



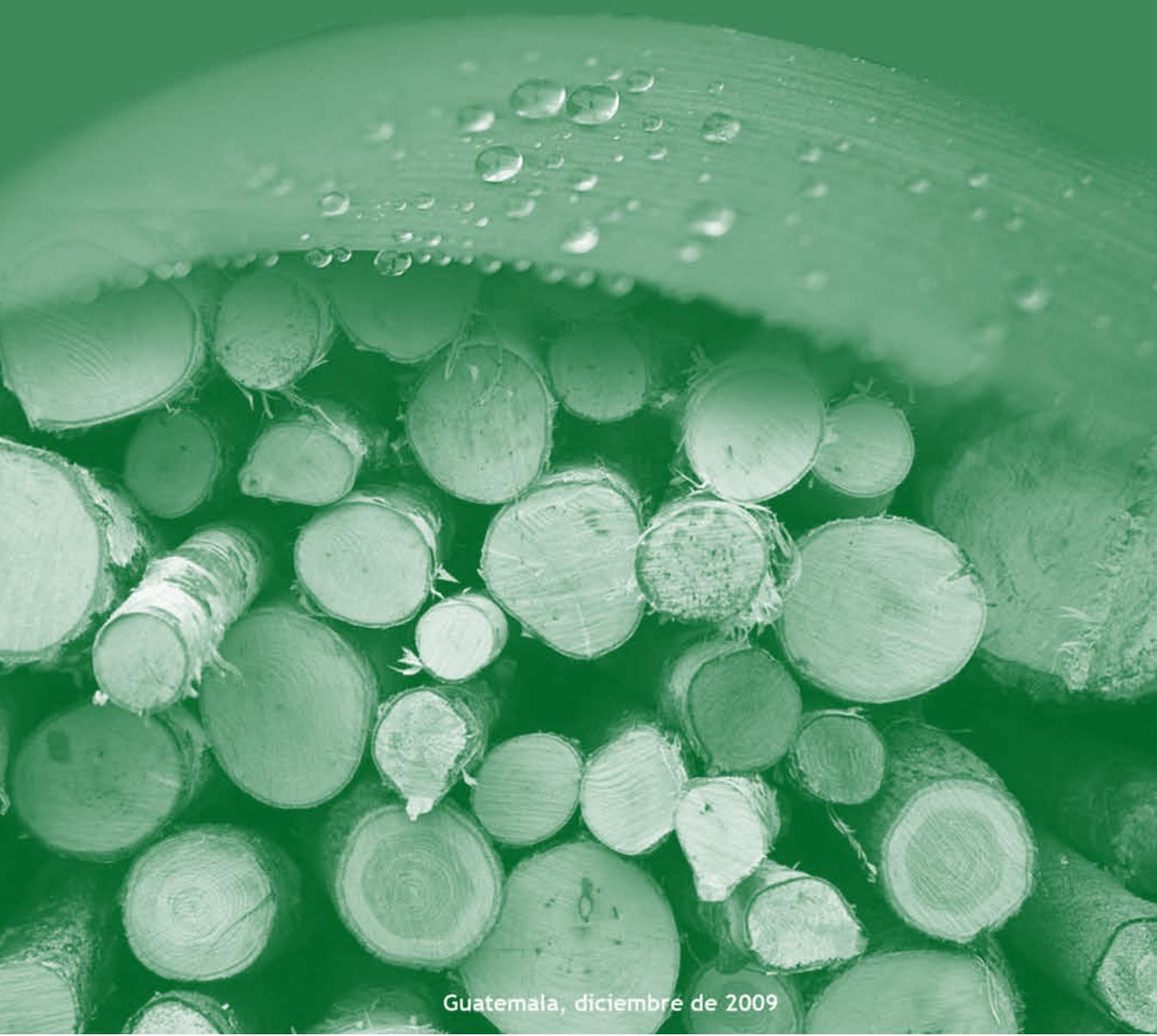
Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

32

Serie técnica 30

Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Guatemala, diciembre de 2009

iarna

Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente
UNIVERSIDAD RAFAEL LANDIVAR

Autoridades institucionales

Rector

Rolando Alvarado, S.J.

Vicerrectora académica

Lucrecia Méndez de Penedo

Vicerrector de investigación y proyección

Carlos Cabarrús, S.J.

Vicerrector de integración universitaria

Eduardo Valdés, S.J.

Vicerrector administrativo

Ariel Rivera

Secretaria general

Fabiola de Lorenzana

Director IARNA

Juventino Gálvez

Autor

César Sandoval

Diseño estadístico

Pedro Pineda

Elaboración de mapas

Gerónimo Pérez
Alejandro Gándara

Edición

Juventino Gálvez
Cecilia Cleaves



URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente). (2009). *Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala*. Guatemala: Autor.

Documento 32, Serie técnica 30

ISBN: 978-9929-561-11-3

x + 38 pp.

Descriptor: leña, bosque, forestal, tala ilícita, deforestación.

Publicado por: El proceso de elaboración técnica del presente documento ha sido responsabilidad del Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar (IARNA/URL), a través del proyecto “Readecuación de la formación académica de la economía con un enfoque de economía ambiental”, que cuenta con el apoyo de *The Netherlands Organisation for International Cooperation in Higher Education* (NUFFIC). El estudio aborda la situación del mercado de la leña en los municipios de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, en el departamento de Guatemala, tanto en el ámbito del consumo en los hogares como en la pequeña industria.

Copyright © 2009, IARNA/URL

Está autorizada la reproducción total o parcial y de cualquier otra forma de esta publicación para fines educativos o sin fines de lucro, sin ningún otro permiso especial del titular de los derechos, bajo la condición de que se indique la fuente de la que proviene. El IARNA agradecerá que se le remita un ejemplar de cualquier texto cuya fuente haya sido la presente publicación.

Disponible en: Universidad Rafael Landívar
Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA)
Campus central, Vista Hermosa III, zona 16
Edificio Q, oficina 101
Guatemala, Guatemala
Tels.: (502) 2426-2559 ó 2426-2626, extensión 2657. Fax: extensión 2649
E mail: iarna@url.edu.gt
<http://www.url.edu.gt/iarna> - <http://www.infoiarna.org.gt>

Montaje de portada: Pamela Guinea

Tiraje: 1,000 ejemplares

Publicación gracias al apoyo de:



Embajada del Reino
de los Países Bajos



Tras la verdad para la armonía



Impreso en papel 100% reciclado. Material biodegradable y reciclable.

Tabla de contenido

Presentación	vii
Agradecimientos	ix
Siglas y acrónimos	x
Abreviaturas	x
Resumen	1
Summary	2
1. Introducción	3
2. Características de los sitios de estudio	5
2.1 Municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango	5
2.2 Municipio de San Juan Sacatepéquez	6
3. Metodología	9
4. Resultados y discusión	15
4.1 Tecpán Guatemala	15
4.1.1 Consumo de leña en los hogares (variables categóricas)	15
4.1.2 Consumo de leña en la pequeña industria (variables categóricas)	19
4.1.3 Consumo de leña en los hogares (variables cuantitativas)	20
4.1.4 Consumo de leña en la pequeña industria (variables cuantitativas)	20
4.1.5 Información complementaria derivada de la encuesta	21
4.2 San Juan Sacatepéquez	21
4.2.1 Consumo de leña en los hogares (variables categóricas)	21
4.2.2 Consumo de leña en la pequeña industria (variables categóricas)	25
4.2.3 Consumo de leña en los hogares (variables cuantitativas)	26
4.2.4 Consumo de leña en la pequeña industria (variables cuantitativas)	26
5. Conclusiones	27
Referencias bibliográficas	29
Anexos	31
Anexo 1. Boleta para la recolección de información de campo	33
Anexo 2. Distribución de la pequeña industria registrada y no registrada, Municipio de Tecpán Guatemala	38



Índice de cuadros

Cuadro 1	Definición del tamaño de la muestra en San Juan Sacatepéquez y Tecpán Guatemala	10
Cuadro 2	Número de boletas por sitio poblado, Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala	10
Cuadro 3	Definición del tamaño de la muestra, pequeña industria	11

Índice de figuras

Figura 1	Características del consumo y abastecimiento de leña según conglomerado rural y urbano, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	16
Figura 2	Características de la recolección de leña en el área rural, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	17
Figura 3	Procedencia del producto por tipo de predio, de bosque y de aprovechamiento, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	18
Figura 4	Preferencia de especies en el área rural y urbana, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	19
Figura 5	Características de consumo de energéticos en la pequeña industria de alimentos, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	20
Figura 6	Características del consumo y abastecimiento de leña, según conglomerado rural y urbano, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	22
Figura 7	Características de la recolección en el área rural, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	23
Figura 8	Procedencia de la leña en el área rural, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	24
Figura 9	Preferencia de especies, por conglomerado urbano y rural, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	25
Figura 10	Características del consumo de leña, en la pequeña industria de alimentos, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	26
Figura 11	Comparación de las variables cuantitativas del consumo de leña por cada uno de los sitios de estudio	28

Índice de mapas

Mapa 1	Ubicación del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango	6
Mapa 2	Ubicación del municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala	7
Mapa 3	Ubicación de los poblados encuestados, Tecpán Guatemala, Chimaltenango	12
Mapa 4	Ubicación de los poblados encuestados, San Juan Sacatepéquez, Guatemala	13



Presentación

En el marco del programa de investigación sobre socio economía ambiental, impulsado por el Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) de la Universidad Rafael Landívar (URL), se ha desarrollado un conjunto de investigaciones vinculadas a la gestión sostenida de los bienes y servicios forestales de Guatemala.

Las investigaciones se han desarrollado en estrecha colaboración con las universidades holandesas de Wageningen, Tilburg -especialmente el Instituto de Estudios para el Desarrollo (IVO)- y Utrecht; así como con la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional de Costa Rica, bajo el auspicio de The Netherlands Organization for International Cooperation in Higher Education (Nuffic) en el marco del Proyecto “Readecuación de la formación académica de la economía con un enfoque de la economía ambiental”.

Los informes desarrollados al amparo de estas investigaciones son: (i) Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala; (ii) Descripción de la actividad productiva forestal en Tecpán Guatemala, Chimaltenango; (iii) Descripción de la actividad productiva forestal en San Juan Sacatepéquez, Guatemala; (iv) Caracterización de la cadena productiva de la madera en los municipios de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala, y (v) Rastreado la cadena de la tala no controlada en Guatemala: El caso de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala.

En términos generales, el conjunto de informes revela que las actividades forestales, de diferente escala, son componentes importantes de los sistemas de producción familiar de las comunidades estudiadas. Sin embargo, el acceso a los bienes forestales ocurre, predominantemente, en un esquema que escapa del control de las autoridades públicas en materia forestal. Así mismo, las actividades forestales no ocurren en el marco de cadenas de producción que optimicen el bien forestal en función de una transformación real de las condiciones económicas y sociales de los habitantes de estas localidades. Por otro lado, las medianas y grandes industrias de transformación, en su mayoría, fomentan el uso ilícito de los bienes forestales para su abastecimiento, tanto en tierras públicas como privadas. Estos hechos merman las posibilidades de consolidar esquemas lícitos y sostenibles de gestión forestal en estos territorios.

Al poner los resultados de la presente investigación a la disposición de la comunidad de gestores del desarrollo, de funcionarios públicos, de investigadores y académicos, de empresarios y del público en general, aspiramos a contribuir de manera efectiva con las distintas iniciativas nacionales e internacionales empeñadas en mejorar los niveles de gestión de los bienes y servicios forestales de Guatemala a fin de que este propósito ayude a fortalecer estrategias de desarrollo social integral.

Juventino Gálvez
Director
IARNA-URL



Agradecimientos

Se hace un especial agradecimiento a las personas que colaboraron en el muestreo de campo:

Tecpán Guatemala

Byron Otto Fuentes

Ejercicio Profesional Supervisado (EPS), Facultad de
Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala
Oficina Forestal Municipal de la municipalidad
de Tecpán Guatemala

Pedro Simón

Encuestador

Marcelino Tinuar Cipriano

Encuestador

Sebastián Tinuar Cipriano

Encuestador

Juan Manuel Noriega

San Juan Sacatepéquez

José Luis Boj

Presidente de la Asociación Utz Che', Concejal
Primero, Municipalidad de San Juan Sacatepéquez

Luis Adolfo Boj

Encuestador

Nery Rosendo Boj

Encuestador

Jorge Lucas Boj

Encuestador

Renato Sandoval Rosales

Digitalización de boletas de campo



Siglas y acrónimos

AGROCYT	Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario
CATIE	Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CINPE	Centro Internacional de Políticas Económicas
Conalfa	Consejo Nacional de Alfabetización
Digebos	Dirección General de Bosques
FAO	Organización para la Agricultura y la Alimentación
IARNA	Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente de la Universidad Rafael Landívar
IDH	Índice de Desarrollo Humano
IIA	Asociación Instituto de Incidencia Ambiental
INE	Instituto Nacional de Estadística
MAGA	Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación
MEM	Ministerio de Energía y Minas
Mineduc	Ministerio de Educación
PAFG	Plan de Acción Forestal para Guatemala
PNUD	Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo
Segeplan	Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia
URL	Universidad Rafael Landívar
USAC	Universidad de San Carlos de Guatemala

Abreviaturas

°C	Grados centígrados
ha	Hectárea
km	Kilómetro
km ²	Kilómetro cuadrado
m ³	Metros cúbicos
mm	Milímetros
msnm	Metros sobre el nivel del mar
Q	Quetzales



Resumen

El presente trabajo aborda la situación del mercado de la leña en los municipios de Tecpán Guatemala, en el departamento de Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, en el departamento de Guatemala, en torno del consumo domiciliario y de la pequeña industria, fundamentalmente restaurantes, tortillerías y panaderías.

El estudio es complementario a la investigación principal cuyo propósito es: “Estudiar los impactos de la tala ilícita en las cadenas productivas y la competitividad del sector forestal en Guatemala”. Estos estudios son parte del *Programa de Investigación en Socioeconomía Ambiental* del instituto y son apoyados de manera sustantiva por el “Proyecto de Fortalecimiento a la Formación en Economía Ambiental” que se desarrolla en forma conjunta entre la Universidad de San Carlos (USAC) y la Universidad Rafael Landívar (URL) de Guatemala; el Centro Internacional de Políticas Económicas (CINPE) de Costa Rica y el consorcio de universidades holandesas constituido por Tilburg, Wagenigen y Utrecht.

La fase de campo se desarrolló durante los meses de agosto a noviembre de 2006, utilizando encuestas dirigidas a hogares y pequeñas industrias debidamente identificadas en un “marco de lista” y estratificadas conforme a su ubicación en áreas urbanas y rurales.

Se estableció que la demanda de leña de los hogares para el municipio de Tecpán Guatemala oscila entre 110,992 a 140,992 m³ por año, mientras que para la pequeña industria es de unos 1,524 m³ de leña, especialmente en restaurantes. Para el municipio de San Juan Sacatepéquez, el consumo de leña de los hogares se estimó entre 147,525 a 184,542 m³ por año, mientras que para la pequeña industria se estimó en 220 m³ de leña, fundamentalmente para tortillerías y panaderías.

El consumo de leña *per cápita* se estableció para ambas localidades entre 1.28 a 2.06 m³/año/habitante. Este valor incluye recolección directa, así como la compra a proveedores.

Tal como lo señalan las cifras nacionales, en los municipios estudiados la leña es el principal producto energético en los espacios rurales, mientras que en los espacios urbanos, el uso de gas propano es dominante y creciente. Los indicios de escasez de leña son más evidentes en San Juan Sacatepéquez, especialmente en las áreas urbanas. En este municipio se registraron mayores dificultades para el abastecimiento (escasez) y precios más altos.



Summary

The present research studies the wood market situation regarding house and small industries consumption, restaurants, tortilla shops and bakeries in particular, in the towns of Tecpán Guatemala, Department of Chimaltenango and San Juan Sacatepéquez, Department of Guatemala.

The present study, aimed to describe the forest production activity is part of a larger study designed to “Study the impacts of illegal logging in the productive chains and competitiveness of the forest component in Guatemala”. These studies are part of the Institute’s *Research program in Environmental social-economy* mostly supported by the “Project to Strengthen the Education in Environmental Economy” developed by the Universidad de San Carlos (USAC) and the Universidad Rafael Landívar (URL) in Guatemala; the International Center of Economy Policies in Costa Rica (CINPE) and the Group of Universities of The Netherlands constituted by Tilburg, Wageningen and Utrech.

The field study was conducted during August and November, 2006 through surveys in houses and small industries that were identified using a “list framework” and stratified according to rural or urban areas.

The findings show that the wood demand in houses of the town of Tecpán Guatemala varies from 110,992 to 140,992 m³/year, while the small industries, mostly restaurants, have a demand of 1,524 m³/year of wood. The houses of the town of San Juan Sacatepéquez have a wood consumption of 147,525 to 184,542 m³/ year, while the small industry, mainly tortilla shops and bakeries showed a demand of 220 m³/year.

The use of wood per capita for both localities is 1.28 to 2.06 m³/year/person. This value includes direct harvesting and purchases to providers.

As the national data shows, wood is used as the main fuel product in rural areas, while propane is the preferred product in urban areas. There are evident signs of wood depletion in San Juan Sacatepéquez, especially in urban areas. This town showed the largest supply problems and highest prices.



La importancia del sector forestal en Guatemala proviene de las características de su territorio y de la actividad económica derivada de éste, principalmente dentro de la economía informal. El uso de los recursos del bosque otorga innumerables beneficios económicos y sociales a la población, tales como: i) madera para la industria, la pequeña industria, la artesanía y la construcción urbana y rural, ii) leña como energía primaria para combustión (energético), iii) productos no maderables (plantas medicinales, pimienta, xate, chicle), y iv) servicios ambientales (agua, paisaje).

La leña es un bien que brindan los bosques de Guatemala, y su extracción puede ser considerada dañina o no para el ecosistema, dependiendo de la magnitud y la forma en la que ésta se realice. A la acción de recolectar leña con fines energéticos se le ha atribuido, desde hace mucho tiempo, una alta participación en la degradación y la desaparición de los bosques.

En Guatemala, las estimaciones del consumo de leña como energético se han elaborado a partir de la demanda, asumiendo una correlación directa entre la población, el porcentaje de hogares que consume leña y el consumo *per cápita* anual (Sandoval, 2002). Estimaciones de consumo reportan alrededor de 13.8 millones de metros cúbicos para el año 1999 (IIA y URL, IARNA, 2004).

Dichos estudios indican que alrededor del 79% de los hogares del país utiliza la leña como producto energético, pudiendo alcanzar hasta el

100% en el área rural. La leña contribuye, como fuente, con el 52% del consumo energético nacional, y con poco más del 80% de las energías renovables consumidas en el país (Balance Energético Nacional, 1999, citado por URL, IARNA, 2004).

La problemática del consumo de la leña en Guatemala ha sido abordada por diversas entidades (entre otras MEM, 1986 y 1990; PAFG, 1990 y DIGEBOS, 1993), en diferentes momentos y con distintos enfoques, razones o motivaciones a lo largo de las últimas dos décadas, particularmente durante los años de mayor convulsión política en el país (URL, IARNA, 2004). Producto de ello, se han diseñado instrumentos de política pública con el objetivo de dar opciones a la población para el consumo de la leña y reducir la presión sobre los bosques naturales del país.

La presente investigación consistió en diagnosticar el mercado local de la leña en los municipios de Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala; a través de caracterizar el abastecimiento, la distribución y el consumo de la leña en los hogares y la pequeña industria de alimentos.

La información se presenta por variables categóricas y cuantitativas para cada sitio de estudio. En forma posterior se realiza una comparación entre los dos sitios de estudio sobre la base de los principales hallazgos, para concluir con algunas reflexiones derivadas del mismo estudio.

2 Características de los sitios de estudio

El estudio se desarrolló en dos municipios del altiplano central de Guatemala: Tecpán Guatemala, en el departamento de Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, en el departamento de Guatemala. En este apartado se describen sus principales características biofísicas y socioeconómicas.

2.1 Municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango

Tecpán Guatemala se ubica en la parte noroeste del departamento de Chimaltenango, en la Región V o Región Central¹. Se localiza en la latitud norte 14° 45' 37" y longitud oeste 90° 59' 30" (Ver ubicación en Mapa 1). Tiene una extensión territorial de 247 km². Se encuentra a una altura de 2,286 msnm, con un clima frío, cuya temperatura oscila entre los 15 a 20 °C. Su principal zona de vida es el bosque húmedo montano bajo y su precipitación pluvial promedio varía de los 700 a 1,400 mm/año. Dista 31 km de la cabecera departamental de Chimaltenango y 85 km de la ciudad de Guatemala (SEGEPLAN, 2003).

Sus principales cultivos agrícolas son: granos básicos, hortalizas, plantas ornamentales, café y árboles frutales, en un área total de 7,416 ha. Su territorio cubierto de bosque se estima en 11,544 ha (MAGA, 2003).

El municipio cuenta con una población aproximada de 59,859 habitantes, distribuidos en una ciudad, que es su cabecera municipal, 26 aldeas, 33 caseríos y 7 fincas. El 29.7% de su po-

blación se considera urbana y un 70.3%, rural (INE, 2002).

De su población, 55,217 habitantes son indígenas y 4,642, no indígenas. El idioma predominante del municipio es el cakchiquel, aunque la mayoría domina también el idioma español (PNUD, 2006).

El índice de pobreza y pobreza extrema es de 71.24% y 29.19% respectivamente, y el Índice de Desarrollo Humano es de 0.626 para el 2005 (PNUD, 2006).

La tasa neta de escolaridad primaria de su población era de un 87% para el 2004 (Mineduc, 2005). Según Conalfa, para el 2005, el 22.5% de la población era analfabeta (Mineduc, 2006).

En lo que a salud se refiere, las principales causas de mortalidad infantil reportados son las neumonías, bronconeumonías y diarreas; y las de morbilidad general son anemia y desnutrición protéico calórica (Sistema General de Salud, 2001, citado por SEGEPLAN, 2003). Su indicador de salud es de 0.719 (PNUD, 2006).

En cuanto a condiciones de vivienda, el 75 % de hogares posee servicios de instalación de agua potable, un 92 % posee servicios sanitarios, el 26 % posee instalación de drenaje y un 88 % cuenta con servicios de electricidad (INE, 2002).

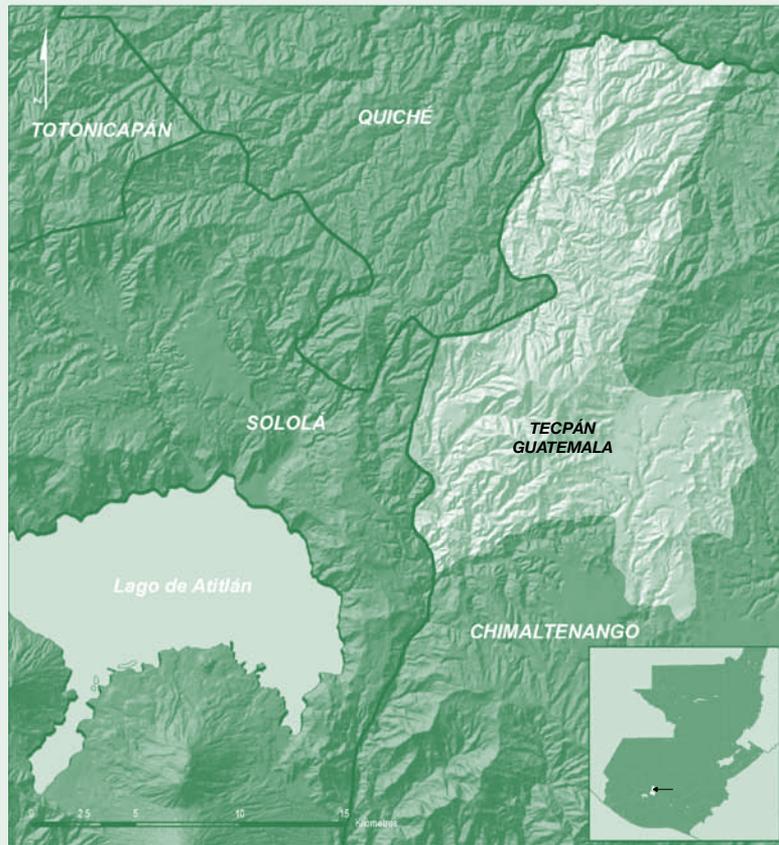
La Población Económicamente Activa² al 2002, era de 18,799 habitantes, de los cuales el 79% eran hombres y el 21% mujeres. De ésta, el 75% se dedica a la agricultura, el 20% al comercio y servicios y sólo un 5% a la industria (INE, 2002).

¹ De acuerdo con la división político-administrativa de Guatemala.

² Compreendida entre las edades de 15 a 55 años.

Mapa 1

Ubicación del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia.

2.2 Municipio de San Juan Sacatepéquez

El municipio de San Juan Sacatepéquez está ubicado en la parte noroeste del departamento de Guatemala. Se localiza en la latitud norte $14^{\circ} 43' 02''$ y longitud oeste $90^{\circ} 38' 34''$ (ver ubicación en Mapa 2). Su extensión territorial es de 287 km^2 , y se encuentra a una altura de $2,184.5 \text{ msnm}$, por lo que generalmente su clima es frío. Está a una distancia de 31 km de la cabecera departamental de Guatemala.

El uso de la tierra se caracteriza por cultivos de ciclo anual en un área de $8,869 \text{ ha}$, realizados en su mayoría durante la estación lluviosa. Sus

componentes principales son los granos básicos de maíz y frijol negro, el cultivo del café y las hortalizas. Los arbustos o matorrales ocupan $11,595 \text{ ha}$ y los bosques naturales $5,592 \text{ ha}$ (MAGA, 2003).

Su población aproximada es de $152,583$ habitantes, distribuidos en una ciudad, que es su cabecera municipal, 13 aldeas, 40 caseríos, 38 colonias y 15 fincas. El 34.6% de su población se considera urbana y un 65.4% rural.

De su población, $99,853$ de sus habitantes son indígenas y $52,730$ son no indígenas. El idioma predominante del municipio es el cakchiquel, aunque la población también domina el español.

La población tiene un índice de pobreza y pobreza extrema de 40.9% y 9.5% respectivamente, y un Índice de Desarrollo Humano de 0.716 para el 2005 (PNUD, 2006).

La tasa neta de escolaridad primaria fue de 105%³ para el 2004 (Mineduc, 2005). Según Conalfa, para el 2005, el 28.65% de la población era analfabeta (Mineduc, 2006).

En lo que a salud se refiere, las principales causas de mortalidad infantil reportadas son las neumonías, bronconeumonías y septicemia no especificada, y de morbilidad general son las heridas por arma de fuego, traumatismo del cráneo encefálico no especificado, neumonías y bron-

coneumonías (Sistema Gerencial en Salud, 2001, citado por Segeplan, 2003). Su indicador de salud fue de 0.865 para 2002 (PNUD, 2006).

En cuanto a condiciones de vivienda, el 62% posee servicios de instalación de agua potable, un 88% tiene servicios sanitarios, el 34% posee instalación de drenaje y un 90% cuenta con servicios de electricidad (INE, 2002).

La Población Económicamente Activa, al año 2002, era de 52,215 habitantes. De ésta, la principal fuente de empleo era la industria textil, con un 26%, le sigue la agricultura, con un 23%, un 18% se dedica al comercio y un 13% a la construcción (INE, 2002).



Fuente: Elaboración propia.

³ Las tasas se calculan de acuerdo con proyecciones de población.

3 Metodología

El proceso para obtener la información se realizó mediante el levantamiento de una encuesta dirigida a los pobladores locales, considerando una muestra tanto en áreas urbanas como rurales.

El ingreso de los datos de las encuestas, su procesamiento y análisis, así como la emisión de cuadros y figuras para la presentación de resultados se hizo en gabinete en las oficinas del IARNA de la URL.

a. Variables. Las variables analizadas fueron:

- Consumo de leña *per cápita*
- Tipo de fogón utilizado
- Procedencia del producto por sitio (astillero, propio, otro)
- Procedencia del producto por tipo de bosque (bosque natural, plantación)
- Procedencia del producto por tipo de aprovechamiento
- Tipo de producto (rama, leño)
- Desplazamiento
- Preferencia de especies
- Porcentaje de población que consume leña
- Ingresos por venta
- Uso de sustitutos
- Centro de acopio o intermediarios
- Precios de venta y de compra
- Costo de producir una tarea de leña

Tomando como base los resultados del consumo de la leña, se estimaron los flujos anuales de producción para cada uno de los sitios de estudio y su impacto dentro de la cadena de comercialización.

Las características del consumo y los mecanismos de transacción servirán para identificar elementos a considerar dentro de una propuesta

de lineamientos de política pública para el control de la tala ilícita.

La boleta utilizada en la encuesta fue validada mediante un pre-muestreo en Tecpán Guatemala, con lo cual se obtuvo la estimación de la varianza, que se sustituyó en la fórmula para obtener el número de encuestas a levantar en cada uno de los sitios de estudio (ver boleta en Anexo 1).

b. Definición del universo: El universo está constituido por cada uno de los hogares dentro del área de estudio, siendo un total de 9,977 hogares para Tecpán Guatemala y 16,321 hogares para San Juan Sacatepéquez⁴.

c. Definición del tamaño de la muestra: Para la definición del tamaño de la muestra se consideró la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * S^2}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * S^2}$$

Significado:

n = tamaño de la muestra.

N = Número total de hogares en el espacio de la muestra.

Z = Valor tabular de Z a un nivel de significancia de 0.05.

S² = Varianza de la variable consumo de leña.

d = Error de muestreo (15% en relación con la media del consumo de leña).

Con un error de muestreo del 15%, se estimó un tamaño de muestra de 96 boletas, distribuidas en 72 para el área rural y 24 para el área urbana, en ambos sitios de muestreo (ver Cuadro 1).

⁴ Las colonias ubicadas dentro de la jurisdicción de San Juan Sacatepéquez se excluyeron de la muestra, dado a restricciones para su acceso.

Cuadro 1

Definición del tamaño de la muestra, San Juan Sacatepéquez y Tecpán Guatemala

Descriptor estadístico	San Juan Sacatepéquez	Tecpán Guatemala
N	9.977	16.321
Z	1.96	1.96
Media	1.75333333	1.75333333
Varianza	1.76980952	1.76980952
d	0.26547143	0.26547143
n	95.5579849	95.9113537

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 2

Número de boletas por sitio poblado, Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala

Tecpán Guatemala		San Juan Sacatepéquez	
Aldea	No. de boletas	Aldea	No. de boletas
Caquixajay	9	Caserío los Guates	2
Caserío Chipococ	2	Choaxán	3
Chichoy	3	Comunidad de Zet	4
Chirijuyú	10	Cruz de Ayapán	4
Chuatzunuj	5	Estancia del Rosario	3
Cruz de Santiago	3	Estancia Grande	4
Flor de Paraxaj	4	Finca Chuseg	4
La Giralda	6	Lo de Mejía	4
Pachalí	5	Loma Alta	8
Palamá	5	Los Cos	3
Panimachavac	4	Los Curul	2
Panimacoc	9	Los Cux	4
San Antonio Xaja	3	Los Guates	1
Santa Elena	3	Los Pirriles	5
Vista Bella	2	Los Quelex	3
Xecocho	4	Montúfar	3
Xetzac	5	Royalhuit Cerro Alto	3
		Sajcavillá	14
		San Antonio Las Trojas	3
		Santa Rosa	2
Total	82		79

Fuente: Elaboración propia.

d. Distribución de la muestra en el ámbito domiciliar: la muestra se dividió en dos conglomerados de la forma siguiente:

Área rural: sobre la base del número de encuestas a realizar, se procedió a determinar los centros poblados para muestra en forma aleatoria. La cantidad de boletas por sitio de muestra se asignó por ponderación de acuerdo con el número de hogares, tal y como se presenta en el Cuadro 2.

Centro urbano: se ponderó el número de hogares en relación con la población total, se utilizaron 24 boletas con una distribución sistemática dentro del perímetro del casco urbano.

e. Distribución de la muestra en el nivel de pequeña industria: Se estimó la muestra de acuerdo con la cantidad de establecimientos en cada municipio.

Tecpán Guatemala: se muestreó un total de 36 establecimientos, de un mínimo de 25, utilizando un error de muestreo del 15%

San Juan Sacatepéquez: se muestreó un total de 22 establecimientos, de un mínimo de 19, utilizando un error de muestreo del 15%, tal como se presenta en el Cuadro 3.

Cuadro 3		
Definición del tamaño de la muestra, pequeña industria		
Descriptor estadístico	Tecpán Guatemala	San Juan Sacatepéquez
N	86	39
Z	1.96	1.96
Media	3.1868	3.1868
Varianza	4.9202712	4.9202712
d	0.73804068	0.73804068
n	24.9311128	18.61510445

Fuente: Elaboración propia.

f. Levantamiento de información de campo: Las entrevistas se realizaron en Tecpán Guatemala y San Juan Sacatepéquez del 15 al 18 de agosto y del 21 al 24 de noviembre de 2006, respectivamente. Participaron cuatro encuestadores locales y el coordinador del grupo de trabajo.

En Tecpán Guatemala, la muestra se obtuvo de 17 centros poblados y la cabecera municipal

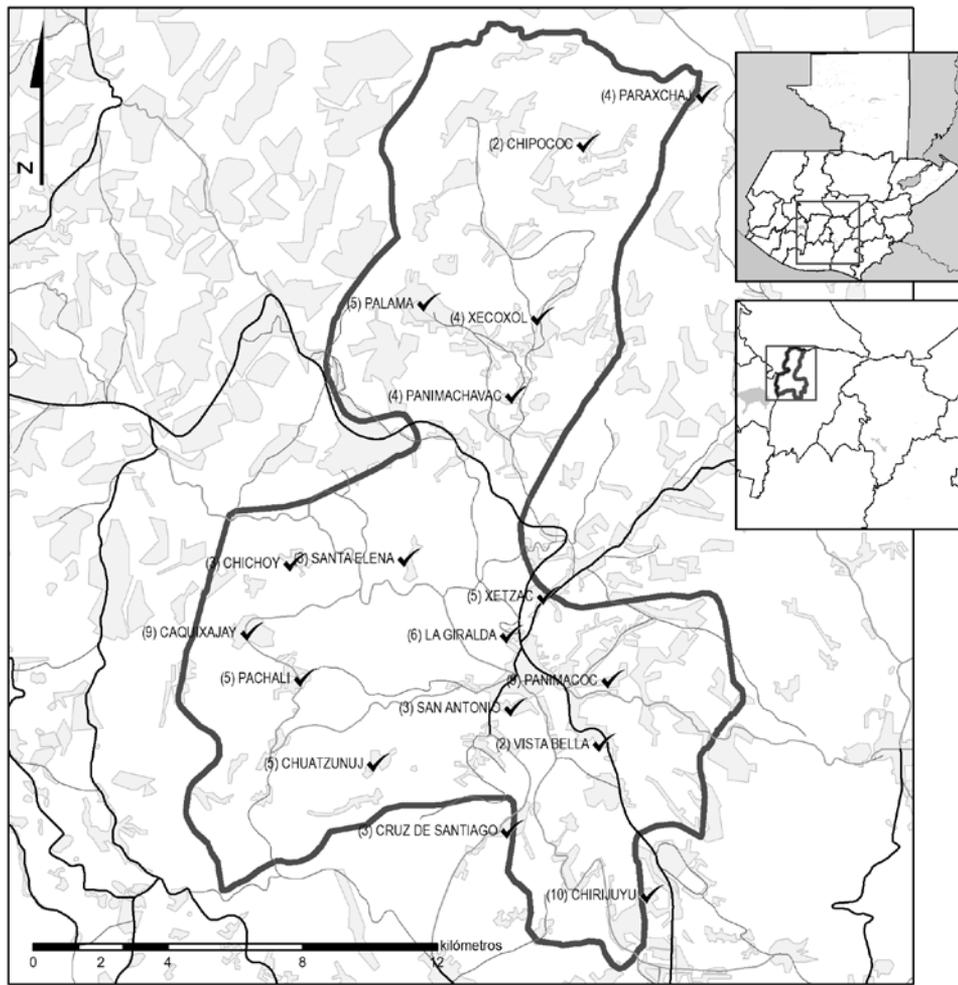
(Mapa 3). Previo al paso de las boletas, se contactó a una autoridad local (alcalde auxiliar o presidente de comité) para informarle sobre los objetivos de la actividad⁵ y las entrevistas se desarrollaron bajo su supervisión.

En San Juan Sacatepéquez, la muestra se obtuvo de 20 centros poblados y la cabecera municipal⁶ (Mapa 4).

⁵ El 6 de julio se presentó el Proyecto “Readecuación de la formación académica de la economía con un enfoque ambiental” a todas las autoridades del municipio de Tecpán Guatemala, y se indicó sobre la encuesta de consumo de leña a las autoridades comunitarias.
⁶ El muestreo se coordinó con el Sr. José Luis Boj, Concejal Primero de la Corporación Municipal.

Mapa 3

Ubicación de los poblados encuestados, Tecpán Guatemala, Chimaltenango

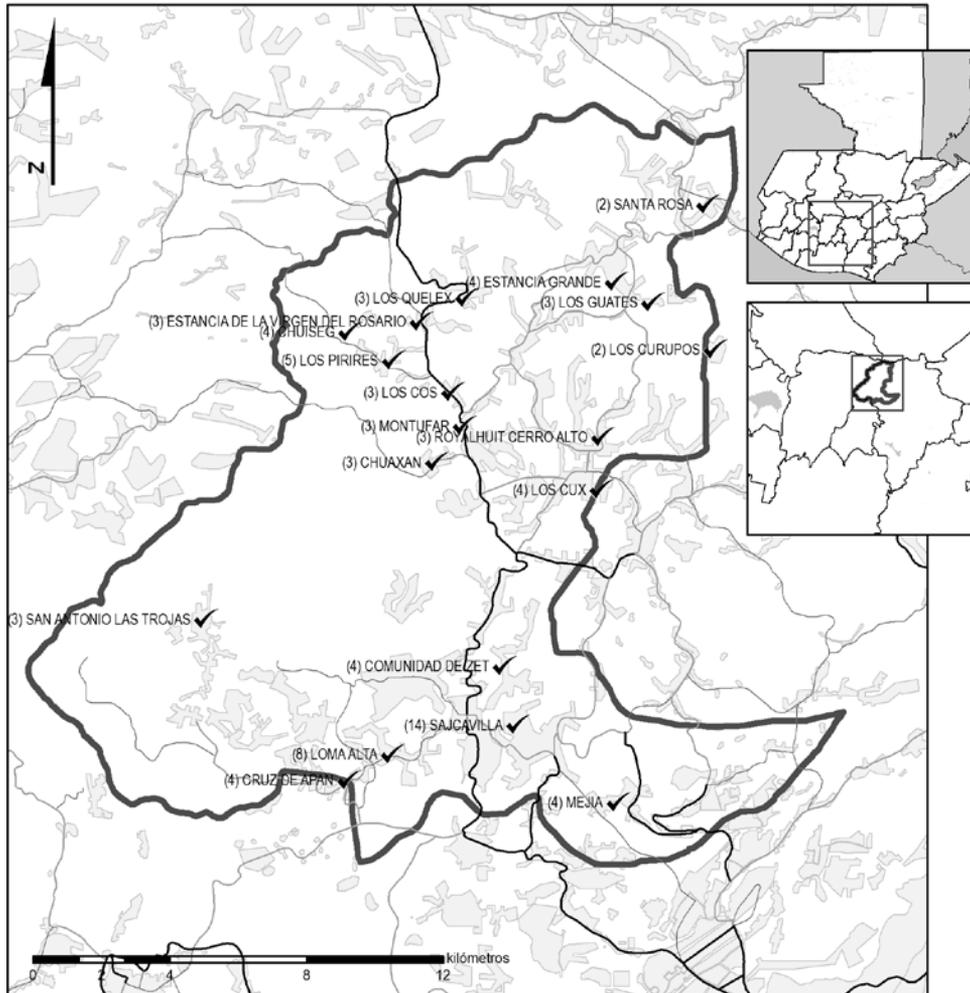


<p>Universidad Rafael Landívar (URL) Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) Con el apoyo de: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) NUFFIC</p> <p>Proyecto: GTM/067 "Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala"</p>	<p>Leyenda, mapa de poblados encuestados en Tecpán Guatemala, Chimaltenango</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Poblado encuestado ▭ Tecpán Guatemala, Chimaltenango ▭ Centro poblado
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866. Fuente: Elaboración propia (IARNA) IGN, MAGA</p>	<p>Vía de acceso</p> <ul style="list-style-type: none"> — Asfaltado — No asfaltado — Veredas

Fuente: Elaboración propia.

Mapa 4

Ubicación de los poblados encuestados, San Juan Sacatepéquez, Guatemala



<p>Universidad Rafael Landívar (URL) Facultad de Ciencias Ambientales y Agrícolas (FCAA) Con el apoyo de: Instituto de Agricultura, Recursos Naturales y Ambiente (IARNA) NUFFIC</p> <p>Proyecto: GTM/067 "Mercado de la leña: estudios de caso en Tecpán Guatemala, Chimaltenango y San Juan Sacatepéquez, Guatemala"</p>	<p>Leyenda, mapa de poblados encuestados en San Juan Sacatepéquez, Guatemala</p> <table border="0"> <tr> <td>✓ Poblado encuestado</td> <td>Vía de acceso</td> </tr> <tr> <td>▭ San Juan Sacatepéquez, Guatemala</td> <td>— Asfaltado</td> </tr> <tr> <td>▭ Centro poblado</td> <td>— No asfaltado</td> </tr> <tr> <td></td> <td>— Veredas</td> </tr> </table>	✓ Poblado encuestado	Vía de acceso	▭ San Juan Sacatepéquez, Guatemala	— Asfaltado	▭ Centro poblado	— No asfaltado		— Veredas
✓ Poblado encuestado	Vía de acceso								
▭ San Juan Sacatepéquez, Guatemala	— Asfaltado								
▭ Centro poblado	— No asfaltado								
	— Veredas								
<p>Proyección del mapa digital: UTM, zona 15, DATUM NAD 27. Proyección del mapa impreso: Coordenadas Geográficas, Esferoide de Clarke 1866. Fuente: Elaboración propia (IARNA) IGN, MAGA</p>									

Fuente: Elaboración propia.



4 Resultados y discusión

A continuación, se presentan los resultados para cada sitio muestreado, acorde al tipo de conglomerado (área rural o urbana) en el caso de la encuesta realizada a los hogares y, en forma global, en el caso de la pequeña industria.

4.1 Tecpán Guatemala

Se abordan primero las variables de consumo de leña en los hogares, separadas según el conglomerado rural o urbano y, posteriormente, los datos obtenidos para la pequeña industria.

4.1.1 Consumo de leña en los hogares (variables categóricas)

Los resultados obtenidos para el sector de hogares se agrupan acorde con las características del consumo y formas de abastecimiento de la leña, y se presentan por estrato rural y urbano. Las variables de recolección de leña, procedencia del producto y preferencia de especies, sólo se presentan para el estrato rural.

a. Características del consumo y abastecimiento de leña: comprenden las variables de consumo por tipo de energético, tipo de producto, forma de abastecimiento, periodicidad de compra, lugar de compra y tipo de fogón. Estas características se presentan en la Figura 1 y se discuten a continuación.

De acuerdo con la muestra tomada, la leña es el principal producto energético en el área rural (con un 98%), no así en el perímetro urbano en donde un 75% utiliza leña y un 71% gas propano⁷. Esto evidencia un efecto de sustitución de leña por gas propano. El uso del carbón es poco para ambos conglomerados.

Los tipos de producto utilizados como energéticos son leño, rama y “palito”. Se encontró una mayor utilización de rama y “palito” en el área rural en comparación con el área urbana, asociada a la actividad de recolección de leña en el área rural.

El abastecimiento por compra es mayor para el área urbana que para el área rural. En esta última, la actividad de compra se combina con la de recolección, que en el área urbana es mínima. En relación con la costumbre de compra, ésta se estima por mes y la medida más usual de venta es por tarea.

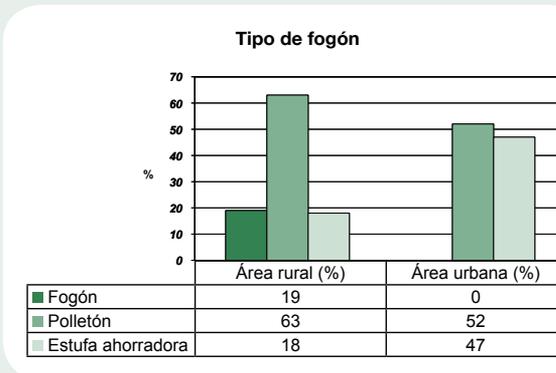
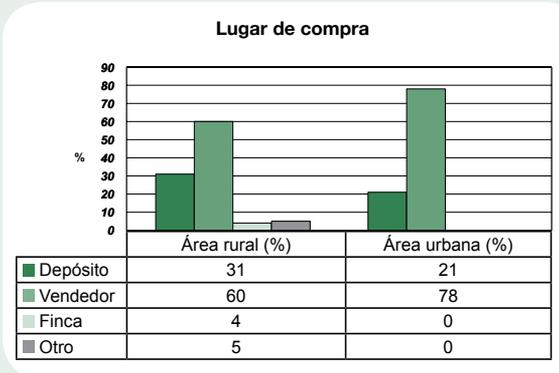
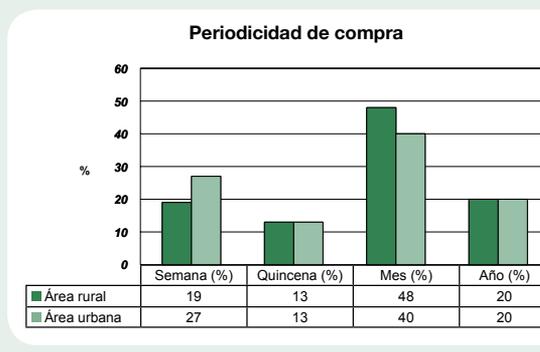
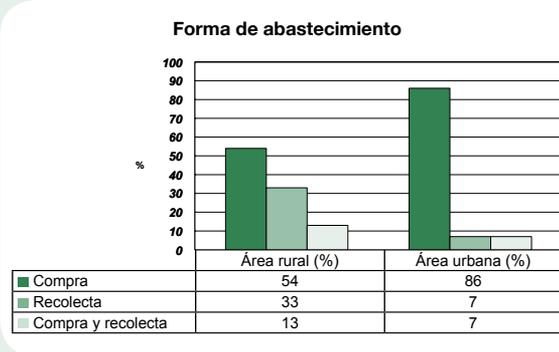
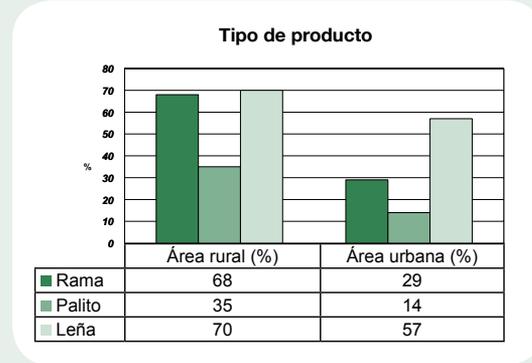
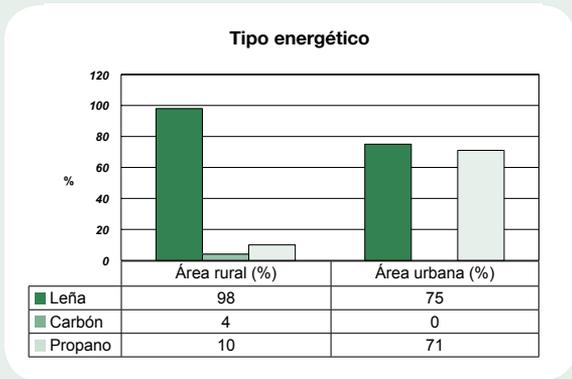
La forma más común de abastecimiento del producto es por medio de vendedor ambulante con una participación en el mercado del 60% y 78% para el área rural y urbana, respectivamente. Este agente del mercado distribuye el producto al menudeo, tanto en las áreas rurales como en las urbanas, estrategia de mercado que permite una comercialización rápida del producto y acorta la cadena. Asimismo, disminuye la participación de los depósitos, tanto en las áreas rurales como urbanas, con un 31% y 21% del mercado respectivamente.

⁷ Un consumidor puede utilizar uno o más tipos de energéticos.



Figura 1

Características del consumo y abastecimiento de leña según conglomerado rural y urbano, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



* Los porcentajes no necesariamente suman 100%, dado a que algunos encuestados proporcionaron más de una respuesta, y otros no respondieron todas las preguntas.

Fuente: Elaboración propia.

En el 63% de hogares rurales y en el 52% de hogares urbanos, el polletón es la estructura de mayor uso para juntar el fuego. La estufa ahorradora se reportó con mayor incidencia en el área urbana (47%) y el fogón a tres piedras se utiliza sólo en el área rural (19% de los hogares).

b. Características de recolección. Se presentan las características del área rural y se discuten las siguientes variables: distancia de recolección, participación en la recolección por miembro del hogar y tipo de transporte del sitio de aprovechamiento al de distribución, las cuales se muestran en la Figura 2.

Existen indicios de que la leña es escasa, lo cual se infiere al considerar el alto porcentaje de la población que consume rama y “palito”. Sin embargo, su disponibilidad no está lejana, pues el 57% de los entrevistados la encuentra a menos de 1 km de distancia de los hogares. Sólo un 15% reportó distancias entre los 4 a 6 km.

La actividad de recolección de leña es desarrollada en su mayor parte por el hombre; sin embargo, el 52% de las respuestas indica que también participa el resto del núcleo familiar.

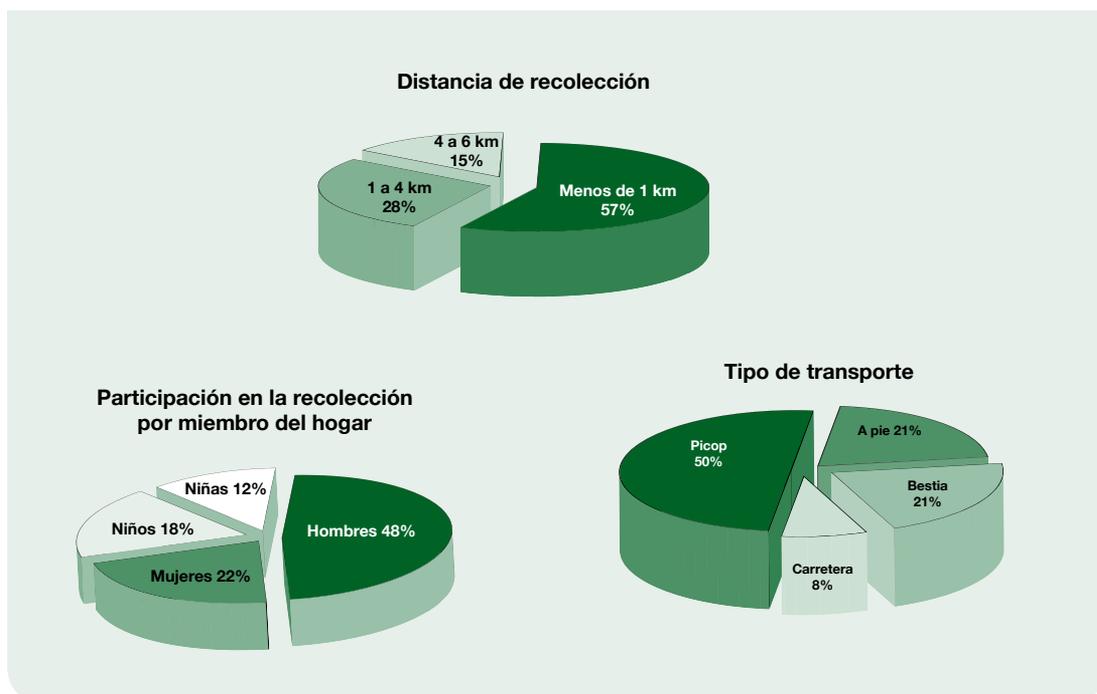
El traslado de la leña es más frecuente en picop, pero también se efectúa a pie y en bestia. En cuanto al pago por el transporte, no se pudo obtener un dato concluyente, dado que éste varía de acuerdo con la distancia y la capacidad del medio de locomoción. Como referencia se podría indicar que el consumidor paga entre Q.30.00 a Q.50.00 por actividad de transporte.

c. Procedencia del producto: Para determinar la procedencia del producto se consideraron las variables de origen por tipo de predio, tipo de bosque y tipo de aprovechamiento.

En cuanto al tipo de predio, el 87% del producto proviene de terrenos y bosques propios y sólo un 8% del Astillero Municipal de Tecpán.

Figura 2

Características de la recolección de leña en el área rural, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia.



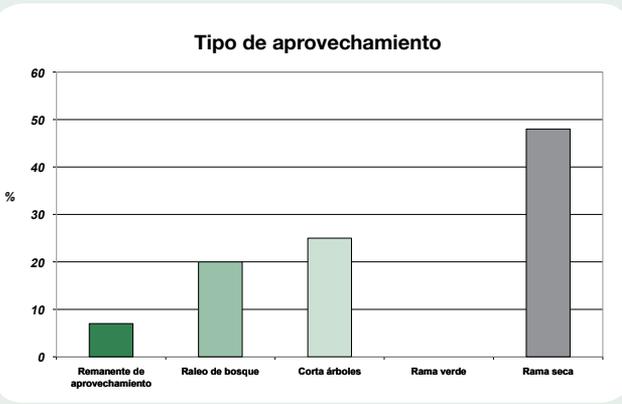
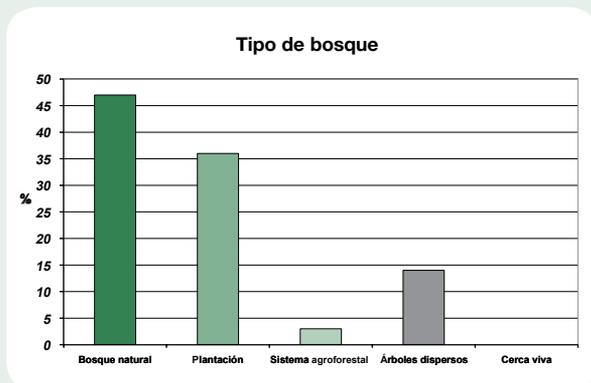
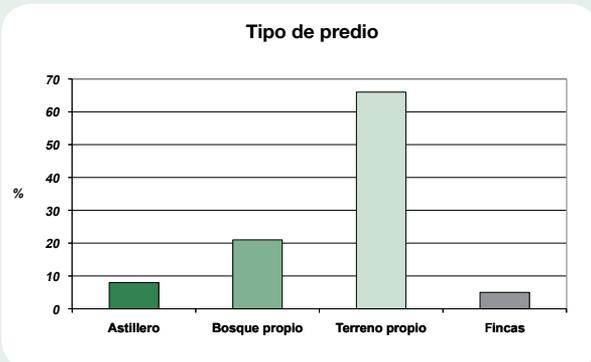
La leña proviene del bosque natural, del cual se abastece un 47% de los entrevistados. Un 36% indicó que el producto lo obtiene de plantaciones.

En cuanto al tipo de aprovechamiento, un 48% de los entrevistados manifestó que el producto que recolecta proviene de rama seca, un 20% de raleo del bosque y un 7% de remanentes de aprovechamiento, sólo un 25% indicó que tumba árboles para abastecerse de leña (ver características de procedencia del producto en Figura 3).

d. Preferencia de especies: Las especies preferidas para leña son el encino (*Quercus spp.*) y el pino (*Pinus spp.*). Otras especies consumidas en menor escala son el ilamo (*Alnus spp.*) y el ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), mientras que las especies de bosque latifoliado de hoja ancha tienen pocas posibilidades en el mercado (ver Figura 4). Una forma de promover el consumo de estas últimas es a través de su mezcla en el proceso de comercialización.

Figura 3

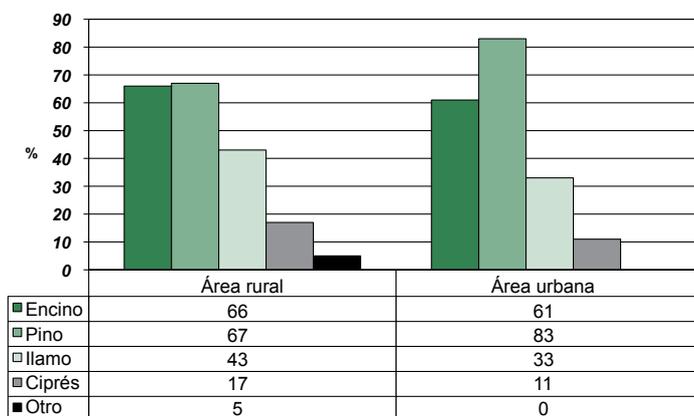
Procedencia del producto por tipo de predio, de bosque y de aprovechamiento, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia.

Figura 4

Preferencia de especies, área rural y urbana, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



* Algunos entrevistados dieron mas de una respuesta.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2 Consumo de leña en la pequeña industria (variables categóricas)

Los resultados obtenidos para la pequeña industria de alimentos corresponden al consumo en restaurantes, tortillerías y panaderías. Se presentan por tipo de producto energético, lugar de compra y preferencia de especies para leña (ver figura 5).

a. Tipo de producto energético: la pequeña industria de alimentos presenta un comportamiento diferente al del consumo en hogares. El

consumo de gas propano es mayor que el de leña e incorpora al carbón como parte de sus productos energéticos.

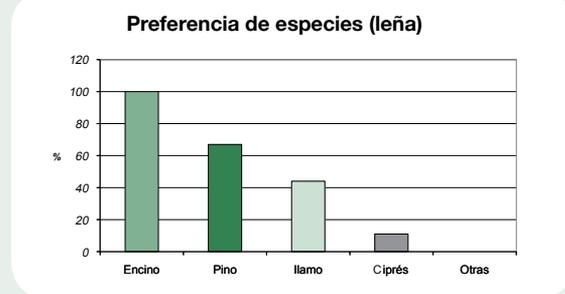
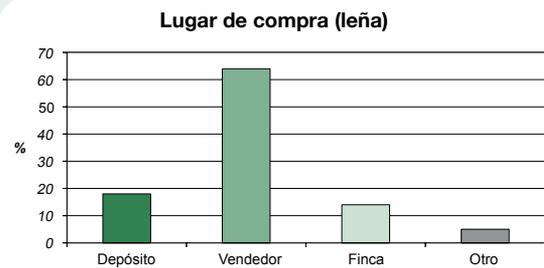
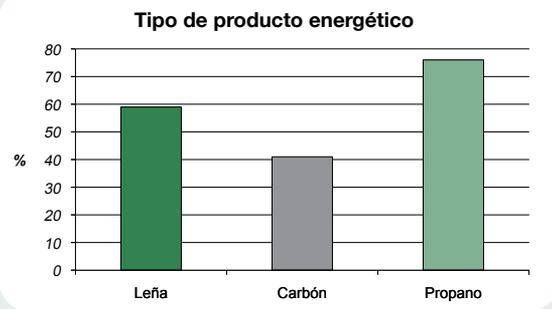
b. Lugar de compra: al igual que en el conglomerado de hogares, el vendedor ambulante tiene una alta participación en el mercadeo con un 63%. La compra directa en finca puede ser un factor que esté beneficiando el precio del producto.

c. Preferencia de especies: la especie preferida por la pequeña industria es el encino, seguida del pino, ilamo y por último, el ciprés.



Figura 5

Características de consumo de energéticos en la pequeña industria de alimentos, Tecpán Guatemala, Chimaltenango



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3 Consumo de leña en los hogares (variables cuantitativas)

a. Consumo de leña para la población: el consumo de leña se estimó en forma directa a partir de lo que manifestó el entrevistado. Acorde con los datos de esta muestra, la población de Tecpán Guatemala consume 140,492 m³/año, con una variación +/- un 16% de error.

Se hizo otra forma de estimación de una manera indirecta, relacionando lo que el entrevistado manifestó que compra sumado a lo que recolecta, que es igual a 110,992 m³/año para la población de Tecpán Guatemala, con una variación de +/- 14.4 de error.

b. Consumo de leña per cápita: se estimó a partir de la media de consumo en el hogar dividido dentro del número de miembros del hogar de la

muestra, lo cual representó 2.06 m³/año/habitante de acuerdo con el consumo y 1.63 m³/año/habitante de acuerdo con lo que compra + recolecta.

c. Precio de metro cúbico de leña: se consideró la compra de leña por carga o tarea, y se unificó el valor a una tarea de leña, para posteriormente convertirlo a precio de un m³, obteniendo un valor de Q.142.05/m³.

4.1.4 Consumo de leña en la pequeña industria (variables cuantitativas)

a. Consumo de leña en el sector de la pequeña industria: con los datos de esta muestra, el consumo de leña se estimó en 1,523.79 m³/año.

b. Consumo de carbón: no se pudo llegar a cuantificar el consumo de carbón, ya que el mismo se comercializa a través de diferentes

medidas: saco (grande y pequeño) y red, y además, existe variabilidad en cuanto a los datos obtenidos.

c. Consumo de gas propano: el consumo de gas se estimó en términos monetarios, ya que sus formas de abastecimiento son variadas. Representó Q.714,980.76/año. El precio de un cilindro de gas de 25 libras se estimó en Q.95.00.

4.1.5 Información complementaria derivada de la encuesta

A continuación se describen algunas variables sobre las cuales no fue posible hacer inferencias a la población.

a. Compra de árboles para leña: el 23% de los entrevistados indicó que sí había comprado árboles para hacer leña, a un costo promedio aproximado de Q.160.00, con un rendimiento de 2.26 tareas, pagando Q.66.74 para el botado y rajado de la leña; el medio de transporte más común es en bestia o picop, a un costo de Q.36.00 por viaje.

b. Consumo de madera en los hogares: el 58% de los entrevistados manifestó que consumía madera dentro del hogar. De éste, un 48% pudo estimar un gasto promedio de Q.1,345.00 por cada vez que realizaba un consumo dentro del hogar. El costo de un pie tablar en el campo se estimó en Q.2.83, y los intervalos de consumo varían entre los 10 a 20 años.

4.2 San Juan Sacatepéquez

Los resultados de la encuesta realizada a hogares se presentan por conglomerado (urbano o rural) y los obtenidos de la pequeña industria, de forma global. Se muestran y discuten primero las variables categóricas y en forma posterior, las variables cuantitativas.

4.2.1 Consumo de leña en los hogares (variables categóricas)

Los resultados obtenidos para el conglomerado de hogares se agrupan según las características del consumo y formas de abastecimiento de leña en el área rural y urbana. Las variables de recolección de leña, procedencia del producto y preferencia de especies se presentan sólo para el área rural.

a. Características del consumo y abastecimiento de leña: comprende las variables de consumo por tipo de producto energético, tipo de producto, forma de abastecimiento, periodicidad de compra, lugar de compra y tipo de fogón. Dichas características se presentan en la figura 6 y se discuten a continuación.

De acuerdo con la muestra tomada, en el área rural, el 99% de los entrevistados utiliza leña como producto energético, no así en el área urbana en donde se observa un efecto claro de sustitución de leña por gas propano, puesto que para este conglomerado un 68% utiliza leña y gas propano y un 10% utiliza carbón.

En cuanto al tipo de producto utilizado como energético, existe diferencia entre la utilización de rama y “palito” en el área rural y en la urbana, lo cual puede atribuirse a que en el área rural se realizan tareas de recolección. Ocurre lo contrario en el área urbana, donde la mayoría de los entrevistados manifestó comprar la leña.

La costumbre de compra es mayor en el área urbana. En el área rural la compra se combina con recolección, la cual no se practica en el área urbana. La costumbre de compra es por mes y la medida más usual es por tarea.

Una acción común entre el conglomerado rural y urbano es el abastecimiento del producto mediante la compra al vendedor ambulante (picop), que desarrolla una función de mercadeo al menudeo. El abastecimiento a través de depósitos es más común en el área urbana que en el área rural.

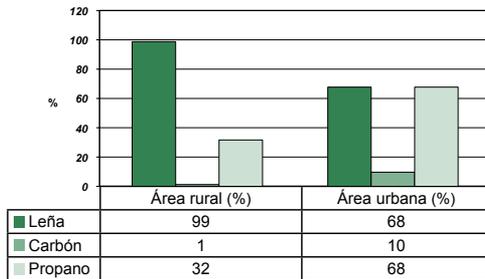


El uso de fogón a tres piedras se presenta aún en las áreas rurales, siendo su incidencia menor en el casco urbano. En el área urbana se usa una estructura conocida como pollo o polletón, que resultó ser la más utilizada.

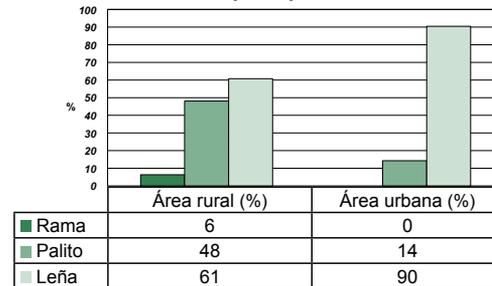
Figura 6

Características del consumo y abastecimiento de leña, según conglomerado rural y urbano, San Juan Sacatepéquez, Guatemala

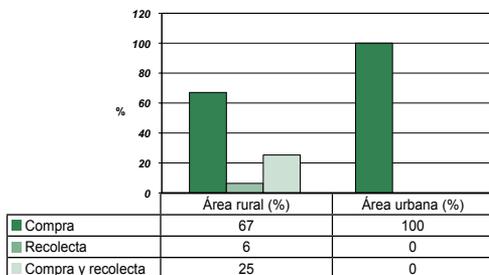
Tipo de producto energético



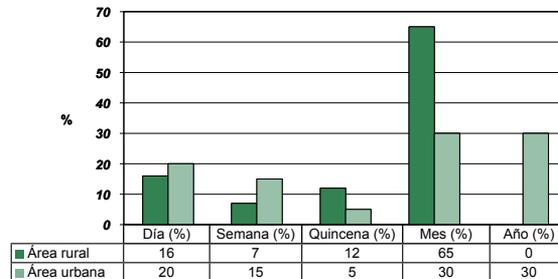
Tipo de producto



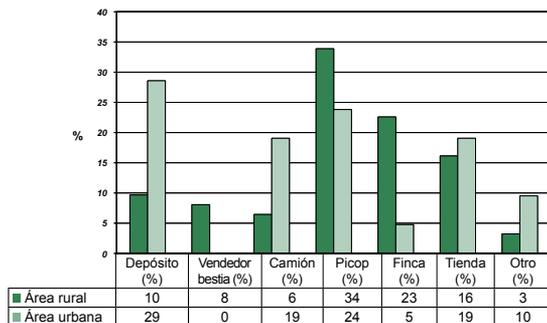
Forma de abastecimiento



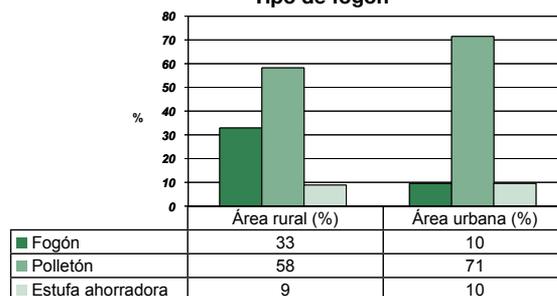
Periodicidad de compra



Lugar de compra



Tipo de fogón



* Los porcentajes no necesariamente suman 100% dado a que algunos encuestados proporcionaron más de una respuesta, y otros no respondieron todas las preguntas.

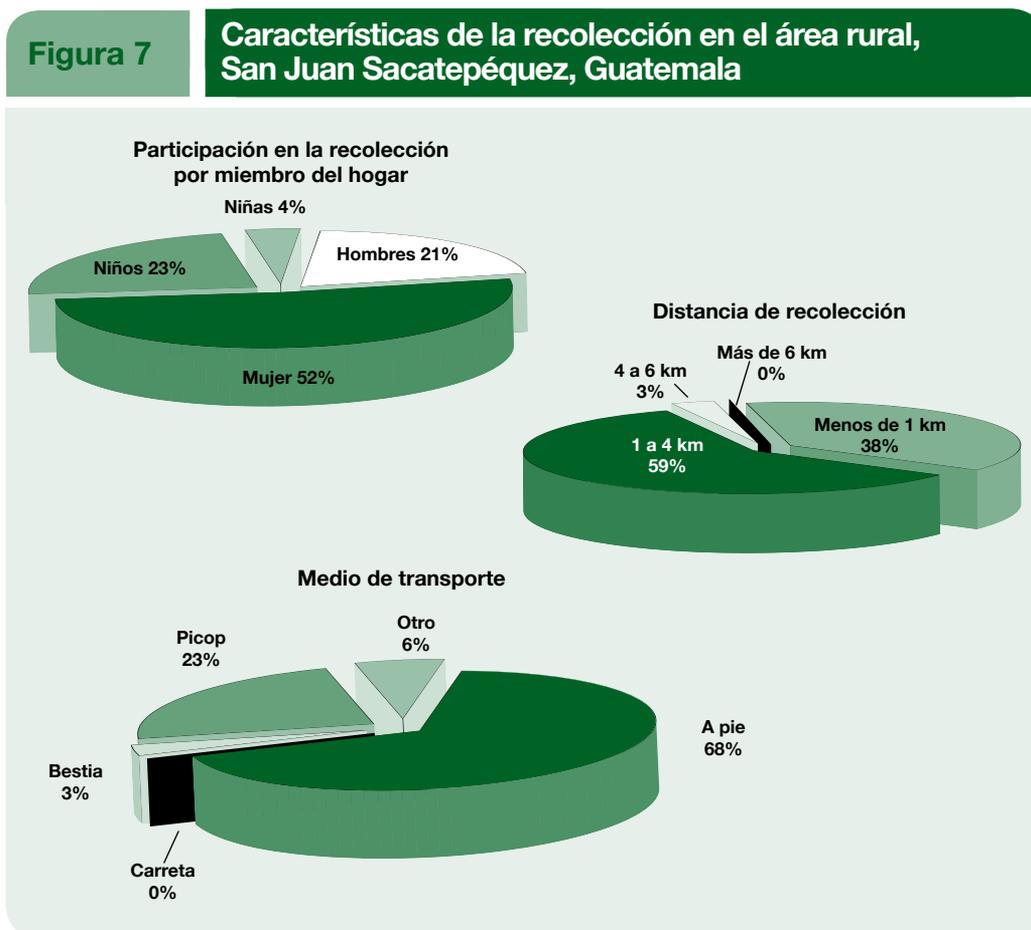
Fuente: Elaboración propia.

b. Características de recolección: Las características de recolección se presentan de acuerdo con la participación en la misma, distancia y medios de transporte del sitio de corte al centro de distribución o consumo.

La actividad de recolección en el área rural es desarrollada en su mayor parte por mujeres

(52%), aunque también participan los niños y niñas (27%) y los hombres (21%) del hogar.

La leña se encuentra todavía con una accesibilidad no muy lejana, ya que sólo un 3% de los encuestados manifestó distancias de 4 a 6 km y en su mayoría el traslado de la leña del sitio de recolección al hogar se hace a pie (68%). Un 23% utiliza picop (ver Figura 7).



Fuente: Elaboración propia.

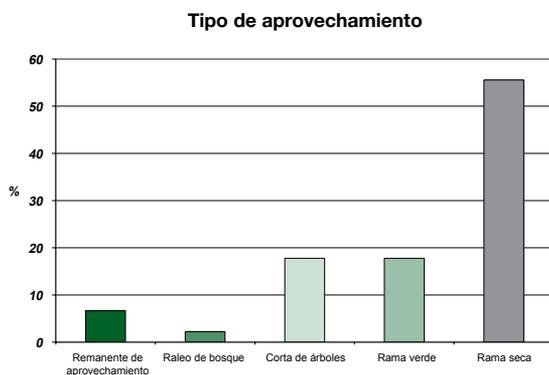
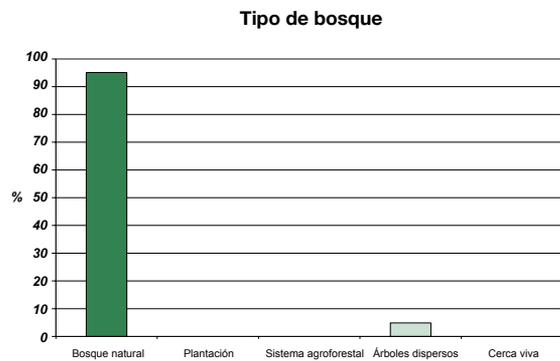
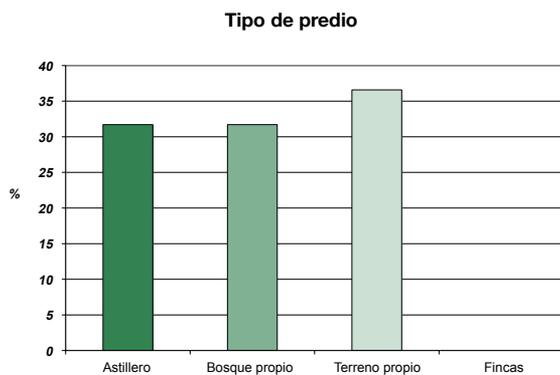


c. Procedencia del producto: Para determinar la procedencia del producto se consideró su origen por tipo de predio, tipo de bosque y tipo de aprovechamiento, resultados que se presentan en la Figura 8.

La leña proviene de terrenos y bosques propios en un 37% y 32% respectivamente y de áreas del astillero municipal en un 31%.

La fuente de origen del producto es el bosque natural (95%) y el tipo de aprovechamiento más usual es el de rama seca (56%).

Figura 8 Procedencia de la leña en el área rural, San Juan Sacatepéquez, Guatemala



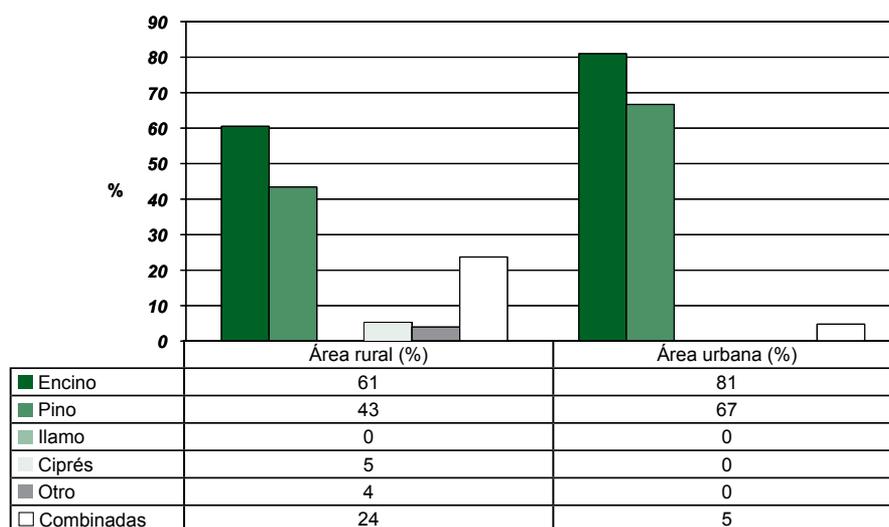
Fuente: Elaboración propia.

d. Preferencia de especies: Las especies preferidas para elaborar leña son el encino (*Quercus spp.*) y el pino (*Pinus spp.*). Otra especie consumida en menor escala es el ciprés (*Cupressus lusitanica* Miller), las otras especies de los bosques latifoliados de hoja ancha tienen pocas posibilidades en el mercado (ver figu-

ra 9). Una forma de promover el consumo de éstas últimas, es a través de su mezcla en el proceso de comercialización, en especial en el área rural.

En regiones que colindan con el Río Motagua se demanda la leucaena (*Leucaena leucocephala*).

Figura 9 Preferencia de especies, por conglomerado urbano y rural, San Juan Sacatepéquez, Guatemala



4.2.2 Consumo de leña en la pequeña industria (variables categóricas)

Los resultados obtenidos para la pequeña industria provienen de una muestra tomada a tortillerías y panaderías del área urbana, y se presentan por tipo de producto energético, lugar de compra y preferencia de especies (Figura 10).

a. Tipo de producto energético: en cuanto a tipo de energético, la pequeña industria presenta un comportamiento diferente al del hogar, y se

observa un efecto de sustitución de leña por gas propano (68%).

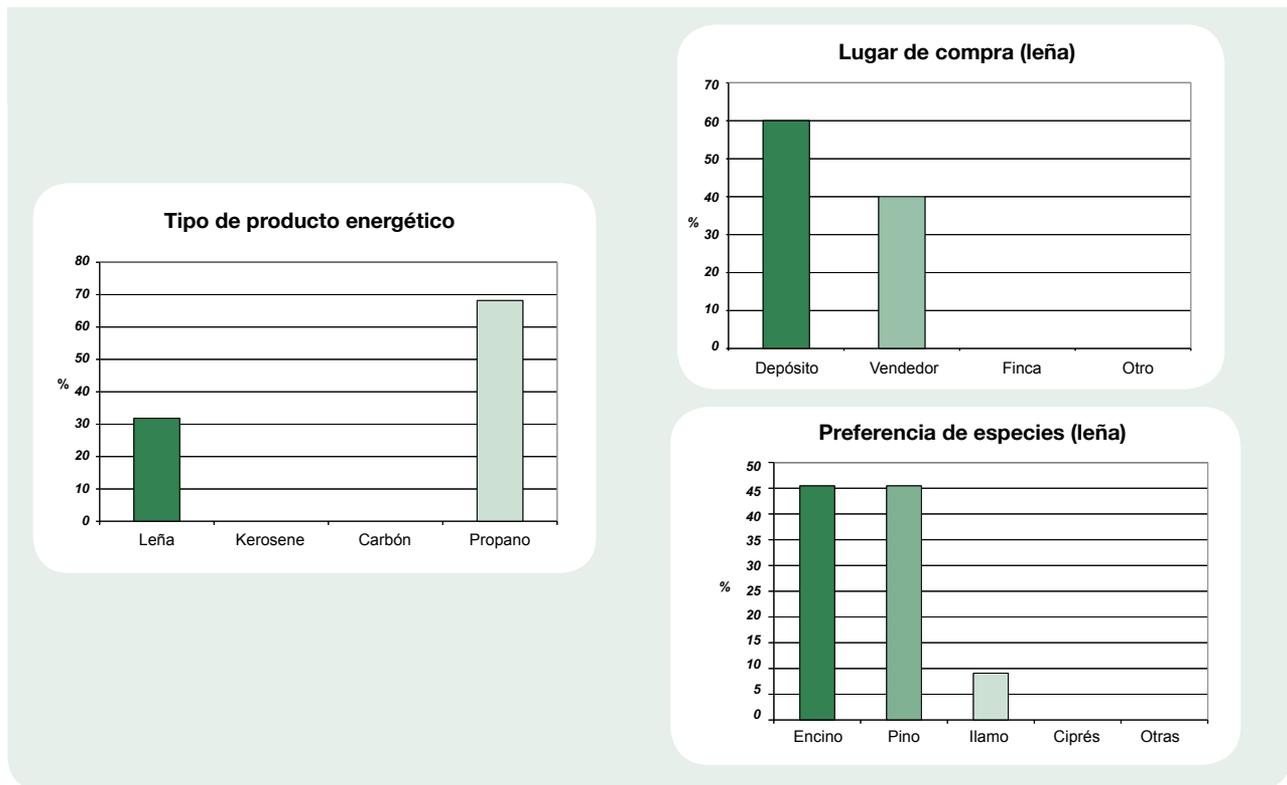
b. Lugar de compra: el abastecimiento a través de depósitos (60%) resultó ser la forma más habitual para las tortillerías y panaderías. Otra forma de compra es a través de los vendedores ambulantes (40%).

c. Preferencia de especies: La especie preferida por la pequeña industria es el encino (*Quercus spp.*), seguida del pino (*Pinus spp.*) y el ilamo (*Alnus spp.*).



Figura 10

Características del consumo de leña, en la pequeña industria de alimentos, San Juan Sacatepéquez, Guatemala



Fuente: Elaboración propia.

4.2.3 Consumo de leña en los hogares (variables cuantitativas)

a. Consumo de leña para la población: el consumo de leña se estimó a partir de lo que manifestó el entrevistado. Según los datos de esta muestra, la población de San Juan Sacatepéquez consume 147,525 m³/año, con una variación de +/- 11.4% de error.

Otra forma de estimación se hizo de manera indirecta, relacionando lo que el entrevistado compra, más lo que recolecta, que es igual a 184,542.40 m³/año, con una variación +/- 13.3 % de error.

b. Consumo de leña *per cápita*: se estimó a partir de la media de consumo en el hogar, dividido dentro del número de miembros del hogar de la muestra, lo cual representó 1.28 m³/año/habitante de acuerdo con el consumo y 1.60 m³/año/habitante de acuerdo con lo que compra + recolecta.

c. Precio del metro cúbico de leña: se consideró la compra de leña por carga o tarea, y se unificó el valor a una tarea de leña para posteriormente convertirlo a precio de un m³, obteniendo un valor de Q.248.72.

4.2.4 Consumo de leña en la pequeña industria (variables cuantitativas)

a. Consumo de leña en el sector de la pequeña industria: de acuerdo con la muestra, el consumo de leña representó 220.06 m³/año.

b. Consumo de gas propano: el consumo de gas propano se estimó sólo en términos monetarios, ya que sus formas de abastecimiento son variadas, con un gasto anual equivalente a Q.213,317.42. El precio de un cilindro de gas de 25 libras, se estimó en Q.95.00.

5 Conclusiones

En ambos sitios de estudio, las áreas rurales mantienen una mayor dependencia de la leña para la cocción de sus alimentos, no así en las áreas urbanas, en las cuales el gas propano desarrolla una función de sustitución (75% en Tecpán Guatemala y 68% en San Juan Sacatepéquez).

Los problemas de disponibilidad de leña son más evidentes en la región de San Juan Sacatepéquez que en Tecpán Guatemala, lo cual se manifestó por el mayor uso de leña rajada.

La eficiencia en el uso de la leña es mayor en las áreas urbanas que en las rurales, ya que en estas últimas, la forma de utilizar el fuego es a tres piedras o en el pollo. Son pocos los hogares que cuentan con una estufa mejorada o ahorradora de leña, mientras que la costumbre de compra es más frecuente y el precio de la leña mayor en San Juan Sacatepéquez que en Tecpán Guatemala.

La distribución y venta de productos se da frecuentemente a través de vendedores ambulantes en ambos sitios de estudio.

El encino (*Quercus spp.*) es la especie de mayor consumo, seguida del pino (*Pinus spp.*); sin embargo, el ilamo (*Alnus spp.*) es demandado en la región de Tecpán Guatemala. La estrategia de mercado de otras especies poco requeridas es a través de su combinación en el proceso de comercialización, lo cual se acostumbra más en San Juan Sacatepéquez. En regiones que colindan con el río Motagua se demanda la leucaena (*Leucaena leucocephala*).

En las actividades de recolección participa todo el núcleo familiar, lo cual se comprobó en el muestreo de campo, aunque para el caso de Tecpán Guatemala, cuando el entrevistado era el hombre, él se atribuyó esa función; no así la mujer, quien reconocía más la participación de ella y sus hijos e hijas.

Las presiones sobre el bosque natural se evidencian más en San Juan Sacatepéquez que en Tecpán Guatemala. En este último, las plantaciones, los remantes de aprovechamientos forestales y las ramas (verdes o secas) satisfacen parte de la demanda.

El abastecimiento de la leña puede ser más sostenible en Tecpán Guatemala que en San Juan Sacatepéquez, puesto que para el primer sitio el producto proviene mayormente de aprovechamientos de bosques y de terrenos propios que del astillero municipal.

El consumo de leña por parte de la pequeña industria de alimentos está más determinado por la incidencia de restaurantes en Tecpán Guatemala, en especial en la Ruta Interamericana.

El efecto de sustitución de leña por gas propano es más evidente en las tortillerías de San Juan Sacatepéquez que en las de Tecpán Guatemala, dadas las condiciones de arrendamiento de los locales comerciales, que no permiten el uso de leña.

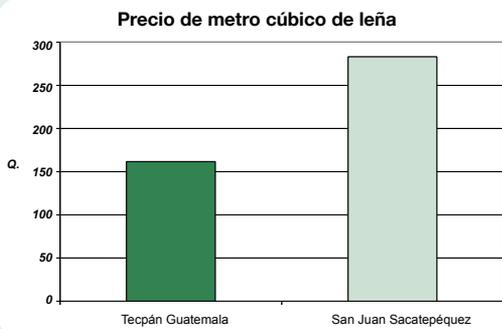
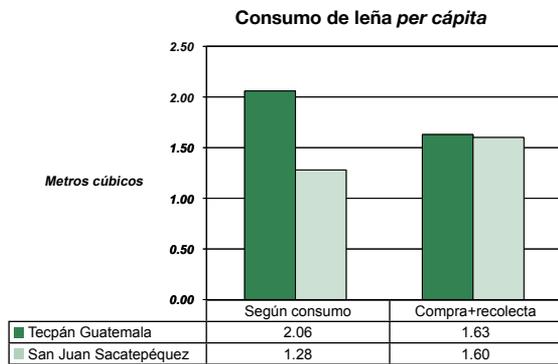
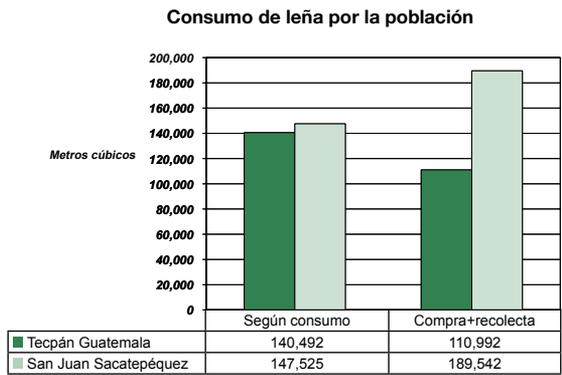
En Tecpán Guatemala, un 82% de los restaurantes combina la utilización de leña, gas propano y carbón, de acuerdo con el tipo de alimento que se prepara. Los distribuidores de gas propano han desarrollado una infraestructura adecuada para abastecer a las áreas urbanas de ambos sitios de estudio y no así las áreas rurales.

Las respuestas obtenidas de la encuesta mostraron una correlación diferente al relacionar la variable consumo con lo que se compra más lo que se recolecta. El consumo *per cápita* resultó ser similar en ambos sitios de estudio, el precio de la leña es mayor en el área de San Juan Sacatepéquez que en la región de Tecpán Guatemala (ver Figura 11).



Figura 11

Comparación de las variables cuantitativas del consumo de leña por cada uno de los sitios de estudio



Fuente: Elaboración propia.

Referencias bibliográficas

1. Digebos (Dirección General de Bosques). (1993). *Revisión y actualización del diagnóstico del problema de leña en Guatemala* (Proyecto bosques de uso múltiple para el abastecimiento de leña y otros productos, Convenio 08-92 MAGA/CATIE). Guatemala: Autor.
2. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). (1997). *Anuario estadístico de productos forestales*. (Colección FAO Montes No. 32; Colección FAO Estadísticas No. 145). Roma: Autor.
3. IIA y URL, IARNA (Asociación Instituto de Incidencia Ambiental y Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente). (2004). *Perfil ambiental de Guatemala: Informe sobre el estado del ambiente y bases para su evaluación sistemática*. Guatemala: Autor.
4. IIA y URL, IARNA (Asociación Instituto de Incidencia Ambiental, Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente). (2006). *Perfil ambiental de Guatemala: tendencias y reflexiones sobre la gestión ambiental*. Guatemala: Autor.
5. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2002). *XI Censo de población y VI de habitación 2002*. Guatemala: Autor.
6. INE (Instituto Nacional de Estadística). (2003). *Censo agropecuario 2003*. Guatemala: Autor.
7. Inversiones y Desarrollo de Centroamérica, S. A. (1999). *Diagnóstico del Cluster Forestal*. Guatemala.
8. MAGA (Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación). (2003). *Mapa de uso de la tierra y cobertura vegetal* [Mapa]. Guatemala: Autor.
9. MEM (Ministerio de Energía y Minas). (1986). *El uso de energía en el sector residencial de Guatemala* (Proyecto de planificación energética GUA/81/002. Informe final). Guatemala: Ministerio de Energía y Minas, Secretaría de Planificación y Programación de la Presidencia, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y DTCD.
10. MEM (Ministerio de Energía y Minas). (1990). *Encuesta de consumo energético en el sector pequeña industria y artesanía* (Informe final). Guatemala: Ministerio de Energía y Minas y Laboratorio Nacional de Los Álamos, Dirección General de Planificación y Desarrollo Energético, Departamento de Estudios y Proyectos.
11. MINEDUC (Ministerio de Educación). (2005). *Base de datos de tasa neta de escolarización* [Documento electrónico]. Guatemala: Autor, Área de Estadística de la Unidad de Informática y Estadística.
12. MINEDUC (Ministerio de Educación). (2006). *Base de datos de alfabetización* [Documento electrónico]. Guatemala: Área de Estadística de la Unidad de Informática y Estadística, Comité Nacional de Alfabetización.
13. Municipalidad de Tecpán Guatemala. (2003). *Monografía del municipio Tecpán Guatemala, Chimaltenango* [Documento electrónico]. Guatemala: Autor.
14. PAFG (Plan de Acción Forestal para Guatemala). (1990). *Programa leña y energía. Plan de acción forestal para Guatemala*. Guatemala: Autor.
15. PNUD (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo). (2006). *Diversidad étnico-cultural. Informe Nacional de Desarrollo Humano*. Guatemala: Autor.



16. Sandoval, C. (2002). Estado actual de la información sobre madera para energía. En FAO y CE (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación y Comisión Europea). (2002). *Estado de la información forestal en Guatemala*. (Monografías de países. Vol. 9) Chile: Autor.
17. Segeplan (Secretaría General de Planificación Económica). (2003). *Información básica del municipio de Tecpán Guatemala, Chimaltenango* [Documento electrónico]. Guatemala: Autor.
18. URL, IARNA (Universidad Rafael Landívar, Instituto de Agricultura Recursos Naturales y Ambiente). (2004). *Caracterización y diagnóstico del mercado nacional de la leña en Guatemala y formulación de una estrategia para la gestión pública de su uso como fuente energética* (Propuesta de proyecto a AGROCYT). Manuscrito no publicado.



Anexos

Anexo 1. Boleta para la recolección de información de campo

Encuesta de consumo de leña a hogares

FORM. IARNA / NUFFIC / 07-06

Fecha: _____ No. Registro.

Nombre del encuestador _____

La información obtenida con el presente instrumento será incorporada al análisis de consumo de leña como parte del aprovechamiento de los recursos forestales en el municipio de San Juan Sacatepéquez, Guatemala, que se está realizando por parte del IARNA/URL.

1 Ubicación

- 1.1 Aldea _____
- 1.2 Municipio _____
- 1.3 Departamento _____

2 Característica de hogar

2.1 Sexo de la persona entrevistada Masculino Femenino

2.2 Edad de la persona entrevistada
Menor de 18 años 18 a 30 años
30 a 50 años Mayor de 50 años

2.3 No. de miembros del hogar

3 ¿Utiliza leña en el hogar? Si No

3.1 ¿Para qué utiliza la leña?
Cocinar
Calentar la casa
Bañarse
Otro

3.2 ¿Qué otro tipo de energético utiliza?
Carbón Gas propano
Kerosene Electricidad

(Si únicamente utiliza un sustituto pasar a pregunta 30)

4 Si utiliza leña, ¿qué tipo de producto consume?

Rama
Palito
Leño rajado
Lepa rajada

5 ¿Cuál es el tipo de fogón que utiliza en casa ?

- Fuego abierto en tres piedras
- Pollo
- Estufa ahorradora

6 Si utiliza fogón abierto, ¿en cuánto estima su consumo de leña ?

	Rama	Palito	Leño rajado	Lepa rajada
Por día				
Por semana				
Por mes				

7 Si utiliza polletón, ¿en cuánto estima su consumo de leña ?

	Rama	Palito	Leño rajado	Lepa rajada
Por día				
Por semana				
Por mes				

8 Si utiliza estufa ahorradora, ¿en cuánto estima su consumo de leña ?

	Rama	Palito	Leño rajado	Lepa rajada
Por día				
Por semana				
Por mes				

9 ¿Cómo consigue la leña que usa en casa ?

- Compra
- Recoleta
- Compra y recolecta

	Rama	Palito	Leño rajado	Lepa rajada

Si NO compra leña pasar a pregunta 15

10 Si compra la leña, ¿cómo la compra ?

- Tarea
- Vara
- Carga
- Leño

Precio por unidad

	Rama	Palito	Leño rajado	Lepa rajada



11 ¿Cada cuánto compra leña y cuánto compra cada vez ?

	Rama	Palito	Leño rajado	Lepa rajada
Por día				
Por semana				
Cada 15 días				
Por mes				
Por año				

12 ¿Dónde compra la leña?

Depósito	<input type="text"/>	Finca	<input type="text"/>
Pick up	<input type="text"/>	Carreta	<input type="text"/>
Bestia	<input type="text"/>	Camión	<input type="text"/>
Tienda	<input type="text"/>	Otro	<input type="text"/>
Aserradero	<input type="text"/>		

13 ¿A qué distancia la compra la leña?

Menos de 1 km	<input type="text"/>	Entre 1 a 4 km	<input type="text"/>
Entre 4 a 6 km	<input type="text"/>	Mayor de 6 km	<input type="text"/>

14 ¿Cuánto paga por llevarla a casa ?

A pie	<input type="text"/>	Pick up	<input type="text"/>
Bestia	<input type="text"/>	Otro	<input type="text"/>
Carreta	<input type="text"/>		

Si NO recolecta pasar a pregunta 24

15 Si recolecta leña, ¿quién va por ella más seguido ?

Hombre	<input type="text"/>	Mujer	<input type="text"/>
Niños	<input type="text"/>	Niñas	<input type="text"/>

16 ¿Cuánto se desplaza para la recolección de la leña ?

Menos de 1 km	<input type="text"/>	Entre 1 a 4 km	<input type="text"/>
Entre 4 a 6 km	<input type="text"/>	Mayor de 6 km	<input type="text"/>

17 ¿Cuánto tiempo emplea para la actividad de recolección de leña ?

Días por semana	<input type="text"/>
Días por mes	<input type="text"/>

18 ¿Cuánto producto obtiene cada vez que se dedica a hacer una recolección de leña?

Cantidad de pares de leños	<input type="text"/>	Leños/manejo	<input type="text"/>
Cantidad de manojos	<input type="text"/>	No. de pares de leños	<input type="text"/>
Cantidad de tercio	<input type="text"/>		
Cantidad de carga	<input type="text"/>		
Cantidad de tarea	<input type="text"/>		

19 ¿Qué mecanismo utiliza para transportarla ?

A pie	<input type="text"/>
Bestia	<input type="text"/>
Carreta	<input type="text"/>

Pick up	<input type="text"/>
Otro	<input type="text"/>

20 ¿Cuánto paga por el traslado de la leña ?

A pie	<input type="text"/>
Bestia	<input type="text"/>
Carreta	<input type="text"/>

Pick up	<input type="text"/>
Otro	<input type="text"/>

21 Procedencia del producto por sitio de recolección

- Astillero municipal
- Bosque propio
- Terrenos baldíos
- Terrenos propio

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

22 Procedencia del producto por tipo de bosque

- Bosque natural
- Plantación
- Sistema agroforestal

<input type="text"/>
<input type="text"/>
<input type="text"/>

Árboles dispersos	<input type="text"/>
Cercas vivas	<input type="text"/>

23 Tipo de aprovechamiento

- Remanentes de un aprovechamiento
- Raleo de un bosque
- Corta de un árbol
- Rama de un árbol
- Rama seca tirada

<input type="text"/>

24 ¿Ha comprado árbol para hacer leña?

SI

NO

Si su respuesta es NO pasar a pregunta 29

25 ¿A cuánto compra el árbol en pie para leña ?

26 ¿Cuántas tareas le rinde ?

27 ¿Cuánto paga por cortar y rajar la leña ?

28 ¿Cuánto paga para transportarla a casa o punto de venta ?

A pie	<input type="text"/>
Bestia	<input type="text"/>
Carreta	<input type="text"/>

Pick up	<input type="text"/>
Otro	<input type="text"/>



29 ¿Qué especies se utilizan como leña?

Encino		%
Pino		%
Ílamo		%
Ciprés		%
Otras		%
Combinada		%
Observaciones		

Uso de sustitutos

Si no utiliza sustitutos pasar a pregunta 36

30 Si consume Gas L.P., ¿cuánto consume por mes ?

- 1 cilindro de 25 libras
- 1 cilindro de 35 libras
- 1 cilindro de 50 libras
- 1 cilindro de 75 libras
- 1 cilindro de 100 libras

Cantidad/mes	Precio de compra

31 ¿Dónde compra el Gas L.P. ?

Distribuidor local

Camión repartidor

Otro _____

32 Si consume kerosene, ¿cuánto consume ?

- Por día
- Por semana
- Por mes

Unidad de medida	Precio de compra

33 ¿Dónde compra el kerosene ?

Distribuidor local

Camión repartidor

Otro _____

34 Si consume carbón vegetal, ¿cuánto consume ?

- Por día
- Por semana
- Por mes

Unidad de medida	Precio de compra

35 ¿Dónde compra el carbón vegetal?

Depósito

Tienda

Otro _____



Consumo de madera

36 ¿Consumes madera para construcción, muebles u otros bienes del hogar ?

SI NO

37 ¿Qué tipo de producto?

Madera rústica

Madera aserrada

38 ¿Cuánto estima que es su consumo anual?

39 ¿Cómo obtiene la madera?

Compra en depósito

Compra en el campo

Precio

Observaciones

Anexo 2. Distribución de la pequeña industria registrada y no registrada, Municipio de Tecpán Guatemala

Tipo de establecimiento	Barrios registrados				Barrios no registrados	
	Asunción	Patacabal	Porona	San Antonio	Carretera Interamericana	Total
Panadería	5	8	11	3	0	27
Comedor	9	2	0	0	0	11
Tortillería	2	1	2	1	0	6
Cafetería	3	2	7	0	0	12
Hoteles	0	1	1	0	0	2
Hospedajes	0	1	0	0	0	1
Restaurante	0	0	1	0	26	27
Total	19	15	22	4	26	86

Fuente: Elaboración propia.