el estudio. En esta fase fue importante además, definir todas las industrias, cuáles realizan procesos de aserrío primario para ser consideradas como tales. También es importante mencionar que en esta actividad fué fundamental la participación de los miembros de la Asociación de empresas Forestales de Quetzaltenango –ASOFORQ-, para determinar a qué industrias se puede tener acceso. La ASOFORQ funciona desde hace 7 años, y hasta hoy ha sido la entidad que vela por los intereses de los agremiados, en temas relacionados a la productividad y manejo de recursos forestales de la región suroccidental. (24)

7.2. Formulación del diseño de investigación:

En esta etapa se definieron y estructuraron todos los elementos del diseño de investigación. Principalmente fue de interés la determinación de las variables a investigar, el tipo de muestreo y las herramientas que se utilizaron para recabar la información.

24. ASOFORQ (Asociación de forestales de Quetzaltenango). 2009. Plan Estratégico de ASOFORQ. Quetzaltenango, Guatemala. 56 p

7.2.1. Tipo de muestreo:

En los cinco municipios considerados en el estudio, existen 29 industrias que realizan procesos de aserrío primario y secundario. Sin embargo, cinco industrias tienen problemas legales respecto a su funcionamiento, esto reduce el número de aserraderos a 24. La población está constituida por esa cantidad de aserraderos y siendo esta una cantidad manejable en términos de obtención de datos, se considera la realización de un censo. Una evaluación considerando cada uno de los aserraderos permitirá obtener información con mayor grado de precisión, que la realización de un muestreo, dado el número relativamente pequeño de la población. La distribución de los aserraderos por municipio se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 04. Distribución de aserraderos evaluados por municipio,

Municipio	No. De Industrias Registradas	Industrias con procesos de aserrío	Industrias consideradas en el estudio
Quetzaltenango	57	21	16
La esperanza	8	2	2
Salcajá	3	1	1
San Juan Ostuncalco	19	3	3
San Mateo	6	2	2
Total	93	29	24

Fuente: Registros de Industrias forestales del Inab subregión VI.1 y verificación de datos en fase se campo.

Del cuadro anterior podemos deducir lo siguiente: en las oficinas del Inab subregión VI-1 hay registros de 93 empresas para los 5 municipios en estudio. Sin embargo, únicamente en 29 de estas empresas se realizan procesos de aserrío primario o secundario para producir derivados de la madera. De estas 29 empresas 5 tienen problemas de índole legal respecto a su funcionamiento, lo cual impidió considerarlas en el presente estudio. Por lo tanto, la población real es de 24 industrias. Cada uno de los aserraderos, constituye una unidad de análisis.

7.2.2. Variables:

Para cada uno de los aserraderos, las variables que se evalúan son:

- Volumen mensual en pies tablares y metros cúbicos que ingresan a la planta o aserradero (como mínimo durante los últimos 3 años).
- Forma de la materia prima que ingresa (troza, troza labrada, block, tablón, otros)
- Origen de la materia prima.
- Principales especies demandadas
- Maquinaria utilizada en el proceso de aserrío
- Precios de materia prima por pie tablar

Toda la información fue complementada con datos de los registros del Inab, Subregión Quetzaltenango. Para fines de análisis, los datos relativos al volumen se agrupan de acuerdo al tiempo, por semestres, que es la forma en que los representantes de aserraderos presentan los informes al INAB.

7.2.3. Técnicas de recolección de datos:

Para la obtención de la información se utilizó un boleta diseñada para cumplir con el objetivo de recabar toda la información necesaria predeterminada. La boleta fue llenada por el investigador con información que proporcionaron las personas encargadas de cada uno de los aserraderos. Cabe mencionar que en algunos casos se realizaron mediciones de trozas para realizar comparaciones entre datos reales y los datos reportados.

CAPÍTULO II

RESULTADOS DEL ESTUDIO

8. PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS:

8.1. Tabulación de la información:

Una vez recolectada toda la información en cada uno de los aserraderos considerados en el estudio, se procedió a tabular la información. Cada aserradero constituye una unidad de análisis, y en aquellos donde no se obtuvo información completa, se recurrió a los registros del Inab para homogenizar y complementar la información.

Primeramente se ordenó la información para cada aserradero, agrupando los datos de todas las variables por semestre. Lo anterior sirve para construir una base de datos de cinco semestres, de los cuales dos corresponden al año 2009, dos al año 2010 y otro más al año 2011. Es importante aclarar que, los administradores de los aserraderos usualmente resumen la información de forma semestral por requerimientos administrativos que exige el Inab. A partir del año 2011 ese requerimiento pasó a ser trimestral. Esa base de datos da origen a los resultados siguientes:

8.2. DEMANDA TOTAL DE MADERA POR MUNICIPIO EN METROS CÚBICOS, POR SEMESTRES Y AÑOS. 2009-2011

Cuadro No. 05. Volúmenes totales para cada municipio de acuerdo a los semestres evaluados y promedios por año.

MUNICIPIO	VOLÚMENES TOTALES POR SEMESTRE Y POR AÑO							
	2009		2010		2011	Totales en M3	Promedio por semestre	Promedio por año
	SEMESTRE 1, 2009	SEMESTRE 2, 2009	SEMESTRE 1, 2010	SEMESTRE 2, 2010	SEMESTRE 1, 2011			
QUETZALTENANGO	1,031.84	1,005.11	1,184.97	1,179.79	1,382.50	5,784.21	1,156.84	2,313.68
LA ESPERANZA	21.00	62.44	172.90	29.65	304.51	590.50	118.10	236.20
SAN MATEO	1,271.36	827.90	2,052.50	1,245.77	998.92	6,396.45	1,279.29	2,558.58
SAN JUAN OSTUNCALCO	25.61	17.31	82.75	30.62	32.29	188.58	37.72	75.43
SALCAJÁ	10.00	22.00	11.58	38.40	9.00	90.98	18.20	36.39
Totales	2,359.81	1,934.76	3,504.70	2,524.23	2,727.22	13,050.72	2,610.14	5,220.29

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

El cuadro anterior, muestra el volumen en metros cúbicos que demandó la industria forestal de aserrío en cada municipio. Con esa información podemos obtener un promedio semestral de 2,610.14 metros cúbicos de madera de diferentes especies que ingresaron a los aserraderos en los 5 municipios. De igual forma se obtiene un promedio anual de **5,220.29** metros cúbicos que demandó la región, de madera de diferentes especies. Es importante mencionar, que este es un dato promedio anual basado en la recopilación de información de 5 semestres, dos del año 2009, dos del 2010 y uno del 2011. En adición los **5,220.29** metros cúbicos anuales, son el volumen demandado de acuerdo a los registros de los diferentes aserraderos. Este dato podría variar si se considera la madera que ingresa de manera ilegal a ciertas industrias, y que no es registrada. Sin embargo, este tipo de información es inaccesible por diferentes razones.

Quetzaltenango y San Mateo constituyen el principal mercado de madera de la región, lo cual se evidencia al reportar las mayores cantidades de demanda de materia prima.

Previo hacer un análisis de este comportamiento general de la demanda en los cinco municipios, es necesario evaluar los datos que nos muestra el siguiente cuadro.

Cuadro No. 06. Clasificación de los aserraderos por municipio y por tamaño:

Municipio	No. De aserraderos	Pequeño: ≤ 200 m ³ /año	Mediano: 201 - 700 m ³ /año	Grande: > 700 m ³ /año
Quetzaltenango	16	13	3	
La Esperanza	2	2		
San Mateo	2			2
San Juan	3	3		
Salcajá	1	1		
Total	24	19	3	2

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

Los aserraderos evaluados en los 5 municipios fueron 24. En el cuadro anterior se clasifican de acuerdo a un criterio planteado por el investigador. Esta clasificación toma en cuenta el volumen promedio anual que los aserraderos procesan. Para lo cual se consideran los cinco semestres evaluados que corresponden a dos años y medio. Se establecen 3 categorías: la primera contempla aserraderos pequeños que demandan un volumen promedio anual igual o menor a 200 metros cúbicos, equivalentes a 84,800 pies tablares. La segunda categoría agrupa aserraderos medianos que demandan un volumen promedio anual entre 201 y 700 metros cúbicos. Una tercera categoría contempla industrias que demandan más de 700 cúbicos de madera.

De acuerdo a lo observado, las características para cada una de las categorías incluidas en la clasificación son las siguientes: Los aserraderos pequeños que procesan un volumen igual o menor a 200 metros cúbicos, poseen generalmente para el proceso de aserrío, una sierra de banco como máquina principal. Usualmente estas sierras poseen

diámetros de 25 pulgadas colocadas sobre una base tipo banco, donde la parte efectiva de corte corresponde como máximo al 60% del diámetro de la sierra. Esto permite aserrar trozas con diámetros no mayores de 40 centímetros de diámetro o tablonés de espesor equivalente. Otra característica es que ese tipo de aserradero no requiere de un mayor número de personal especializado. Aparte de la sierra principal puede incluir sierras para procesos de reaserrío, cuya función es dar las dimensiones finales a los productos. Estas son sierras circulares de banco con diámetros menores a la sierra principal. El grosor de las sierras circulares, entre 1/8 y 1/4 de pulgada, es un factor que no contribuye al uso óptimo de madera, debido a que se produce mucho desperdicio en los cortes (25). Un 60% de los aserraderos pequeños poseen también máquinas para fabricar machihembre y máquinas para cepillar madera. Para instalar un aserradero de este tipo, la inversión es relativamente baja en cuanto a maquinaria se refiere, ya que las sierras circulares de banco regularmente son hechizas. La inversión se enfoca en la adquisición de la sierra circular y un motor eléctrico como mínimo de 6.5 caballos de fuerza.

Los principales productos que producen son: madera aserrada, tablas y reglas de diferentes dimensiones, de largo no mayores de 12 pies. En algunos casos esta madera puede ser cepillada, dependiendo si poseen o no máquina cepilladora. Regularmente el área promedio donde funcionan estos aserraderos es de 400 metros cuadrados (aproximadamente un terreno de 20 metros por lado). Por la baja producción que en ellos se realiza, el movimiento vehicular de proveedores y de consumidores no es tan frecuente. Este ha sido un factor fundamental para que este tipo de aserraderos pueda funcionar todavía en áreas urbanas. En el caso de Quetzaltenango, los 13 pequeños aserraderos funcionan dentro del área urbana.

La segunda categoría incluye aserraderos medianos que procesan entre 201 y 700 metros cúbicos. Estos poseen además de sierras circulares, sierras de banda horizontal (tipo Wood mizzer) (26). Las sierras son de 1.5 pulgadas de ancho y su espesor es menor a 1/8 de pulgada. Esto permite hacer un mejor uso de la madera al no producir demasiado aserrín en los cortes. Por ser máquinas más modernas permiten una mayor producción diaria (promedio de 15 metros cúbicos por día en óptimas condiciones). Poseen sierras circulares reaserradoras de banco, máquinas para producir machihembre, máquinas para producir piezas molduradas, caladoras, cepilladoras, etc. Los aserraderos medianos ubicados en Quetzaltenango tienen áreas en promedio de 3,600 metros cuadrados. En ellos existe un mayor movimiento vehicular de proveedores y consumidores. Por el tipo de maquinaria utilizada demandan personal con mayor especialización técnica.

25. Brown C, Bethel S. La industria Maderera. 1973. Editorial Limusa S.A. México. 395 Pp

26. Wood Mizzer. Marca comercial de un tipo de aserradero americano ampliamente utilizado en Guatemala

En Quetzaltenango se encuentran 3 de estos aserraderos, ubicados también en zonas urbanas. Sus principales productos son: madera aserrada de diferentes dimensiones, reglas, tablas, vigas, madera cepillada, machihembre, molduras para puertas en ciertos casos. Algunos de estos aserraderos producen madera aserrada con largos hasta de 24 pies.

La tercera categoría corresponde a aserraderos grandes. A diferencia de los medianos, estos poseen dos o más sierras principales, generalmente sierras de banda horizontal tipo Wood mizzer. El volumen que procesan es mayor a los 701 metros cúbicos, por lo cual necesitan mayor espacio para el acopio de trozas como para el movimiento vehicular que en ellos se da. Cuentan con máquinas de mayor tamaño para cepillar madera y producir machihembre. Producen también, madera aserrada de diferentes dimensiones, largos hasta de 24 pies, tablas, tablones, reglas, viga, machihembre, molduras para puertas, pisos, zócalos.

La clasificación anterior se realizó por las condiciones propias y características de los aserraderos evaluados. Es importante mencionar que esta clasificación podría variar para otras regiones del país.

Por ejemplo, en la región nor-oriental del país un aserradero clasificado como grande, es aquel donde se procesan más 3,000 metros cúbicos de diferentes tipos de maderas. (27)

Únicamente en el municipio de San Mateo se encuentran dos aserraderos grandes. Poseen mayor área para los procesos de aserrío y áreas adicionales para el acopio de trozas, más de 3,500 metros cuadrados. En ellos es evidente mayor movimiento vehicular de proveedores y consumidores. A pesar de estar ubicados en áreas urbanas no presentan mayores inconvenientes que obstaculicen el ingreso y egreso de los vehículos y esto se debe a que en el municipio de San Mateo el tráfico vehicular es menor que en Quetzaltenango.

En promedio estos aserraderos ubicados en el municipio de San Mateo procesan un volumen de 1,300 metros cúbicos anuales. Dada la cercanía con la metrópoli altense, ésta constituye el principal mercado para sus productos. Su ubicación no obedece necesariamente a que el lugar sea un punto estratégico para el abastecimiento de materia prima. Por situaciones de propiedad de inmuebles, los dueños ubicaron allí los aserraderos y además, por capacidad económica han incrementado y mejorado la maquinaria para los procesos de aserrío. Esto ha permitido tener capacidad para procesar volúmenes mayores en comparación con los aserraderos pequeños o medianos.

27. Alberto Tonda. Noviembre, 2011. Entrevista personal. Procesadora Industrial de Madera S.A. Guatemala.

Al observar el cuadro 5, se establece que San Mateo y Quetzaltenango son los municipios de mayor demanda. El cuadro 6 muestra que en el municipio de San Mateo existen únicamente 2 aserraderos catalogados como grandes. En Quetzaltenango existe el mayor número de aserraderos pequeños y 3 de categoría mediana. Esas son las razones por las cuales en Quetzaltenango y San Mateo existe mayor demanda de madera.

Para el caso de Quetzaltenango, el crecimiento económico determinado por el comercio, la industria y la banca van ligadas al crecimiento poblacional que registra la segunda ciudad de Guatemala. La segunda mayor demanda de materia prima para las industrias forestales se debe a que hay una demanda de madera aserrada para la fabricación de muebles y accesorios de vivienda, como puertas, guardarropas, machihombre y madera dimensionada para estructuras propias de casas de lámina. La demanda en general va de la mano con el crecimiento de la infraestructura habitacional en el municipio. A pesar de que en la actualidad el mercado ofrece sustitutos para la madera en la fabricación de muebles, closets, puertas, cielos; por razones de durabilidad, seguridad y cultura las personas prefieren la madera como materia prima principal para la fabricación de estos artículos. La mayor demanda de madera de pino y ciprés obedece también, que además de ofrecer durabilidad y seguridad, tiene precios accesibles en comparación con maderas finas. Por ejemplo un pie tablar para fabricar un mueble fino, tiene un precio promedio en los aserraderos de Q 4.50. Un pie tablar con las mismas características de palo blanco tiene un precio promedio de Q 8.00 y un pie tablar de cedro Q 16.00 precio promedio.

Por aparte, si comparamos el precio de un mueble fabricado con madera de pino, contra un mueble prefabricado con materiales semisintéticos (tablex, durpanel, melanina, madera aglomerada), por ejemplo un guardarropa conocido comúnmente como gavetero de 4 gavetas con espejo en la parte superior, de 1.2 metros de ancho por 1 metro de alto, espejo con marco cuadrado de 0.9 metros de alto; fabricado en una carpintería alcanza precios que oscilan entre Q 1,800.00 Q 2,000.00. Ese mismo mueble con materiales semisintéticos en cualquier casa comercial tiene un precio al contado de entre Q 2,000.00 y 2,500.00, con la única ventaja que no hay que encargarlo ni esperar que lo fabriquen, está disponible y en diferentes diseños, listo para ser adquirido y utilizado. Sin embargo, muchas personas prefieren materiales más durables fabricados con madera sólida de pino o ciprés y están dispuestos a invertir un poco más de tiempo para obtener su producto. (28)

Es importante mencionar que la madera aserrada que se procesa en los diferentes aserraderos no es utilizada por la industria de la construcción propiamente, considerándose ésta como madera para andamios, formaletas y estructuras para fundición.

28. Ricardo Tizol. Marzo 2012. Entrevista personal. Aserradero San Fernando. Quetzaltenango.

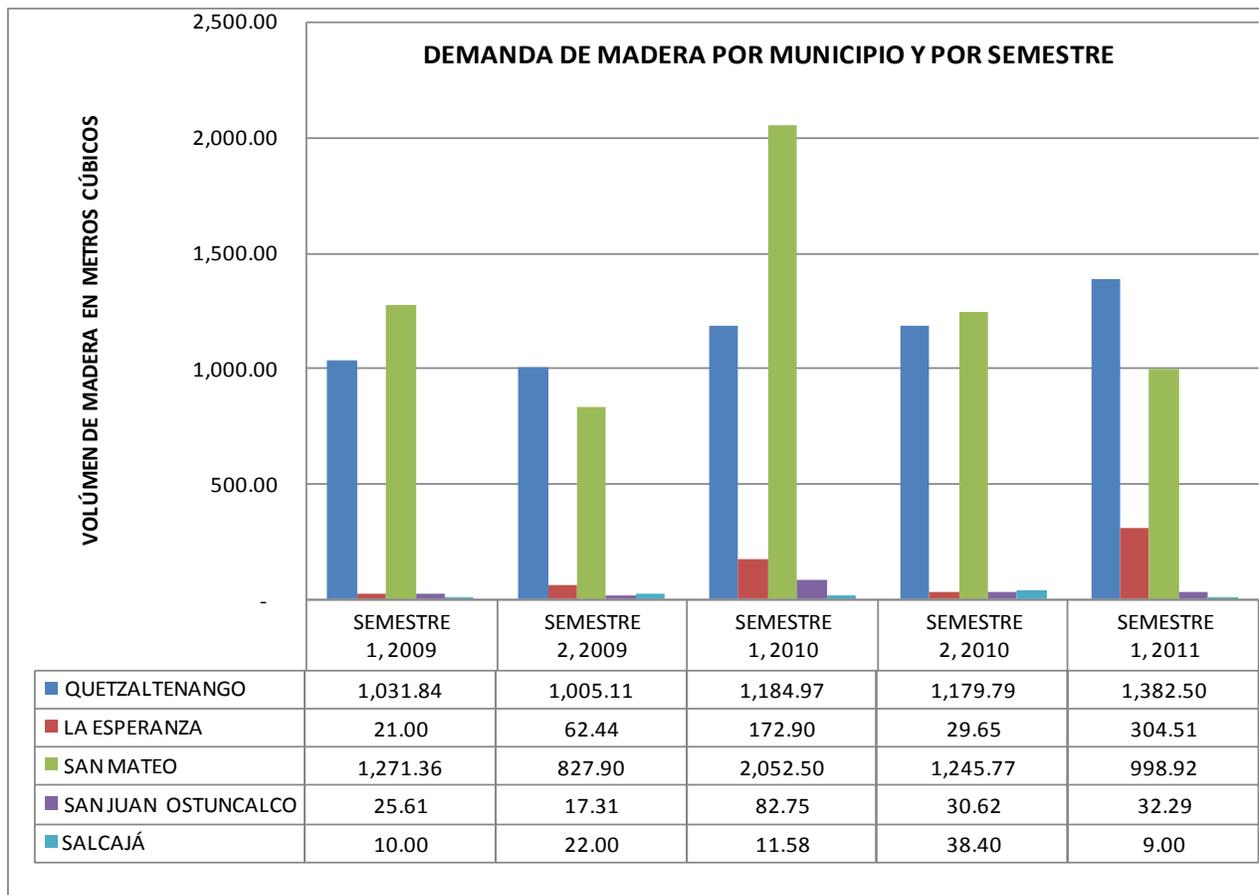
La industria de la construcción utiliza principalmente madera de los depósitos, que para el municipio de Quetzaltenango se registran alrededor de 30 depósitos que distribuyen madera rústica a menores precios. La madera de los depósitos generalmente es objeto de aserrío primario en el campo, regularmente hecho con motosierra. Este tipo de madera es más rústica por la irregularidad en el corte y la superficie áspera que origina la motosierra.

Para el caso del municipio de San Mateo, los dos aserraderos grandes allí ubicados demandan la mayor cantidad de madera en la región evaluada. Su ubicación a diferencia de otras zonas geográficas del país, no responde a una estrategia en particular como en el caso de los aserraderos ubicados en la zona del Rancho, El Progreso. En esta zona la industria de aserrío de madera es fuerte y ha crecido considerablemente debido a dos razones principales. Primero, es un punto geográfico estratégico que permite el abastecimiento de materia prima de diferentes departamentos como Salamá, Cobán, Zacapa, Izabal, El Progreso y Guatemala. En segundo lugar, las condiciones climáticas principalmente baja humedad relativa y poca precipitación permiten mejorar y acelerar los procesos de secado de la madera.

Para los aserraderos ubicados en San Mateo, como se menciona, su ubicación responde a factores coyunturales. El hecho de demandar la mayor cantidad de materia prima obedece al tamaño de los aserraderos dada la capacidad económica de sus propietarios.

La producción generada en los municipios de San Mateo y Quetzaltenango que son los mayores demandantes de materia prima, tienen como principal mercado la región departamental altense, y en segundo plano algunos de los departamentos vecinos como Totonicapán, Huehuetenango, San Marcos. En ninguno de los aserraderos evaluados se tuvieron registros sobre exportación de productos aserrados.

Gráfica No. 01. Demanda de madera por municipio según períodos semestrales.



Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

La gráfica No. 1, ilustra la demanda de madera en cada uno de los municipios evaluados en los semestres de los años 2009, 2010 y el primer semestre del 2011. Es evidente que, San Mateo y Quetzaltenango son los municipios con mayor demanda y esto obedece a que la mayor parte de aserraderos de producción pequeña y mediana, de acuerdo a la clasificación ya descrita en el cuadro 6, se encuentran ubicados en Quetzaltenango. Por otra parte, en el Municipio de San Mateo están ubicados dos aserraderos grandes que han venido produciendo desde hace aproximadamente 12 años.

En los municipios objeto de estudio y durante los 5 semestres evaluados la demanda es irregular. Pero la irregularidad se evidencia más en el primer semestre del año 2010, donde la cantidad demandada para el departamento de San mateo excedió los 1500 metros cúbicos.

La cantidad de madera que los aserraderos procesan en cada período está en función de los factores siguientes:

a) **Capacidad instalada.** Los aserraderos pequeños que demandan madera para procesar más allá de 500 metros cúbicos, difícilmente tienen la capacidad de procesarla debido a que no cuentan con la maquinaria suficiente, ni el espacio para almacenarla. Su capital de trabajo es limitado.

b) **Mercado:** regularmente los aserraderos pequeños van adquiriendo materia prima (troza o tablón) conforme van realizando ventas. Si bien existe demanda de productos aserrados para fabricación de muebles y madera aserrada para la construcción, ésta ha sido cubierta por los aserraderos pequeños medianos y grandes ya instalados. Cuando la demanda aumenta, la madera de los depósitos entra a competir fuertemente ya que aunque se trata de madera más rústica esto se puede solventar. El cliente adquiere madera rústica y la lleva a los aserraderos para cepillarla y convertirla en madera con mejores cualidades para ser trabajada. El costo de este proceso adicional se compensa debido a que la madera de los depósitos es relativamente menor que la de los aserraderos.

c) **Disponibilidad de licencias y aprovechamientos forestales autorizados en la región:** a diferencia de otros productos en el mercado, una industria forestal no tiene la facilidad de disponer libremente de materia prima. Si el consumo de productos aserrados aumenta significativamente, la industria de aserrío no puede decidir arbitrariamente e instantáneamente si aumenta su producción adquiriendo mayor cantidad de materia prima. Estas decisiones de aumento de producción deben de considerarse con mucho tiempo de anticipación y dependerán significativamente del número y tamaño de las licencias de aprovechamiento forestal que se dan en las regiones que usualmente abastecen los aserraderos de la región. Al menos esa es condicionante para la madera que ingresa de forma legal.

Hasta el momento esta cadena del negocio de madera ha funcionado. Los proveedores u oferentes de madera en troza o tablón para los aserraderos evaluados, han gestionado licencias de forma directa o se han movilizado para comprar a terceros; y de alguna forma han suplido el mercado regional. En las zonas de donde proviene la materia prima, hay periodos buenos y periodos malos. Estos a su vez dependen de que los propietarios de bosques se decidan vender o no el recurso que poseen, y realizar las gestiones respectivas para la aprobación de la licencia forestal. Por lo tanto, eventualmente existen casos excepcionales como el primer semestre del año 2010. El alto volumen registrado para ese periodo se debe a que meses atrás, en el municipio de San José Pínula del departamento de Guatemala, un propietario en particular, gestionó una licencia de aprovechamiento para un bosque de ciprés. De alguna forma el propietario de la licencia encontró condiciones favorables para vender su producto a uno de los aserraderos grandes del municipio de San Mateo, y de esta manera la madera ingresada elevó los índices para ese periodo. (29)

29. Fernando García. Noviembre 2011. Entrevista personal. Aserradero García. San Mateo, Quetzaltenango.

Una ventaja que merece atención en el negocio de la madera, si los propietarios de aserraderos cuentan con el capital de trabajo para acaparar materia prima y procesarla, aun sin contar con un mercado seguro para los productos del aserrío, pueden hacerlo, siempre que cuenten con las condiciones físicas para almacenar y conservar la madera en buenas condiciones. Principalmente bodegas grandes con buena ventilación que no permitan el ataque de hongos o insectos. Esta ventaja es principalmente para los aserraderos grandes, que les permite disponer de productos aserrados durante todo el año, y de esa forma obtener mayor rentabilidad en épocas de escasez.

En la gráfica No. 01 también se observa que si bien la demanda ha sido irregular, se aprecia que aparentemente se mantiene constante en los dos semestres de los años correspondientes. Esto en la realidad no es así, puesto que los meses de mayor abastecimiento en los aserraderos corresponden a la época seca. Los proyectos forestales enfocados al aprovechamiento de madera se realizan entre los meses de noviembre a julio de cada año, previendo no realizar actividades de tala, arrastre y transporte de trozas en los meses lluviosos. Esto debido a que de darse esas actividades en época lluviosa los costos se elevan y causan mayores impactos al ambiente. Sin embargo, debido a que los informes se encuentran resumidos semestralmente, (así se encontró la información en los registros de los diferentes aserraderos evaluados) la información debe agruparse en el primero o segundo semestre de cada año, dependiendo del mes que ingresa.

Si los meses lluviosos se presentan durante el segundo semestre de cada año, se esperaría menor volumen en el segundo semestre. En la misma gráfica no se muestra ese comportamiento, y ello se debe a que las actividades de aprovechamiento bien planificadas no requieren necesariamente un semestre para realizarse. De esta forma, el ejecutor de un proyecto de aprovechamiento forestal puede extraer el volumen total de su licencia de manera eficaz y eficiente durante los meses secos que se presenten en el segundo semestre.

8.3 VOLÚMENES POR ESPECIE:

**Cuadro No. 07. Volúmenes por especie, según períodos divididos en semestres.
(En metros cúbicos)**

Año	Semestre	Especie	Volúmen en Metros cúbicos	Porcentaje por especie	Total
2009	Semestre 1	Pino	2,072.09	87.8%	2,359.81
		Ciprés	187.80	8.0%	
		Latifoliadas	99.92	4.2%	
		Total		100.0%	
	Semestre 2	Pino	1,700.55	87.9%	1,934.76
		Ciprés	137.80	7.1%	
		Latifoliadas	96.41	5.0%	
		Subtotal		100.0%	
2010	Semestre 1	Pino	1,805.05	51.5%	3,504.70
		Ciprés	1,656.00	47.3%	
		Latifoliadas	43.65	1.2%	
		Subtotal		100.0%	
	Semestre 2	Pino	2,298.62	86.4%	2,660.74
		Ciprés	276.76	10.4%	
		Latifoliadas	85.36	3.2%	
		Subtotal		100.0%	
2011	Semestre 1	Pino	2,416.29	93.3%	2,590.71
		Ciprés	158.67	6.1%	
		Latifoliadas	15.75	0.6%	
		Subtotal		100.0%	
	Gran total				13,050.72

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

De acuerdo al cuadro No. 07, se estructura un esquema general de la demanda de madera por especie según períodos divididos en semestres. De esta forma se puede observar que el comportamiento es similar en los 5 semestres evaluados, a excepción del primer semestre del año 2010. El mayor porcentaje corresponde a especies de pino, seguido de la especie ciprés y el menor porcentaje de demanda es para las especies conocidas como latifoliadas. Las razones de esa jerarquía en la demanda son las siguientes: En el altiplano occidental del país predominan los bosques de coníferas y bosques mixtos. Para el año 2011 el mapa de cobertura forestal de Guatemala reporta la existencia de 227,183 hectáreas de bosque de coníferas o bosques con especies del genero Pinus, y una extensión de 819,080 hectáreas de bosque mixto coníferas y latifoliadas, dentro de las coníferas se encuentran especies de pino y ciprés. (30)

30. UVG (Universidad del Valle de Guatemala), URL (Universidad Rafael Zaldívar), INAB (Instituto nacional de bosques), CONAP (Consejo nacional de áreas protegidas) 2011. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. (En línea). Guatemala. Consultado 25 septiembre del 2011. Disponible en www.docstoc.com/docs/3178857/MAPA-DE-COBERTURA-FORESTAL-DE-G-117k.

Estos bosques se localizan mayormente en los departamentos de Alta Verapaz, Baja Verapaz, Zacapa, El Progreso, Quiche, Totonicapán, Huehuetenango, San Marcos, Sololá y Quetzaltenango. El área de estudio se encuentra rodeada de departamentos donde existe relativa abundancia de especies coníferas, especialmente pino y ciprés. Esto explica por qué las especies de mayor demanda reportadas corresponden a esas especies.

A excepción del departamento de Totonicapán, Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango y Quiche, como principales proveedores de madera, son departamentos que también poseen bosques de especies latifoliadas, pero en menor escala, que han sido objeto de uso intensivo. El uso de especies latifoliadas dentro de las que se encuentran, cedro, caoba, palo blanco, santa maría, , chichigüe, tepemisque y volador es limitado debido principalmente a la baja oferta en el mercado y consecuentemente su alto valor en comparación con pino y ciprés. Es por ello que su uso es restringido en la fabricación de muebles finos cuyo valor en la mayoría de casos es dos veces más que un mueble fabricado con madera de pino o de ciprés. Otro uso común de las maderas latifoliadas corresponde a la fabricación de carrocerías para camiones. Éstas por su uso, requieren materiales más resistentes.

Los datos del cuadro No. 06 permiten resumir datos en porcentajes por especie, según periodos divididos en semestres y por año, como se muestra en el cuadro siguiente:

Cuadro No. 08. Volúmenes y porcentajes promedio por especies, por semestre y por año.

Promedio por periodo	Especie	Volúmen en metros cúbicos	Porcentaje
Promedios por semestre	Pino	2,058.52	78.9%
	Ciprés	483.41	18.5%
	Latifoliadas	68.22	2.6%
	Total	2,610.14	100.0%
Promedios por año	Pino	4,117.04	78.9%
	Ciprés	966.81	18.5%
	Latifoliadas	136.44	2.6%
	Total	5,220.29	100.0%

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011

El cuadro No. 08, permite ver claramente que la especie de mayor demanda durante los años 2009 y 2011 fue pino, con un porcentaje promedio de 78%, y esto se debe a que en la región las especies predominantes son del genero Pino. En la región el pino se encuentra distribuido de forma natural y también de forma artificial, formando plantaciones. Es un hecho que el pino es la especie de mayor oferta en el mercado y en consecuencia su precio es relativamente menor en comparación a especies latifoliadas que no son tan ofertadas en el mercado regional.

En segundo plano, se encuentra el ciprés con un promedio de 18.5%. Al igual que el pino, el ciprés es una especie que se encuentra distribuida de forma natural en todo el territorio nacional y particularmente el altiplano occidental. Aunque en menor escala se encuentra formado por bosques puros o en asociación a especies de pino. Esto hace que también sea una especie fuertemente ofertada en la región. Usualmente se utiliza para la fabricación de muebles. No es muy utilizada como madera aserrada para accesorios de construcción como puertas, machihembre, o closets, debido a que presenta problemas de rajaduras. Con métodos tecnificados y el uso de hornos especiales permiten corregir estas desventajas. Sin embargo, los aserraderos analizados no disponen de ese equipo.

En tercer lugar, con un porcentaje de 2.6% se encuentran las especies latifoliadas. Las principales especies latifoliadas demandadas en la región son: cedro, palo blanco, santa maría, chichigüe, guayabo, tepemisque y volador. Su oferta en el mercado no es significativa debido a que no se distribuyen de forma natural en el altiplano occidental. Las regiones más cercanas donde se encuentran pertenecen a la boca costa de departamentos como Quetzaltenango, San Marcos, Mazatenango y Huehuetenango.

En adición a lo anterior, las maderas latifoliadas son de mayor consistencia y durabilidad, y el acabado en muebles finamente trabajados es superior en calidad que los trabajados con maderas de pino o ciprés. Su precio generalmente es mayor. Un pie tablar aserrado de cedro por ejemplo tiene un valor de Q 16.00, un pie de palo blanco Q 8.00 y un pie aserrado de pino tiene un valor de Q 4.50 promedio. Los factores mencionados como poca oferta y alto precio relativo hacen que la demanda de maderas latifoliadas sea comparativamente bajo.

La distribución en porcentajes por especie es elocuente de acuerdo a la gráfica siguiente:

Gráfica No. 02. Porcentajes de demanda promedio anual por especie.



Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

8.4. PROCEDENCIA DE LA MADERA:

Cuadro No. 09. Distribución de volúmenes en metros cúbicos, por semestre, por año y Procedencia.

Año	Semestre	Especie	PROCEDENCIA							Total
			Quetzaltenango	Totonicapán	Quiché	Huehuetenango	Chimaltenango	Suchitepéquez	Guatemala	
2009	Semestre 1	Pino	152.00	481.43	1,310.66	55.00	73.00	-	-	2,072.09
		Ciprés	-	-	-	187.80	-	-	-	187.80
		Latifoliadas	9.02	-	-	-	-	90.90	-	99.92
		Subtotal	161.02	481.43	1,310.66	242.80	73.00	90.90	-	2,359.81
	Semestre 2	Pino	200.00	460.21	878.20	70.00	92.14	-	-	1,700.55
		Ciprés	-	-	-	137.80	-	-	-	137.80
		Latifoliadas	6.51	-	-	-	-	89.90	-	96.41
		Subtotal	206.51	460.21	878.20	207.80	92.14	89.90	-	1,934.76
2010	Semestre 1	Pino	141.58	399.41	935.50	199.24	129.32	-	-	1,805.05
		Ciprés	7.00	-	-	22.00	40.00	-	1,587.00	1,656.00
		Latifoliadas	14.00	-	-	-	-	29.65	-	43.65
		Subtotal	162.58	399.41	935.50	221.24	169.32	29.65	1,587.00	3,504.70
	Semestre 2	Pino	95.10	499.65	1,612.72	53.92	37.23	-	-	2,298.62
		Ciprés	8.00	-	92.25	176.51	-	-	-	276.76
		Latifoliadas	70.09	-	-	-	-	15.27	-	85.36
		Subtotal	173.19	499.65	1,704.97	230.43	37.23	15.27	-	2,660.74
2011	Semestre 1	Pino	348.00	100.29	1,450.54	430.00	87.46	-	-	2,416.29
		Ciprés	20.00	55.00	-	30.00	-	-	53.67	158.67
		Latifoliadas	10.25	-	-	-	-	5.50	-	15.75
		Subtotal	378.25	155.29	1,450.54	460.00	87.46	5.50	53.67	2,590.71
	Gran total								13,050.72	

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

Respecto a la procedencia de la madera, el cuadro No. 08 ilustra un esquema bastante completo de los volúmenes y porcentajes de acuerdo al lugar de origen de la materia prima. De esta forma en la última fila del cuadro, promedios por año (Ver también gráfica No. 04) se aprecia claramente que el mayor porcentaje 48% promedio anual corresponde al departamento de Quiché. Y no solo en el promedio anual; este comportamiento también es generalizado para los 5 semestres evaluados. Durante los últimos tres años los mayores porcentajes de materia prima demandada provienen del departamento de Quiché. Algunas de las razones son las siguientes: Quetzaltenango posee un área total de 1,953 kilómetros cuadrados equivalentes al 1.8 del territorio nacional. Para el 2006 su cobertura forestal era de 55,346 hectáreas de bosque que corresponden a 553.46 kilómetros cuadrados. De esa extensión de bosque que corresponde al 28.33% de su territorio, no más del 50% corresponde a bosques de coníferas que no se localizan en áreas aledañas a los municipios considerados en el presente estudio. (31), (32).

El departamento de Quiché que cuenta con una superficie de 8,378 kilómetros cuadrados, para el año 2006 contaba con un área forestal de 276,267 hectáreas, equivalentes al 33% de su extensión total (20). Su área boscosa es 5 veces mayor a la que posee el departamento de Quetzaltenango. Los bosques de coníferas del departamento de Quiché se encuentran relativamente cercanos a los aserraderos que se evaluaron, si se considera la carretera que de este departamento conduce a Quetzaltenango atravesando parte del departamento de Totonicapán. El auge de la actividad forestal en el departamento de Quiché se debe principalmente a que existen todavía extensas áreas con bosques de coníferas, conformados con especies de pino (*Pinus pseudostrobus* comúnmente conocido como pino triste y *Pinus Oocarpa* conocido como pino colorado) que por sus características físico-químicas, son de mejor calidad que las especies de pino que se desarrollan en Quetzaltenango y Huehuetenango (*Pinus rudis* conocido en la región también como pino colorado pero que desarrolla ramas en corona. Esto produce muchos nudos en contorno, lo cual disminuye la calidad de la madera. Considerando los factores mencionados en este párrafo, el departamento de Quiché es y se visualiza como un potencial proveedor de materia prima para la industria de aserrío ubicada en la metrópoli altense y los municipios aledaños.

31. UVG (Universidad del Valle de Guatemala), URL (Universidad Rafael Zaldívar), INAB (Instituto nacional de bosques), CONAP (Consejo nacional de áreas protegidas) 2011. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. (En línea). Guatemala. Consultado 25 septiembre del 2011. Disponible en www.docstoc.com/docs/3178857/MAPA-DE-COBERTURA-FORESTAL-DE-G-117

32. IGN (Instituto Geográfico Nacional). 2012. Productos y Servicios, Mapas departamentales. (En línea). Guatemala. Consultado 20 de marzo del 2012. Disponible en <http://guatemalatelefonos.com/Guatemala/ign.gob.gt>.

En segundo lugar con un porcentaje de 15% promedio anual, está el departamento de Totonicapán y su comportamiento también ha sido similar en los 5 semestres. Este departamento con 1,061 kilómetros cuadrados, para el año 2006 reportaba una cobertura forestal de 38,402 hectáreas equivalentes al 36% de su extensión total. A pesar de contar con extensas áreas de reserva forestal, en Totonicapán debido a conflictos de tenencia de la tierra y formas de organización social, las comunidades difícilmente ceden a actividades forestales y menos si se trata de aprovechamientos madereros. Esta es la razón por la cual siendo un departamento vecino a Quetzaltenango, no sea un fuerte proveedor de madera.

Para el tercer lugar la situación es diferente, si consideramos el promedio anual, lo ocupa el departamento de Guatemala. El caso particular del primer semestre del año 2010, durante el cual el mayor volumen demandado fue ciprés proveniente de San José pinula, del departamento de Guatemala; obedeció principalmente a que un propietario obtuvo una licencia forestal con volumen autorizado mayor a los 1500 metros cúbicos de la especie ciprés. Encontró condiciones favorables para ofertar su madera en uno de los aserraderos grandes del municipio de San mateo y esto originó que el índice de volumen demandado para ese periodo y para esa especie se elevara considerablemente.

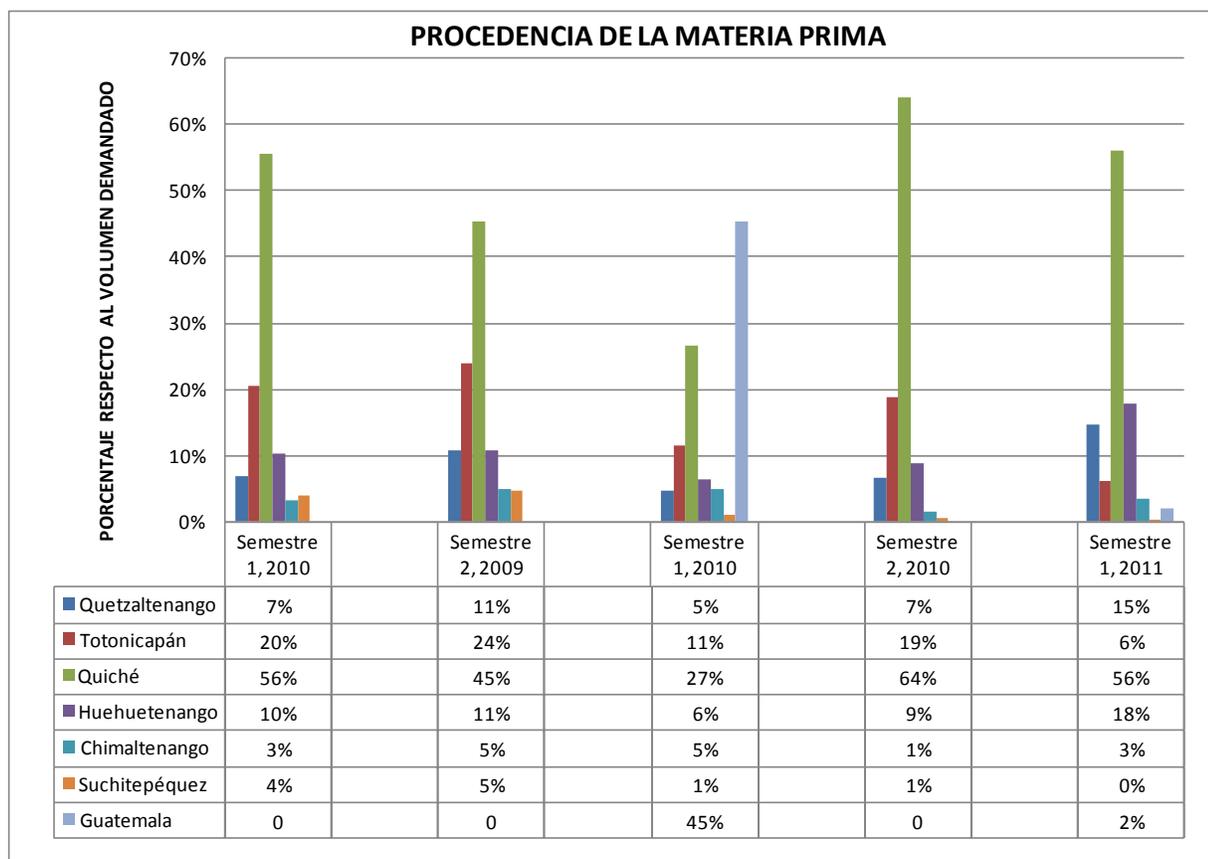
Prosiguiendo el análisis por semestre, el cuarto lugar lo ocupa el departamento de Huehuetenango. Este departamento también posee bosques de coníferas pero no en cantidad ni calidad como los del departamento de Quiché. Huehuetenango con una extensión territorial de 7,400 kilómetros cuadrados, para el año 2006 reportaba una cobertura forestal de 219,957 hectáreas, equivalentes al 29.72% de su extensión total. Aproximadamente un 60% del área boscosa corresponde a bosques de coníferas ubicados en la sierra de los Cuchumatanes. (33)

Debido al acceso y a la presión que han sido objeto estos bosques, los mismos se encuentran bastante degradados. Sin embargo, las pocas reservas que existen cubren parte de la demanda regional. Como se muestra en la gráfica 5, un 10% del promedio anual de madera demandada proviene del departamento de Huehuetenango.

Una mejor apreciación de la procedencia en porcentajes y que complementa el análisis anterior, proporcionan las gráficas 4 y 5.

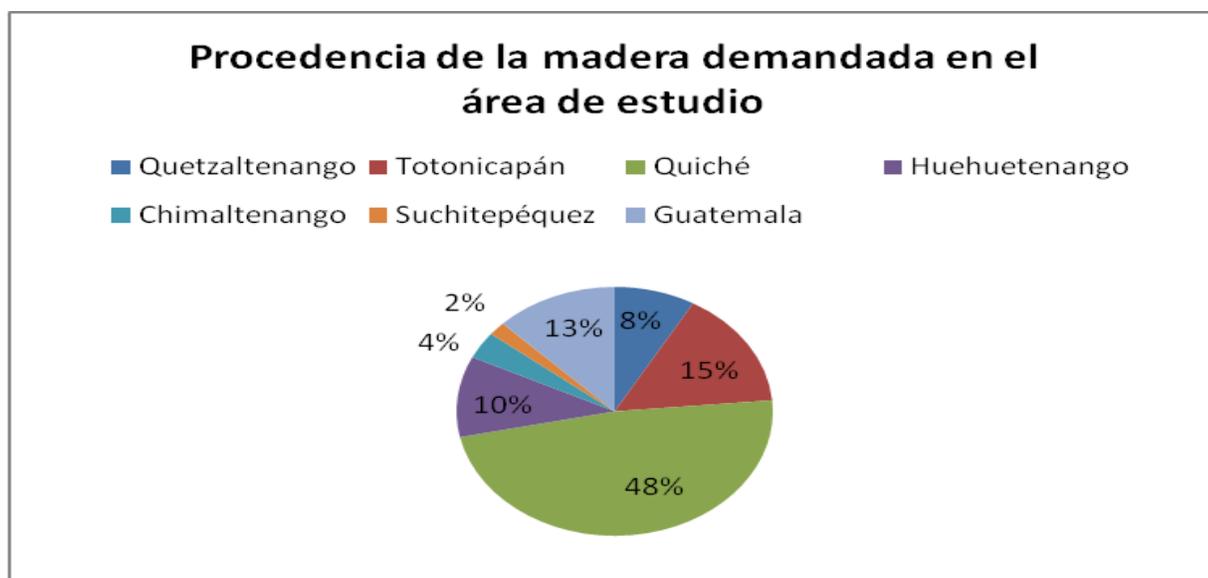
33. UVG (Universidad del Valle de Guatemala), URL (Universidad Rafael Zaldívar), INAB (Instituto nacional de bosques), CONAP (Consejo nacional de áreas protegidas) 2011. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. (En línea). Guatemala. Consultado 25 septiembre del 2011. Disponible en www.docstoc.com/docs/3178857/MAPA-DE-COBERTURA-FORESTAL-DE-G - 117k.

Gráfica No. 03. Procedencia de la madera en porcentajes por municipio.



Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

Gráfica No. 04. Procedencia de madera, promedio anual en porcentajes.



Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

8.5. DEMANDA DE MADERA EN TROZA Y ESCUADRADA:

Cuadro No. 10. Volumen de madera en troza y escuadrada por especie, según periodos semestrales.

Años: 2009-2011

VOLÚMENES POR ESPECIE, POR SEMESTRE, DE MADERA EN TROZA Y ESCUADRADA									
SEMESTRE	Pino		Ciprés		Latifolidas		Totales de madera en troza	Totales de madera escuadrada	Total madera demandada
	Madera en Troza	Madera Escuadrada	Madera en Troza	Madera Escuadrada	Madera en Troza	Madera Escuadrada			
Semestre 1, 2009	1,594.19	477.90	187.80	-	-	99.92	1,781.99	577.82	2,359.81
Semestre 2, 2009	1,206.80	493.75	137.80	-	-	96.41	1,344.60	590.16	1,934.76
Semestre 1, 2010	1,252.72	552.33	1,656.00	-	-	43.65	2,908.72	595.98	3,504.70
Semestre 2, 2010	1,621.30	677.32	276.76	-	-	85.36	1,898.06	762.68	2,660.74
Semestre 1, 2011	1,886.54	529.75	103.67	55.00	10.25	5.50	2,000.46	590.25	2,590.71
Totales	7,561.55	2,731.05	2,362.03	55.00	10.25	330.84	9,933.83	3,116.89	13,050.72
Promedio por semestre	1,512.31	546.21	472.41	11.00	2.05	66.17	1,986.77	623.38	2,610.14
Promedio por año	3,024.62	1,092.42	944.81	22.00	4.10	132.34	3,973.53	1,246.76	5,220.29

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

Del cuadro anterior, se observan las diferentes cantidades de madera de acuerdo a la especie y por semestres, así por ejemplo; en el primer semestre del año 2009, la demanda de madera fue de 2,359.81 metros cúbicos, de los cuales el 2,072.09 corresponden a pino. De este volumen 1,594.19 metros cúbicos fueron ingresados a los aserraderos en forma de troza, y 477.90 metros cúbicos ingresaron en forma de madera escuadrada (que puede ser en forma de blocks, tablonés e incluso tablas).

Si analizamos los promedios por año, vemos que anualmente se demandaron 5,220.29 metros cúbicos de madera, de los cuales 3,973.53 fueron en troza, y 1,246.76 se ingresaron en forma de madera escuadrada. Esto corresponde a un 24% del total. Este dato nos permite inferir que del total de madera que ingresa a la región una cuarta parte tiene un proceso primario de aserrío en el campo, lo cual incide en dos aspectos:

Primero, al tumbar y aprovechar un árbol, convertirlo a madera escuadrada (tablón, block, o tabla) se obtiene en promedio un rendimiento de 55% del total de su volumen.

(34)

34. Brown C, Bethel S. La industria Maderera. 1973. Editorial Limusa S.A. México. 395 Pp.

Si el mismo árbol se tumba y se divide en trozas para ser transportado, el rendimiento es aproximadamente del 75%. Ello significa que cuando se realiza un aserrío primario en el campo hay mayor desperdicio de materia prima. Los árboles están siendo subutilizados puesto que los laterales que se le quitan para obtener el tablón o block, no tienen otro uso que leña si es que son tomados del lugar de aprovechamiento.

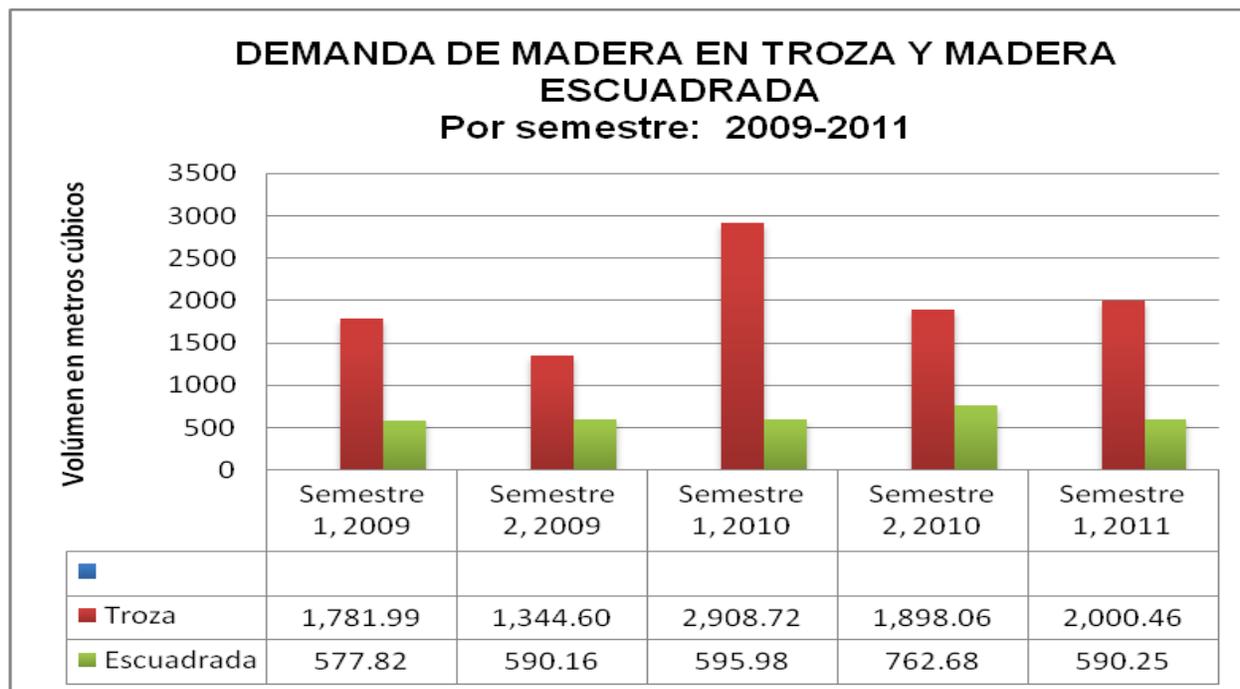
Cuando las trozas son llevadas al aserradero, con adecuadas técnicas de aserrío es posible obtener mejores rendimientos que pueden oscilar entre 80 y 90%. Por aparte se tiene la ventaja de que los productos del aserrío como lepas, aserrín y reglillas son comercializados para diferentes usos.

En segundo lugar, realizar un proceso de aserrío primario en el campo para producir madera escuadrada, permite extraer el producto de lugares inaccesibles y hacer operaciones a pequeña escala. Esta es la forma de extracción que más se presta al comercio ilegal de madera, debido a que una vez transformado los árboles en tablones, tablas, reglas o blocks, etc., pueden ser trasladados de lugares inaccesibles utilizando fuerza animal o fuerza humana. Al llegar a puntos más accesibles, por la facilidad de carga son transportados en pick-ups o camiones hacia los depósitos y aserraderos. Estas operaciones en la mayoría de casos son a pequeña escala y realizadas por comerciantes de madera en lugares donde difícilmente existe algún tipo de control por parte de las autoridades competentes. Sin embargo, si se suman todas esas pequeñas operaciones en toda la región, el volumen de madera representa cantidades significativas.

Este porcentaje del 24% del volumen total promedio por año demandado, es lo que reportan como ingreso los aserraderos, pero, cuánto de esta madera ingresa a los depósitos de forma ilegal, y qué volumen no es reportado en los aserraderos. Lo anterior no significa que el comercio de madera ilegal no se dé en troza, simplemente que hay mayores facilidades si los árboles tienen un proceso primario de aserrío en el campo.

Otro factor importante que ha contribuido a la demanda de madera semiprocesada, es el hecho de que por lo menos un 50% de los aserraderos pequeños poseen sierras circulares con diámetros no mayores a las 25 pulgadas. Los aserraderos no pueden procesar trozas con diámetros mayores a 40 centímetros. De cierta forma condicionan a sus proveedores la entrega de madera en tablón o en block. Por ser industrias que disponen de limitado espacio físico, también obtienen ventaja al almacenar con mayor facilidad los tablones o blocks de madera.

Gráfica No. 05. Demanda de madera por semestre, años 2009 al 2011, madera en troza y Madera escuadrada.



Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

La gráfica anterior muestra claramente que en todos los semestres se mantiene la demanda de madera semiprocesada. Si bien se menciona que los aserraderos pequeños son los mayores demandantes, ésta forma de comercialización de la madera se realiza en toda la industria forestal de aserrío.

Se menciona en párrafos anteriores que una vez ingresada la troza al aserradero se pueden obtener rendimientos entre 75 a 85%, utilizando técnicas adecuadas de aserrío. Con madera en tablón o en block, los rendimientos en el aserradero pueden alcanzar cifras entre 90 y 95%. Esta es otra razón de peso por la cual la madera semiprocesada tiene demanda.

Tradicionalmente los aprovechamientos forestales persiguen obtener madera en troza para comercializarla y transportarla hacia los aserraderos. Es por ello que la gráfica ilustra que el comportamiento de la demanda de madera en troza, en todos los semestres ha sido superior a la madera semiprocesada.

En nuestro medio el hecho de realizar un aserrío primario en el campo, no se hace necesariamente con el propósito de dar un valor agregado a la madera. Como veremos más adelante, aunque hay una diferencia en precios, ésta no es relativamente significativa. El principal propósito de obtener madera en tablón o en block, es la facilidad de extracción y transporte que representa.

8.6. PRECIOS DE LA MADERA:

Cuadro No. 11. Precios de madera registrados durante los años 2009-2011

Año	Semestre	Especie	precios por Pie tablar en Quetzales	
			Troza	Madera escuadrada
2009	Semestre 1	Pino	1.80	2.00
		Ciprés	1.80	2.00
		Latifoliadas		3.25
	Semestre 2	Pino	1.80	2.00
		Ciprés	1.80	2.00
		Latifoliadas		3.25
Precio promedio anual coníferas 2009			1.80	2.00
Precio promedio anual latifoliadas 2009				3.25
2010	Semestre 1	Pino	1.80	2.10
		Ciprés	1.80	2.10
		Latifoliadas		3.25
	Semestre 2	Pino	1.90	2.15
		Ciprés	1.90	2.15
		Latifoliadas		3.30
Precio promedio anual coníferas 2010			1.85	2.13
Precio promedio anual latifoliadas 2010				3.28
2011	Semestre 1	Pino	1.90	2.25
		Ciprés	1.90	2.25
		Latifoliadas		3.40
Precio promedio anual coníferas 2011			1.90	2.25
Precio promedio anual latifoliadas 2011				3.40
Precio promedio anual coníferas			1.85	2.13
Precio promedio anual latifoliadas				3.31

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

A través del cuadro No. 10 se observa el comportamiento de precios de madera en troza y escuadrada durante los años 2009-2011, de las diferentes especies que se demandaron en los aserraderos de la región. En realidad, los precios de mercado han sido estables. Regularmente la madera se compra en los aserraderos por millar tablar. Esto significa que en el primer semestre la madera de pino por ejemplo, se compraba a un precio de Q 1,800.00 el millar tablar y en el primer semestre del 2011 el precio era de Q 1,900.00. Los incrementos en los precios registrados principalmente entre el año 2010 y 2011 corresponden a los incrementos en la tasa inflacionaria del país.

El cuadro siguiente muestra el ritmo inflacionario registrado en el país durante los años 2007-2011.

Cuadro No. 12. Inflación registrada durante los años 2007-2011.

Año	Tasa de inflación
2007	6.81%
2008	11.35%
2009	1.95%
2010	3.86%
2011	6.21%

Fuente: Banco de Guatemala

Durante los años 2009-2011 se registra un aumento continuo en las tasas de inflación. La variación en precios de troza como se observa en la gráfica No. 7 entre el año 2009 y el año 2010 fue cero. Mientras que entre el año 2010 y el año 2011 el precio registra una variación del 5.55%, de cierta forma este aumento corresponde al aumento en la tasa de inflación para el año 2011.

En la gráfica No. 8 se ve el comportamiento en precios de madera semiprocesada. Para madera de pino y ciprés, la variación en precios entre el año 2009 y el año 2010 fue de 5%. Entre el año 2010 y el año 2011 el precio registró una variación del 4.61%. Estos porcentajes en el aumento en la madera aserrada, responden a los índices inflacionarios de los años 2009, 2010 y 2011, principalmente debido, al proceso de aserrío primario que se da en el campo. En esta actividad hay consumo de combustible, y el precio de este insumo se vio fuertemente afectado durante ese periodo.

El comportamiento en precios para las maderas latifoliadas fue similar. Únicamente entre el año 2010 y 2011 se registra una variación del 4.76%, 1% menor al ritmo inflacionario del último año.

Básicamente la variación en los precios de la madera, ya sea en troza o en tablón, de coníferas o latifoliadas, se debe al aumento en los costos de transporte derivados del aumento en los precios de los combustibles registrados durante los últimos años.

Aun con esas variaciones en precios observados entre los años 2010 y 2011, la madera que ingresa a los aserraderos ha registrado estabilidad relativa en los precios, comparada con otros materiales como los de construcción por ejemplo. Una de las razones principales es que en nuestro medio el 100% de materia prima proviene de bosques naturales. Comparativamente todavía el país cuenta con recursos forestales cuyo costo de producción no es valorado de acuerdo al mercado. Esto hace que los precios de la madera en pie sean irreales y subestimados.

De esta manera, las personas que emprenden proyectos de aprovechamientos forestales aunque pagan un valor por la madera en pie, este valor es relativamente bajo.

En este sentido, su mayor preocupación será cuidar los costos de transporte dada la variabilidad en los precios de los combustibles.

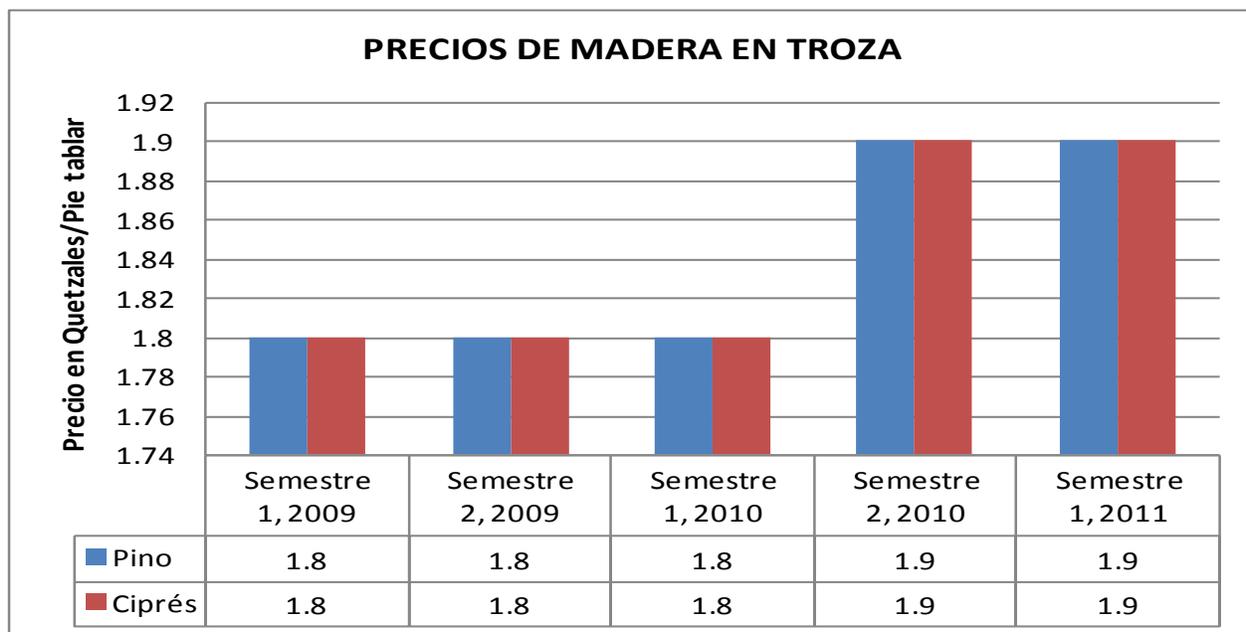
Otra razón de peso por la cual los precios de la madera que ingresa a la industria forestal para ser procesada, mantengan una estabilidad relativa, es el hecho de la masiva comercialización de madera ilegal. Para respaldar ese hecho se cita un párrafo extraído del documento “Perfil Ambiental de Guatemala”, versión 2008:

“A la fecha, existen tres investigaciones de carácter parcial que ilustran el problema de la extracción ilegal, ya sea a nivel de un producto específico o a nivel de ciertas localidades. La primera, realizada por Arjona (2003), señala que la tala ilegal con fines de producción maderable representa del 30% al 50% del volumen de madera comercial cosechado. La segunda, realizada por Kiuru (2003) indica que más del 50% de la madera comercializada en los mercados locales de Quetzaltenango y Huehuetenango es ilegal. La tercera, realizada en los municipios de Tecpán en Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez en Guatemala (URL, IARNA, 2008), demuestra que de la totalidad de la troza ingresada y procesada en los aserraderos de esa región, 66.1% y 77% provenía de talas no controladas, respectivamente” (35)

Aunque se han realizado esfuerzos, cuantificar con mayor precisión la oferta de madera ilegal que ingresa a los aserraderos evaluados, es una tarea difícil. Sin embargo, el comercio ilegal de madera es un factor que ha determinado la estabilidad en los precios. Las personas que se dedican al comercio ilegal, además de pagar precios subestimados por la madera en pie, evaden una serie de costos como: pagos por inventarios forestales y/planes de manejo forestal, trámites de licencia, impuestos, notas de envío para transporte por mencionar algunos. Todo esto hace que sus costos sean menores a los costos reales y a los costos de extracción que manejan las personas que comercializan de forma legal. Bajo estas condiciones es casi seguro que los precios a los que ellos ofertan la madera a los aserraderos sean menores a los precios de mercado.

35. IARNA (Instituto de agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar. 2008-2009. (en línea). Guatemala. Consultado 29 de octubre del 2011. Disponible en www.infoiarna.org.gt/media/file/PERFAM2008/PERFAM2008.pdf.

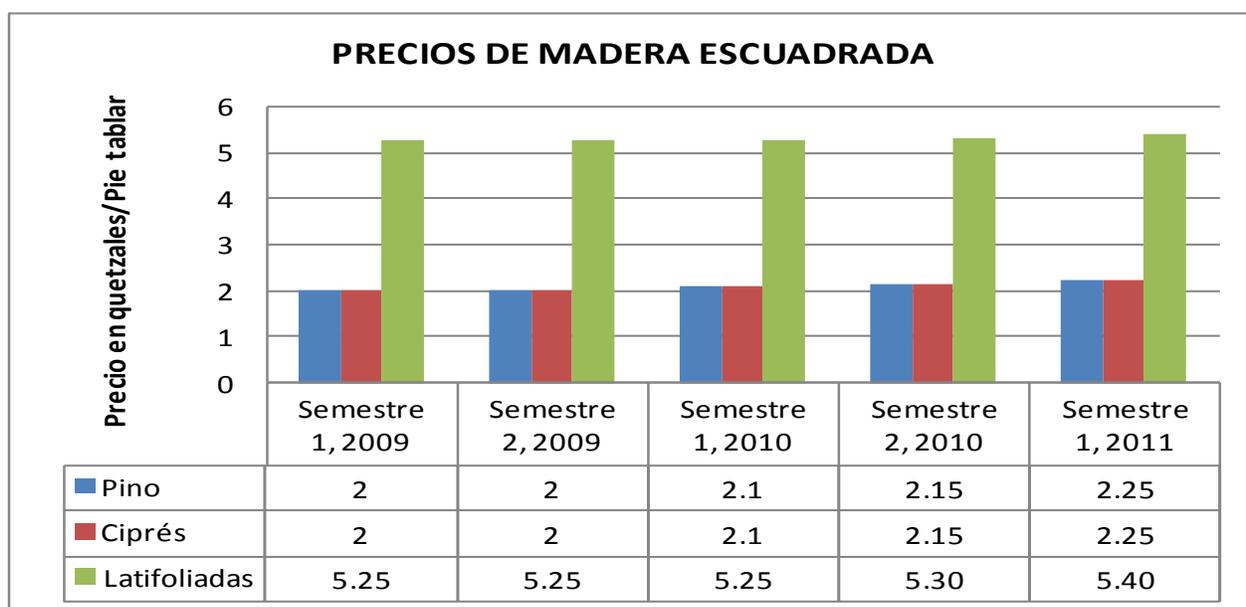
**Gráfica No. 06. Comportamiento de los precios por especie de madera en troza.
Años 2009-2011.**



Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

En las gráficas 06 y 07 es fácil observar la escasa o nula variación de precios registrada durante el primer semestre del 2009 e incluso, durante el primero del 2001.

**Gráfica No. 07. Comportamiento de los precios por especie de madera escuadrada.
Años 2009-2011.**



Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

El comercio ilegal de madera en nuestro medio se considerada un factor decisivo en la estabilidad de precios de mercado, en el ámbito local, regional y nacional.

La situación es diferente si hablamos de precios para exportación. Los precios en este rubro han sufrido variantes que tiene relación con otros factores externos, por mencionar algunos: la competencia internacional, la ubicación geográfica de otros países, y el grado de desarrollo que han alcanzado en el sector de producción forestal.

El mercado de la madera todavía constituye una buena actividad económica en la región y en general en el país. Existe demanda de madera y existe oferta de materia prima por lo menos para los próximos 15 años, siendo optimistas.

En Guatemala, la contribución del sector forestal al PIB es alrededor del 2.5%. Una cifra todavía subestimada que no considera una serie de actividades como por ejemplo; el transporte de madera en troza o aserrada (el sistema de cuentas nacionales lo incluye en el rubro de transporte, no así como una actividad específica del sector forestal), servicios técnicos y profesionales, el crecimiento de las plantaciones como crecimiento de capital forestal, por mencionar algunas. Aunque es un porcentaje relativamente bajo, contribuye a la generación de empleos directos e indirectos, impuestos, y obviamente al crecimiento económico.

El problema que se deriva de la explotación de los bosques y del uso de la madera como se viene haciendo hasta la fecha, es el grado de deforestación. Entre los años 2001 y 2006 se deforestaron 605,103 hectáreas de bosque, y únicamente se reforestaron 319,435 hectáreas, con un saldo negativo por año de 48,084 hectáreas. En este sentido, el sector industrial es solo uno de los componentes que contribuye a la deforestación; en qué porcentaje, no se sabe con exactitud, ni a nivel regional ni a nivel nacional. Sin embargo, la situación general que debería preocuparnos no se concreta al hecho de que en 10, 15 o 20 años no tengamos bosques para abastecer la demanda industrial. La situación va más allá de lo previsible, debido a que estamos viviendo una época de severos cambios climáticos y alteraciones ambientales que indudablemente afectan nuestras actividades humanas por simple que estas sean. Y en este sentido la destrucción de los bosques juega un papel de vital importancia.

CAPITULO III

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

9. CONCLUSIONES:

- 9.1. El volumen de madera de diferentes especies, que demandó la industria forestal de aserrío en los cinco municipios evaluados, durante los años 2009, 2010 y primer semestre del 2011, fue de 13,050.72 metros cúbicos. Lo cual representa un promedio anual de 5,220.29 metros cúbicos. Éste dato promedio anual, aunque se obtuvo de manera confiable y precisa, es solo una aproximación de la madera que la industria de aserrío demanda en la región, debido a que no considera el volumen de madera que se comercializa de forma ilegal.
- 9.2. Debido al escaso control que existe tanto de los propietarios, como del Inab respecto a años de registro, la información del presente estudio abarcó únicamente 5 semestres comprendidos entre los años 2009 y 2011. Aunque con estos datos difícilmente se pueden hacer análisis estadísticos más profundos, que permitan hacer inferencias para años próximos; la información generada se considera precisa y confiable ya que los datos se recabaron directamente de los aserraderos y fueron confrontados con los informes del Inab. En consecuencia, los parámetros obtenidos representan estimaciones que pueden utilizarse por lo menos como referencia para años futuros.
- 9.3. De los municipios evaluados, San Mateo y Quetzaltenango son los que demandan mayor volumen de madera para ser aserrada. Esto se debe a que el mayor número de industrias pequeñas y medianas, se encuentran establecidas en el área urbana de Quetzaltenango. San Mateo posee únicamente dos industrias, pero por ser de grandes dimensiones, juntas demandan y procesan volúmenes mayores a la suma demandada por todos aserraderos que se ubican en Quetzaltenango. Los dos municipios demandan el 93.33% del total de madera. Los otros municipios evaluados, San Juan ostuncalco, La esperanza y Salcajá, demandan el 7% restante de madera.
- 9.4. Los datos obtenidos del presente estudio demuestran claramente que La especie de mayor demanda durante el periodo 2009-2011 es Pino. Del volumen promedio anual que son 5,220 metros cúbicos, abarca el 79%. En segundo lugar la especie Ciprés con un 18% y en tercer lugar especies latifoliadas con el 3%. Básicamente este comportamiento obedece a dos factores: primero la abundancia relativa de especies coníferas en la región, y por ende su oferta en el mercado. En segundo lugar el precio. El precio de maderas de coníferas es más bajo que el precio de maderas latifoliadas. Estas últimas por ser escasas en el mercado y por poseer características de maderas finas y durables tienen mayores precios en el mercado.

- 9.5. El 48% de la madera utilizada en la industria forestal de aserrío, proviene del departamento de Quiché. A pesar de que las industrias se encuentran establecidas en y alrededor del valle de Quetzaltenango, éste departamento no constituye un fuente de abastecimiento de materia prima. Y ello obedece principalmente a que Quetzaltenango ya no cuenta con suficientes áreas boscosas que puedan abastecer el mercado local. Lo anterior nos lleva a la conclusión de que la industria forestal de aserrío debería canalizar esfuerzos por establecer plantaciones de pino en el área del departamento altense y sus alrededores, pensando en función de costos de transporte.
- 9.6. El 24% de la madera que demanda la industria forestal de aserrío, ingresa a los aserraderos en forma de madera escuadrada. Representa un volumen anual de 1,246.76 metros cúbicos. Una de las razones principales por la que la demanda de este tipo de producto sea relativamente elevada, obedece a que de los aserraderos evaluados el 50% posee aserraderos circulares. Para optimizar el uso de los recursos forestales, el sector industrial forestal de la región debe hacer esfuerzos por tecnificar y modernizar la maquinaria utilizada en los procesos de aserrío. El uso de maquinaria más eficiente, además de optimizar el rendimiento de los árboles aprovechados, disminuye la demanda de madera semiprocesada y consumo de madera ilegal.
- 9.7. Considerando las especies y formas en que la madera ingresa a los aserraderos, La variación en cuanto a precios durante los años evaluados, es relativamente estable. La estabilidad de precios se debe principalmente a dos factores: a) en Guatemala y específicamente en la región del altiplano occidental, existe una relativa abundancia de especies coníferas, esto hace que en el mercado exista mayor oferta de madera de pino. b) los porcentajes de madera que se comercializan de forma ilegal son elevados. En algunos casos esos porcentajes exceden el 50% del volumen de madera que ingresa de manera legal a la industria regional y nacional

10. RECOMENDACIONES:

- 10.1. Es recomendable que el Instituto Nacional de Bosques –INAB- a través de la oficina regional VI-1, tome un control estricto sobre los registros de madera que ingresan a las diferentes industrias. Se conocen las limitaciones económicas, técnicas, sociales y culturales que conlleva combatir ese mal que afecta severamente los recursos forestales de la región y del país. Sin embargo, ante las adversidades, se deben eficientar los pocos mecanismos legales de control que existen a su alcance.
- 10.2. El 79% de la materia prima que demanda el área en estudio, corresponde a especies del género pino. Conociendo las características generales del país, seguramente este porcentaje podría generalizarse para la demanda total de madera en todo el territorio. Para mejorar la productividad a mediano plazo, es recomendable realizar investigaciones en la región, cuyos resultados contribuyan a obtener mayores rendimientos tanto de bosques naturales como de plantaciones con especies de pino.
- 10.3. Se recomienda realizar estudios de demanda y oferta que incluyan los depósitos de madera, ubicados en el área de estudio, con el respaldo de instituto nacional de bosques. Únicamente contando con un respaldo total del INAB, se podría realizar un estudio minucioso y preciso que se fundamente en los ingresos y egresos reales de madera que se dan en los depósitos. Disponer de este tipo de información contribuiría a la búsqueda de soluciones viables a esta problemática regional y nacional de tráfico de madera ilegal.

CAPÍTULO IV

11. PROPUESTA PARA LA FORMULACIÓN Y EJECUCIÓN DE PROYECTOS FORESTALES DE LA REGIÓN, CONSIDERANDO LA DEMANDA DE MATERIA PRIMA DEL SECTOR INDUSTRIAL DE ASERRÍO.

11.1. Antecedentes:

Durante las últimas 3 décadas, la mayoría proyectos forestales tendientes a la recuperación de áreas boscosas, se han realizado con apoyo económico del gobierno. Hasta el año 1996, se desarrolló el programa de incentivos fiscales cuyo propósito era deducir del impuesto sobre la renta, hasta un 50%. El monto deducible se podía utilizar en proyectos de reforestación por término de 10 años. A partir del año 1997, por medio del decreto legislativo No. 101-96 que contempla la actual ley forestal se crean los incentivos forestales, a través de los cuales el Estado otorga a los usuarios un incentivo económico para un año de establecimiento de las plantaciones y 5 años de mantenimiento.

Bajo este contexto, las plantaciones forestales regularmente se establecen siguiendo algunos lineamientos técnicos dictados y supervisados por el Inab, sin considerar en la mayoría de casos aspectos de mercado, de los futuros productos que se puedan obtener a corto, mediano y largo plazo. En la mayoría de casos, las plantaciones forestales se establecen sin considerar estudios de factibilidad de orden técnico, de mercado, organizacional, económico, financiero, político y ambiental, que debería incluir un proyecto productivo de esa naturaleza.

El estudio realizado sobre demanda de materia prima para la industria de aserrío, proporciona resultados de una región, que involucra más de un proyecto, es un hecho que abarcar todos los estudios antes mencionados requiere mayor inversión de recursos, principalmente tiempo y recursos monetarios. Sin embargo, con el propósito de contribuir al mejor uso y manejo de los recursos forestales se plantea la presente propuesta.

Si consideramos los elementos de la demanda evaluados, es factible realizar una propuesta con mayor objetividad para la implementación de proyectos forestales, con un enfoque integral que además de buscar la producción de materia prima para la industria de aserrío, contribuya a la sostenibilidad ecológica de la región y al crecimiento económico.

11.2. Objetivo:

Realizar una propuesta para la formulación y ejecución de proyectos forestales de la región, considerando la demanda de materia prima del sector industrial de aserrío.

11.3. Justificación:

Realizar un proyecto integral con todos los estudios de factibilidad pertinentes, que busque soluciones viables al tema de la demanda y oferta de materia prima para la industria de aserrío, resulta complicado por la cantidad de recursos necesarios para su ejecución, principalmente tiempo y dinero; y quien financie este tipo de estudios resulta aun más difícil. Sin embargo, si es posible aprovechar los resultados del estudio realizado y considerarlos como elementos básicos de mercado, que permitan una gestión más objetiva de proyectos forestales. Especialmente el establecimiento de plantaciones forestales con el objeto de suplir a mediano y largo, los requerimientos de materia prima de la industria de aserrío, y de esta forma reducir la presión sobre los bosques naturales a nivel regional o nacional.

11.4. Elementos a considerar para la propuesta:

11.4.1. Demanda real de materia prima:

El estudio realizado indica que en promedio, la industria de aserrío demanda un volumen de 5.220.29 metros cúbicos de madera en troza y en escuadrada. Ese es el volumen que ingresa a los aserraderos, pero en realidad el volumen que corresponde a los árboles en pie formando bosques, es mayor. Cuando los árboles son cortados y transportados ya sea en troza o madera escuadrada, una parte del volumen total queda en los procesos de preparación de los productos que se extraen del bosque. En adición, el método de medición del volumen utilizado en los aserraderos para registrar los ingresos, implica una reducción del volumen real. Esta reducción representa en promedio un 7% del volumen transportado. La información que contiene el cuadro siguiente permite tener una mejor apreciación de los valores reales correspondientes:

Cuadro No. 13. Cálculo de volumen en pie, correspondiente al volumen que demanda la industria de aserrío.

	Volumen reportado por la industria	Porcentaje promedio de descuento en los aserraderos	Factor de conversión	Volumen real transportado	Rendimiento promedio de árbol a producto	Factor de conversión	Volumen real en pie
Demanda de madera en troza	3,973.53	7%	1.07	4,251.68	70%	1.30	5,527.18
Demanda de madera escuadrada	1,246.76	7%	1.07	1,334.03	60%	1.45	1,934.35
Total	5,220.29			5,585.71			7,461.53

Fuente: Elaboración personal en base a investigación de campo, Octubre del 2011.

La información que contiene el cuadro 13, ilustra que el volumen real que se transporta a la industria de aserrío corresponde a 5,585.71 metros cúbicos. En promedio el porcentaje de descuento que se aplica en la industria es del 7%, por razones de cubicación. Luego, aplicando los diferentes porcentajes de rendimiento que se reportan al convertir los árboles en trozas y en madera escuadrada, obtenemos el volumen real en pie, es decir, el volumen que se obtiene cuando se miden los árboles en pie que forman un bosque. Este volumen asciende a la cantidad de 7,461.53 metros cúbicos.

11.4.2. Área de bosque correspondiente a la demanda de madera actual.

Con el propósito de calcular el área de bosque correspondiente al volumen que se demanda anualmente, se propone que por cada 200 metros cúbicos aprovechables se debe reforestar una hectárea de terreno. Este dato corresponde al volumen promedio que poseen los bosques naturales maduros de la región, por hectárea. Consultado y consensuado con diferentes técnicos expertos en la materia.

Al aplicar ésta regla, por los 7,461,53 metros cúbicos que demanda la industria de aserrío anualmente, se deben reforestar 37.3 hectáreas por año.

11.4.3. De la ubicación de los proyectos de reforestación.

Aun que cuando el estudio realizado reporta que el municipio de Quetzaltenango no es un proveedor potencial de madera para la industria ubicada en esta región, la reposición de masa forestal debe de realizarse dentro del área del departamento altense. Primeramente, porque los recursos forestales de la región han sido aprovechados de forma desordenada, al punto de que en la actualidad Quetzaltenango es uno de los

departamentos con menores áreas boscosas. Esta actividad de deforestación ha incidido también en que muchas áreas del departamento sean en la actualidad más vulnerables a fenómenos climatológicos adversos.

En segundo lugar, previendo que las futuras reforestaciones se conviertan en fuentes de materia prima para la industria, ésta última se vería favorecida al reducir costos de transporte. Finalmente, la industria de aserrío evaluada, está ubicada en esta región. Establecer plantaciones forestales locales, contribuye a la generación de empleos directos e indirectos y al desarrollo económico y ecológico de la región.

11.4.4. De las especies a reforestar.

En términos de producción industrial y considerando los resultados del estudio, las reforestaciones deben establecerse utilizando especies principalmente de pino y en segundo término ciprés. De hecho las reforestaciones con una o dos especies constituyen monocultivos que presentan mayor susceptibilidad al ataque de plagas y enfermedades. Ante esta situación existen métodos de silvicultura de prevención y control que minimizan los riesgos. En términos ecológicos, las plantaciones forestales proporcionan mejores condiciones ambientales en comparación con las situaciones actuales de deforestación.

5. PROPUESTA:

La demanda de materia prima por parte de la industria de aserrío en la región, se da, porque de hecho existe una demanda de subproductos maderables del bosque. Estos subproductos vienen a cubrir ciertas necesidades de la población demandante. Sin embargo, en términos económicos, son los propietarios de las industrias los que se benefician directamente del aprovechamiento de los bosques y su transformación en productos que se ponen a disposición del mercado. La madera constituye su principal materia prima, sin la cual toda su capacidad instalada y capital de trabajo se vería congelada, sin movimiento alguno que les permita funcionar como empresas productivas.

Para la mayor parte de los propietarios de industrias forestales de aserrío, las instalaciones físicas, maquinaria y equipo de transformación con que cuentan, constituye todo su capital de trabajo. Por lo tanto, sus acciones por gestionar y garantizar el abastecimiento de materia prima a mediano y largo plazo deberían ser más concretas. A Excepción de ciertos propietarios activos, la mayoría piensa que los bosques son recursos inagotables y perecederos.

La realidad actual muestra que los bosques son recursos susceptibles, degradados por la sobreexplotación que han sido objeto, y que su destrucción y escasez no afecta únicamente a la industria de aserrío, sus consecuencias van mucho más allá de proveer materia prima. La degradación de los bosques tiene consecuencias ambientales que afectan a toda la población de la región y del país. No obstante los bosques constituyen

recursos naturales renovables, que con buenas acciones pueden mejorarse y convertirse en verdaderas fuentes sustentables de materia prima, además de cumplir con múltiples funciones sociales, culturales, económicas y ecológicas.

Se reconoce el hecho de que los propietarios estén organizados en una asociación de forestales de Quetzaltenango (ASOFORQ). A pesar de ello, sus acciones han quedado cortas ante la gestión de proyectos forestales, pensando no solo en el abastecimiento futuro de materia prima, sino también en la restauración ambiental. La propuesta concreta es que sean los propietarios los que gestionen, ejecuten y administren los proyectos de reforestación, con el objetivo de establecer anualmente áreas equivalentes a 37.3 hectáreas, considerando los elementos descritos en párrafos anteriores y haciendo uso si se considera conveniente, de los incentivos forestales.

Únicamente de esa forma, formulando proyectos con bases reales, gestionados y administrados por un gremio que se beneficiará directamente de los resultados a mediano y largo plazo, se puede garantizar el éxito de proyectos de esta naturaleza.

En este sentido, los proyectos privados del gremio industrial y los proyectos de incentivos Forestales particulares, serían complementarios para cumplir con los objetivos esperados.

BIBLIOGRAFIA

1. ASOFORQ (Asociación de forestales de Quetzaltenango). 2009. Plan Estratégico de ASOFORQ. Quetzaltenango, Guatemala. 56 p.
2. Baca Urbina, G. 2006. Formulación y evaluación de proyectos informáticos. Quinta edición. México, D.F. Editorial McGraw-Hill Interamericana. 503 Pp.
3. Brown C, Bethel S. La industria Maderera. 1973. Editorial Limusa S.A. México. 395 Pp.
4. CONGRESO DE LA REPUBLICA DE GUATEMALA. 1,996. Ley Forestal, Decreto 101- 96, del 2 de diciembre de 1996. Guatemala.
5. Daniel T, Helms J, Backer F. 1982... Principios de Silvicultura. Tr. Ramón Elizondo Mata. Segunda Edición. México. Editorial McGraw.Hill. 480 Pp.
6. FAO (Organización mundial para la alimentación). 2011. Breve descripción de los recursos boscosos de Guatemala. (en línea). Guatemala. Consultado 19 octubre del 2011. Disponible en <http://www.fao.org/docrep/007/ad102s/AD102S10.htm>
7. Instituto Latinoamericano de Planificación Económica y Social. 1974. Guía para la presentación de proyectos. Segunda edición. México. Editorial siglo XXI editores s.a. 230 Pp.
8. IARNA (Instituto de agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landivar. 2008-2009. (en línea). Guatemala. Consultado 29 de octubre del 2011. Disponible en www.infoiarna.org.gt/media/file/PERFAM2008/PERFAM2008.pdf.
9. INAB (Instituto nacional de bosques). 2000. Manual técnico forestal. Ed. Guatemala. 110 Pp.
10. INAB (Instituto nacional de bosques). 2010. Informe de Actividades 2010. Guatemala. Subregión VI-1-.
11. INTECAP (Instituto técnico de capacitación y productividad). Informe de asistencia Técnica: Mejoramiento en los cortes de madera en la industria forestal. 2010. Región Occidente Quetzaltenango, Guatemala.
12. IGN (Instituto Geográfico Nacional). 2012. Productos y Servicios, Mapas departamentales. (en línea). Guatemala. Consultado 20 de marzo del 2012. Disponible en <http://guatemalatelefonos.com/Guatemala/ign.gob.gt>.
13. INE (Instituto nacional de estadística). 2012. Índice de precios al consumidor marzo 2012. (en línea). Guatemala. Consultado 20 de marzo del 2012. Disponible en <http://www.ine.gob.gt/np/>.

14. Nutsch, W. Tecnología de la madera y del mueble. 2000. Editorial Reverté, S.A. España. 458 Pp.
15. PAF G. (Plan de acción forestal para Guatemala). 1,996. Datos Básicos del Subsector Forestal de Guatemala, Revista.
16. PROCAFOR (Programa regional forestal para Centroamérica). 1,999. Documento Base Conceptual para el Manejo de Confieras. Guatemala.
17. UVG (Universidad del Valle de Guatemala), URL (Universidad Rafael Zaldívar), INAB (Instituto nacional de bosques), CONAP (Consejo nacional de áreas protegidas) 2011. Mapa de cobertura forestal de Guatemala 2006 y dinámica de la cobertura forestal 2001-2006. (en línea). Guatemala. Consultado 25 septiembre del 2011. Disponible en www.docstoc.com/docs/3178857/MAPA-DE-COBERTURA-FORESTAL-DE-G - 117k.
18. Samuelson, P. A., Nordhaus, W. D. 2002. Economía. Tr. Esther Rabasco. Decimoséptima edición. México. 701 Pp.