

16
2ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE CIENCIAS

**MANEJO Y CONSUMO DE LEÑA EN UN
MUNICIPIO RURAL DE SUBSISTENCIA:
ALCOZAUCA, GUERRERO**

TESIS
que para obtener el título de
BIOLOGA
presenta
**TERESITA DEL NIÑO JESUS
ARIAS CHALICO**

Dir. de Tesis: M. en C. Ma. Julia Carabias Lillo

MEXICO, D.F.

1993

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

Capítulo I. INTRODUCCION	1
Capítulo II. OBJETIVOS, AREA DE ESTUDIO Y METODOLOGIA	5
OBJETIVOS	5
AREA DE ESTUDIO	6
El medio natural	6
Localización	6
Rasgos fisiográficos	6
Hidrografía	8
Suelos	8
Clima	8
Vegetación	9
Población	12
Grupos étnicos	12
Actividades productivas	13
Vivienda	14
Organización política y social	14
Educación	15
Salud	15
Comunicaciones	15
Las comunidades de estudio	16
Amapilca	16
Mesitas	16
Cruz Verde	17
Ixcuinatoyac	17
Tlahuapa	18
METODOLOGIA	19
Selección del área de estudio	19
Unidad de estudio	19
Muestreo piloto	19
Determinación del tamaño de muestra	19

Mediciones directas	21
Encuesta	22
Censos	22
Ubicación de las zonas de extracción	22
Colecta y determinación del material botánico	22
Análisis estadístico	23
Capítulo III. USOS TRADICIONALES DE LA LEÑA	24
Introducción	24
Cocción de alimentos	25
Baño de vapor	32
Elaboración de teja y tabique	36
Elaboración de pan	40
Iluminación de las viviendas	43
Elaboración de cal	45
Elaboración de utensilios de barro	49
Análisis global	54
Capítulo IV. PROCESO DE EXTRACCION DE LEÑA	63
Introducción	63
Obtención de la leña	64
Consumo de leña	66
Forma de apropiación de la leña	70
Especies usadas como leña	76
Tiempo dedicado a la extracción de leña	92
Zonas de extracción de leña	96
Análisis global	107
Capítulo V. DISCUSION Y CONCLUSIONES	113
Discusión	113
Conclusiones	122
BIBLIOGRAFIA	124

APENDICE 1

Cuestionario y Ficha de medición directa

APENDICE 2

Listado de especies usadas como leña

APENDICE 3

Características de las especies con mayor consumo como leña

APENDICE 4

Descripción del uso del baño de vapor y del proceso de elaboración de teja y tabique

CUADROS

2.1 Materiales usados en la construcción de las viviendas en el municipio de Alcozauca, Gro.	14
2.2 Tamaño de muestra en cada comunidad	20
3.1 Consumo de leña en la cocción de alimentos por comunidades	28
3.2 Migración en las comunidades	29
3.3 Especies con mayor consumo como leña para cocción de alimentos por comunidad	31
3.4 Consumo de leña para baño de vapor por comunidad	35
3.5 Especies usadas como leña en el baño de vapor y porcentajes de uso por comunidad	35
3.6 Especies usadas como leña para cocción de teja por comunidad	37
3.7 Consumo de leña para cocción de teja por comunidad	39
3.8 Consumo de leña en la producción de pan por comunidad	42
3.9 Especies usadas como leña en la producción de pan	43
3.10 Consumo de leña para iluminación de las viviendas por comunidad	44
3.11 Especies usadas como leña para producción de cal por comunidad	48
3.12 Consumos de cal y de leña para producción de cal por comunidad	49

3.13 Consumo de leña para cocción de utensilios de barro por comunidad	52
3.14 Especies utilizadas como leña en la elaboración de utensilios de barro por comunidad	53
3.15 Tipos de leña y combustibles alternativos utilizados en cada uso tradicional por comunidad	57
4.1 Pesos promedio de cargas de leña por comunidad	65
4.2 Consumos diarios de leña por unidad familiar en cada comunidad	66
4.3 Consumos diarios de leña <i>per capita</i> en las temporadas de secas y lluvias por comunidad	67
4.4 Resultados obtenidos en el ANOVA al realizar comparaciones entre comunidades de diferentes parámetros	68
4.5 Grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey en el consumo de leña diario <i>per capita</i>	68
4.6 Consumos de leña <i>per capita</i> en estudios de caso en México	69
4.7 Consumo de leña anual por comunidad	70
4.8 Partes de árbol consumidas por comunidad	71
4.9 Estimación de la eliminación de vegetación provocada por extracción de leña en cada comunidad	76
4.10 Valores de F y P obtenidos al aplicar el ANOVA de una vía a los consumos como leña de diferentes especies en cada comunidad	78
4.11 Consumo por especies en Amapilca y grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey	79
4.12 Consumo por especies en las Mesitas	82
4.13 Consumo por especies en la Cruz Verde	85
4.14 Consumo por especies en Ixcuinatoyac y grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey	87
4.15 Consumo por especies en Tlahuapa y grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey	89
4.16 Grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey para el tiempo dedicado a la extracción de leña por hombres y mujeres	94
4.17 Tiempo que dedican los niños a la obtención de leña en cada comunidad	94
4.18 Grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey para las frecuencias de leñado	95
4.19 Tiempo mensual dedicado al leñado por unidad familiar	96

4.20 Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en Amapilca	100
4.21 Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en las Mesitas	102
4.22 Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en la Cruz Verde	103
4.23 Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en Ixcuinatoyac	104
4.24 Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en Tlahuapa	105
4.25 Porcentaje de leña que se extrae por medio de actividades destructivas de las especies con mayor consumo por comunidad	110
4.26 Consumo de leña, cantidad de leña extraída por medio de prácticas destructivas y tiempo dedicado al leñado en el municipio de Alcozauca	112
5.1 Epocas propicias para la poda de recorte con base en la fenología de las especies y productos que se obtienen de las podas	118

GRAFICAS

2.1 Climograma de Alcozauca, Gro.	9
3.1 Porcentaje de familias por comunidad que usan fogón de 3 piedras y de hornilla cerrada	27
3.2 Consumo de leña por comunidad entre las temporadas de secas y lluvias	29
3.3 Olot utilizado como combustible para cocción de alimentos por comunidad	32
3.4 Proporción de uso del baño de vapor y consumo de leña por tipo de terapia	34
3.5 Producción anual de teja por comunidad	38
3.6 Producción de pan y número de productores por comunidad	41

3.7 Tipo de iluminación de las viviendas por comunidad	44
3.8 Tipo de cal usada por comunidad	47
3.9 Tipo de combustible utilizado para producción de cal por comunidad	48
3.10 Tipo de utensilios de barro usados en cada comunidad	51
3.11 Tipo de combustible usado para utensilios de barro por comunidad	52
3.12 Porcentaje de consumo de leña que presentan los usos tradicionales en cada comunidad	54
3.13 Porcentaje promedio de consumo de leña por cada uso tradicional para el municipio de Alcozauca	55
3.14 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en Amapilca	58
3.15 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en las Mesitas	59
3.16 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en la Cruz Verde	60
3.17 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en Ixcuinatoyac	61
3.18 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en Tlahuapa	62
4.1 Parte de árbol consumida como leña en las épocas de secas (S) y lluvias(LI) por comunidad.	71
4.2 Condición de la leña consumida.	73
4.3 Estimación parcial de la obtención de leña producto de actividades destructivas del bosque.	75
4.4 Especies preferidas como leña en cada comunidad.	77
4.5 Especies preferidas como leña y especies consumidas en Amapilca.	81
4.6 Consumo de leña por especies en Las Mesitas	83
4.7 Especies preferidas como leña y especies consumidas en Las Mesitas	84
4.8 Especies preferidas como leña y especies consumidas en la Cruz Verde.	86
4.9 Especies preferidas como leña y especies consumidas en Ixcuinatoyac.	88
4.10 Especies preferidas como leña y especies consumidas en Tlahuapa.	91

4.11 Consumo de leña de especies preferidas, de leña de buena calidad y de leña de mala calidad en cada comunidad.	91
4.12 Uso de suelo en las zonas de leñado de cada comunidad.	97

FIGURAS

2.1 Localización del área de estudio	7
3.1 Tipos de fogón utilizados en el municipio de Alcozauca	26
3.2 Baño de vapor	33
3.3 Horno de teja	36
3.4 Horno de pan	41
3.5 Hornos para cal	46
3.6 Horno para barro	50
4.1 Zonas de extracción de leña	98

CAPITULO I

Introducción

INTRODUCCION

La atención mundial sobre el uso de la madera como combustible se ha intensificado desde el inicio de la década de los 80's a raíz de las conclusiones emanadas de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Fuentes de Energía Nuevas y Renovables, celebrada en Nairobi en 1981, en donde se hizo especial énfasis en las situaciones problemáticas de abastecimiento de leña (Clarke, s.f.). Sin embargo, la leña y el carbón vegetal han sido objeto de atención continua por parte de la FAO desde 1953 (De Montalembert y Clement, 1983).

El uso de la madera con fines energéticos es una práctica que realiza aproximadamente el 50% de la población mundial, por lo que debe considerarse como uno de los combustibles más importantes.

Se estima que en 1980, de los 200 millones de personas en el mundo que usaban leña, 96 millones ya no disponían de la energía mínima necesaria para cocinar y calentarse, y otros 1052 millones sólo podían cubrir sus necesidades consumiendo las reservas de madera (Clarke, s.f.).

Las zonas con esta problemática se ubican en Africa, Asia y América Latina. En Africa se localizan en las zonas áridas y semiáridas al sur del Sahara, en las partes orientales y sudorientales del continente, en las zonas montañosas y en las islas; en Asia, en las regiones montañosas del Himalaya; en América Latina, en el altiplano andino, en las zonas áridas de la costa del Pacífico y en las zonas de gran densidad de población de América Central y el Caribe (De Montalembert y Clement, 1983).

La población que en México utiliza leña o carbón vegetal como única fuente de energía se ha mantenido constante en los últimos 30 años, estando en esta situación alrededor de 20 millones de mexicanos, aunque en términos relativos la población que usa leña descendió de 64.8% en 1960 a un 26% en 1990 (Toledo *et al.* 1989, INEGI, 1991).

El uso de leña en nuestro país se concentra fuertemente en las zonas rurales, en las que el 69.15% de la estructura energética nacional se apoya en la leña, ocupando 15.69 millones de toneladas por año (SEMIP-CCE, 1988).

En el estado de Guerrero se estima que en 75 mil viviendas se usa carbón vegetal o leña, teniendo un consumo anual de 600 mil m³ en 1986 (Anónimo, 1987).

En el municipio de Alcozauca, el uso de leña es fundamental para cubrir las necesidades energéticas de la población, ya que el 96.2% usa este combustible (INEGI, 1991).

Para México, la FAO reporta 4 situaciones de abasto de leña que van de las de escasez aguda a las satisfactorias. En esta clasificación, el estado de Guerrero ocupa tanto la zona de escasez aguda, así como la satisfactoria, estando Alcozauca en la última (Unasylyva, 1981). Sin embargo, De Montalembert y Clement (1983) señalan que esta clasificación puede eclipsar zonas de escasez aguda o, por el contrario, situaciones satisfactorias de abasto, lo cual se debe a la enorme diversidad de información existente y disponible, por lo que no es posible lograr clasificaciones detalladas.

No obstante, la información y conclusiones tratadas en Nairobi generaron actitudes de alarma generalizada en relación a la escasez de leña, que en México se reflejaron en las políticas gubernamentales de manejo forestal, además de responsabilizar a la extracción de leña de la pérdida de grandes extensiones de cubierta vegetal (Castañón y Calderón, 1986, Anónimo, 1987, Vargas, 1990), sin que esto esté apoyado por investigaciones de campo sobre la problemática leñera.

Desde el inicio de la década de los 80's a la fecha, en México se han generado alrededor de 30 estudios relacionados con la problemática leñera, la mayoría de los cuales se dedican a hacer estimaciones de los consumos de este combustible y realizar análisis calorimétricos de las especies usadas como leña. Además de esto, también se abordan puntos como son el tiempo dedicado a la extracción leñera, la evaluación de plantaciones con fines energéticos y la implementación de programas de estufas ahorradoras de leña. En muy pocos casos se contemplan el abastecimiento de leña y el impacto que esta actividad extractiva provoca sobre la cubierta vegetal.

Desai *et al.* (1991) mencionan que a nivel mundial las estimaciones disponibles sobre consumo de leña no sirven para juzgar la naturaleza y gravedad del problema, ya que hay muchas variaciones en los consumos, que van de 1300 a 3200 millones de m^3 /año, así como en los factores de conversión, desde 0.15 a 0.8 t/m^3 . Esta situación se ve reflejada en la investigación realizada en México, ya que las metodologías usadas para evaluar los consumos de leña son muy diferentes entre sí, basándose en su mayoría en la toma de datos vía encuesta (Martínez, 1992), además de registrar el consumo de leña en algunos casos en peso y en otros en volumen (Almeida, 1990), por lo cual se hace necesario el uso de una metodología confiable.

El estudio de la problemática leñera debe ser abordado con una metodología consistente y cubriendo diferentes aspectos del manejo de este recurso, para con ello lograr una mayor aproximación a la problemática real y

* Las definiciones se dan en el Capítulo IV

ubicar a esta actividad en el lugar justo en cuanto a las disponibilidades actuales y futuras, y al efecto deteriorante de la extracción de este recurso.

El estudio de la problemática leñera en el municipio de Alcozauca podría ser abordado exclusivamente desde la perspectiva del ambiente natural, ya que los volúmenes de madera extraídos para dicho fin son importantes. Sin embargo, tratar únicamente el problema desde esta visión sería parcial, impidiéndonos conocer la compleja dinámica de la relación hombre-naturaleza para este caso y limitándonos al plantear formas adecuadas de manejo de los recursos naturales.

Es en las comunidades rurales donde se manifiesta en forma evidente la relación estrecha entre los fenómenos naturales y los de la sociedad, a través de los procesos de producción y reproducción de sus condiciones materiales (Toledo, et al., s.f.). De esta forma y para el caso que nos ocupa, resulta de primordial importancia conocer, aunque sea en forma aproximada, la dinámica que se da entre estos dos campos a partir de una actividad de producción forestal, que forma parte de los procesos de reproducción de las condiciones materiales de las comunidades campesinas: el manejo y consumo de leña.

Existen diferentes preguntas que es pertinente plantear en torno a la problemática leñera:

1. ¿Cuanta leña se extrae?
2. ¿Cómo se extrae la leña?
3. ¿Cuál es el manejo que los pobladores hacen de la leña?
4. ¿Qué especies se utilizan?
5. ¿Cuáles son las características como leña de estas especies?
6. ¿Cuál es la situación de abasto y accesibilidad del recurso leñoso?
7. ¿Cuál es el impacto que tiene la extracción leñera sobre la cubierta vegetal?

En los últimos años se ha incorporado una nueva pregunta relacionada con el cambio climático global (Postel y Heise, 1988, Maser *et al.* en prensa):

8. ¿Cuál es la contribución que tiene el uso de la leña en las emisiones de CO²?

Las primeras cuatro preguntas son contestadas en este trabajo para 5 comunidades del municipio de Alcozauca, las preguntas 5 y 6 son contestadas

parcialmente, y las otras 2 no son abordadas en este estudio. Sin embargo, no es posible dar respuesta a estas últimas si no se cubren algunas o todas las preguntas anteriores.

El presente trabajo se realizó en el año de 1989, en 5 comunidades del Municipio de Alcozauca, Gro., como parte de los proyectos de investigación del Programa de Aprovechamiento Integral de los Recursos Naturales (PAIR) en la Región de la Montaña de Guerrero.

Para dar respuesta a las preguntas planteadas anteriormente, en este trabajo se obtuvo información sobre:

1. El proceso de extracción del recurso leñero.
2. Los consumos debidos a los diferentes usos tradicionales que tiene la leña, así como por las tareas dentro de la cocción de alimentos.
3. La forma de apropiación de la leña en cuanto a las partes de árbol y la condición de la leña utilizadas.
4. Las especies preferidas y consumidas como leña en todos los usos tradicionales, así como las características que tienen como leña desde el punto de vista de los pobladores.
5. El tiempo dedicado a la extracción de leña.
6. Los lugares en donde se realiza la extracción de leña, así como la intensidad de explotación de cada uno.
7. Las características de cada uso tradicional de la leña.
8. Los combustibles alternativos a la leña y el uso que se les da.

Al integrarse toda esta información, es posible contar con mayor solidez en la interpretación y análisis de la problemática leñera que vive cada comunidad. Asimismo se puede contar con herramientas básicas ante la necesidad de proponer alternativas tecnológicas que den solución a problemas concretos en el manejo y consumo de leña, ya sean de tipo social y/o natural, con la particularidad de que éstas contemplarán aquellos elementos culturales propios de la región, sin dejar de lado que estas propuestas deben ser el resultado de peticiones emanadas de las propias comunidades. La conjunción y análisis de estos elementos permitirá generar propuestas acordes con las necesidades que demande la población, para así lograr su aceptación y uso.

CAPITULO II

Objetivos

Area de Estudio, Metodología

OBJETIVOS

Objetivo General

Realizar un diagnóstico y evaluación de la situación que prevalece en torno al manejo y consumo del recurso leñero en las comunidades de Amapilca, Ixcuinatoyac y Tlahuapa, así como en los barrios Las Mesitas y Cruz Verde del municipio de Alcozauca, Guerrero.

Objetivos particulares

1. Aportar información para completar el inventario de los recursos vegetales utilizados como combustible en cada comunidad, reconociendo aspectos biológicos, culturales, sociales y económicos que determinan su utilización y manejo.
2. Reconocer las formas de apropiación del recurso leñero en cada comunidad.
3. Determinar los lugares utilizados para la extracción de leña y la intensidad de explotación de éstos en cada comunidad.
4. Determinar el tiempo dedicado a la extracción de leña por cada integrante de la unidad familiar en cada comunidad.
5. Cuantificar el consumo de leña *per capita*, por unidad familiar, tipo de árbol (especies), parte de árbol (tronco, rama, raíz, corteza), condición de la leña (verde, seca, enferma), por temporada (secas y lluvias) y uso tradicional en cada comunidad.

AREA DE ESTUDIO

El medio natural

Localización

La zona denominada "Región de la Montaña de Guerrero" se localiza al noroeste del estado de Guerrero, entre los paralelos $16^{\circ} 52'$ y $18^{\circ} 08'$ de latitud norte y los meridianos $98^{\circ} 12'$ y $99^{\circ} 30'$ de longitud oeste, ocupando una extensión de 7 000 km² (Toledo, en preparación).

Alcozauca de Guerrero es uno de los 16 municipios que conforman esta región y se ubica entre los paralelos $17^{\circ} 15'$ y $17^{\circ} 30'$ de latitud norte y los meridianos $98^{\circ} 30'$ y $98^{\circ} 18'$ de longitud oeste. Tiene una superficie de 429.5 km², limitando al norte con el municipio de Tlalixtaquilla, al noroeste con el de Tlapa, al sur con el municipio de Metlatonoc, al este con el estado de Oaxaca, al oeste con el municipio de Xalpatláhuac y al suroeste con Atlamajalcingo (Viveros y Casas, 1985, Fig.2.1).

Rasgos fisiográficos

El municipio de Alcozauca está caracterizado por la presencia de un complejo sistema montañoso con estrechos valles intermontanos. Este sistema se encuentra disectado por dos profundas cañadas: la del río Alcozauca que corre

hacia el norte del municipio y tiene una posición central; y la del río Igualita, en el oeste. Las cimas más elevadas cuentan con una altitud de 2960 msnm y se encuentran al sur del municipio. Las depresiones de menor altitud (1200 msnm) se localizan en la cañada del río Igualita y en general, en la porción norte del municipio. Dominan las fuertes pendientes, aunque existen algunas excepciones en las zonas de aluvión y coluvión. Los aluviones son valles fluviales intermontanos sobre los que se asientan varias poblaciones y las segundas se encuentran muy a menudo en las laderas de los cerros, especialmente donde se forman escalones o terrazas naturales o bien, en depresiones de acumulación o jollas. Estas, aunque numerosas, son pequeñas y dispersas (Viveros y Casas, 1985).

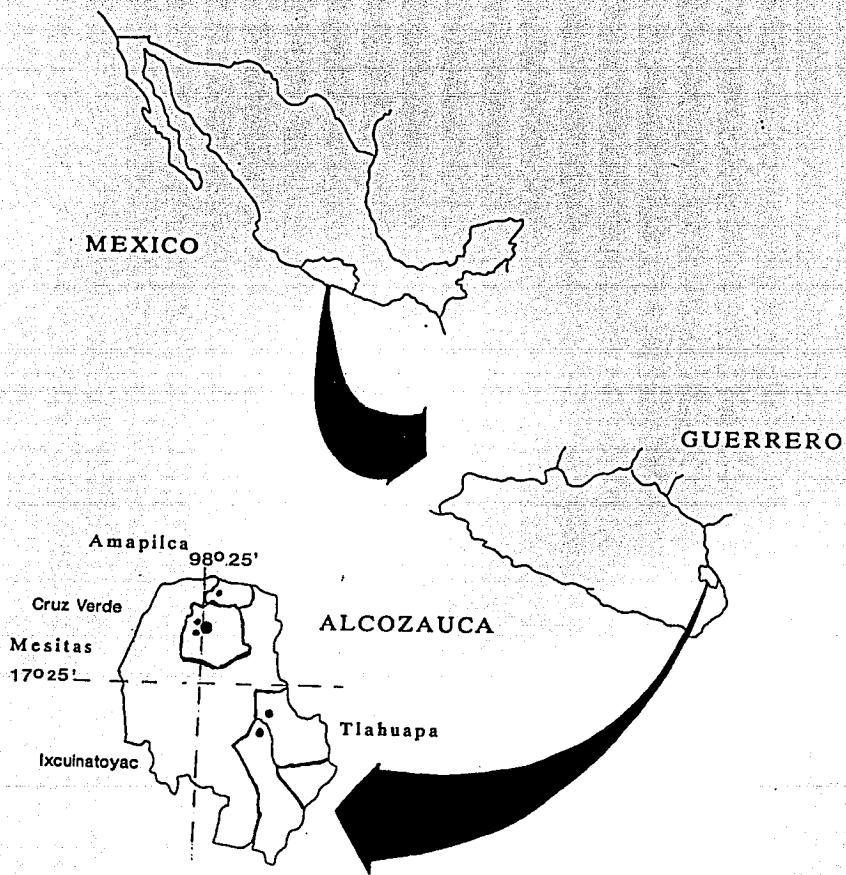


Fig. 2.1 Localización del área de estudio

Hidrografía

En el municipio de Alcozauca existen una gran cantidad de arroyos y corrientes intermitentes que alimentan a los ríos Igualita y Alcozauca-Tlalixtaquilla. Estos dos ríos se unen en el municipio de Tlapa y alimentan al río Tlapaneco, el que a su vez se reúne con el río Mixteco para formar el río Mezcala que desemboca en la Cuenca del Balsas. También se encuentran presentes dos pequeños cuerpos lagunares en las comunidades de San José Laguna y Soyatlán.

Suelos

En la Región de la Montaña de Guerrero predominan los litosoles, los cuales son suelos sin desarrollo y con una profundidad menor de 10 cm. Los regosoles también son importantes y se caracterizan por no presentar diferenciación de capas, son claros y se parecen a la roca que les dio origen (Toledo, en preparación).

Los suelos del municipio son principalmente de tres tipos:

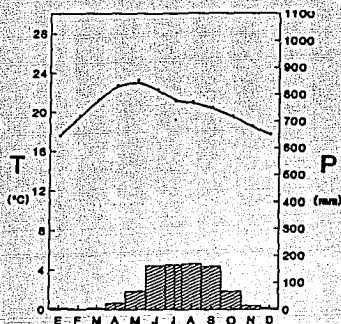
a) Suelos aluviales. Se encuentran en las zonas de vega y en los valles intermontanos. Generalmente son profundos, con texturas variables y horizontes diferenciados en los que se intercalan arenas y limos. Las características particulares de estos suelos dependen de las mezclas de los materiales de depósito.

b) Suelos coluviales. Se originan a partir del depósito de materiales que caen por gravedad. Se localizan en todos los climas del municipio, lo que influye en la diversidad de sus características. Generalmente se encuentran en las jollas y pies de monte con pendientes débiles y regulares, por lo que tienen gran importancia para la agricultura.

c) Suelos eluviales. Se originan a partir del sustrato litológico del lugar donde se encuentran. Pueden presentarse en zonas planas o en pendientes regulares o fuertes.

Clima

Con base en los datos de la estación meteorológica de la S.A.R.H. (002) para el estado de Guerrero, ubicada en la cabecera municipal, el clima de la comunidad de Alcozauca fue tipificado por García (1981) como (A)Cw(w)a(i')g (Gráfica 2.1). Este corresponde a un clima semicálido subhúmedo del grupo de los templados con lluvias en verano, con el mes más caliente en mayo.



Gráfica 2.1. Climograma de Alcozauca, Guerrero.

Fuente: García (1981).

La temperatura media anual es de 20.4° C y no se presentan heladas; el mes más caliente es mayo y el más frío es enero. La precipitación anual promedio es de 846.3 mm. La época de sequía va de noviembre a abril, con una precipitación media para este lapso de 56.4 mm; la época de lluvias va de mayo a octubre y presenta una precipitación promedio de 789.9 mm. El mes de agosto es el más lluvioso y febrero el más seco.

En la carta climática escala 1:500 000 se registran tres climas para el municipio: el A(C)w, semicálido subhúmedo, el más seco de los semicálidos, ubicado hacia la porción norte del municipio; (A)Cw, intermedio por su grado de humedad entre los cálidos subhúmedos del grupo de los templados, se localiza hacia la porción central; y el clima C(w), el más húmedo de los templados subhúmedos, ubicado en las zonas más altas, al sur del municipio (Toledo, en preparación).

Vegetación

Debido a la gran diversidad climática, geomorfológica y litológica, así como a la amplitud del rango altitudinal presentes en el municipio, existe también una gran diversidad vegetal. Con base en los trabajos de Toledo (en preparación) y Viveros y Casas (1985), se pueden definir las siguientes formaciones vegetales:

1. Bosques de *Pinus-Quercus*

a) En altitudes mayores a los 2700 msnm, sobre tobas volcánicas, en el clima Cm, se presentan bosques con árboles de hasta 35 m donde predominan *Pinus ayacahuite*, *P. pseudostrobus*, *Quercus scytophylla* y *Arbutus xalapensis*.

b) Entre los 2300 y 2400 msnm, sobre areniscas, en el clima Cm, pueden encontrarse bosques con árboles de hasta 40 m, donde predominan *Pinus pringlei*, *Quercus crassifolia*, *Q. martinezii*, *Q. elliptica*, *Q. peduncularis*, *Q. salicifolia*, *Alnus sp.*, *Arctostaphylos polyfolia*, *Ternstroemia pringlei* y *Cornus disciflora*.

c) Entre los 2000 y 2800 msnm, sobre sustrato volcánico, en el clima Cw, se desarrolla el bosque con árboles de hasta 20 m, donde predominan *Quercus candicans*, *Q. obtusata*, *Q. crassifolia*, *Q. scytophylla*, *Pinus teocote* y *P. pringlei*. Dentro de los arbustos predominan *Bacharis conferta*, *Ternstroemia pringlei* y *Arbutus xalapensis*.

d) Entre los 2000 y los 2500 msnm, sobre areniscas, cuarcitas y lutitas, en el clima Cw, existen bosques con árboles entre 6 y 12 m, predominando *Pinus pringlei*, *Pinus montezumae*, *P. lawsonii*, *Quercus candicans*, *Q. obtusata* y *Q. elliptica*. Dentro de los arbustos predominan *Bacharis conferta* y *Tibouchina sp.*

e) En altitudes de 2200 msnm, sobre calizas, en el clima Cw, se encuentra el bosque con árboles donde predominan *Pinus montezumae*, *P. pringlei*, *Quercus magnoliifolia* y *Arbutus xalapensis*. Dentro de los arbustos predominan *Juniperus flaccida*, *Cercocarpus pringlei* y *Brougniartia sp.*

f) Entre los 1700 y 2000 msnm, sobre areniscas y conglomerados de cuarzo, con un clima del tipo (A)Cw, se presenta la asociación arborea de *Pinus oocarpa*, *P. pringlei* y *Quercus magnoliifolia*. Las plantas arbustivas cuentan con algunos individuos de *Acacia pennatula* y *Juniperus flaccida*.

g) Entre los 1700 y 1900 msnm, sobre sustrato volcánico y con un clima (A)C(w)w, se encuentran árboles de 4 a 10 m., predominando *Quercus magnoliifolia* y *Pinus montezumae*, acompañados por *Lysiloma acapulcensis*, *Leucaena esculenta*, *Arbutus sp.* y *Pinus pseudostrobus*.

2.- Bosque de *Quercus*

a) Arriba de los 2400 msnm sobre rocas volcánicas, hay bosques cuyo dosel alcanza hasta 30 m. Están formados por *Quercus crassifolia*, *Q. laurina* y *Q. martinezii*. Los arbustos están representados por *Cestrum nocturnum*, *Fuchsia splendens*, *Sedum praealtum* y *Piper sp.*

b) Entre los 2400 y 2800 msnm, sobre roca volcánica y en el clima Cw, hay encinares con árboles de 5 a 15 m dominados por *Quercus crassifolia*, *Q. laurina* y *Alnus sp.* Los arbustos tienen como especies dominantes *Ternstroemia pringlei*, *Bacharis conferta* y *Stevia sp.*

c) En el clima Cw, sobre areniscas y areniscas-lutitas, se presenta un Bosque con árboles de hasta 12 m dominado por *Quercus elliptica*, *Q. crassifolia* y *Arbutus xalapensis*, acompañados por *Q. scytophylla*, *Q. laeta*, *Q. castanea*, *Q. candicans*, *Befaria mexicana*, *Arctostaphylos plifolia*, *Alnus sp.*, *Juglans mollis*, *Prunus persica*, *Pirus malus*, *Prunus capulli* y *Cornus disciflora*. Dentro de los arbustos se encuentran *Calliandra grandiflora*, *Solanum hartwegii*, *Phyladelphus mexicanus*, *Croton mexicanus* y *Montanoa sp.*

d) Alrededor de los 2250 msnm, sobre sustrato calizo, en el clima Cw, existen bosques dominados por las especies de *Quercus candicans*, *Juniperus flaccida*, *Lysiloma acapulcensis*, *Annona cherimolla*, *Juglans mollis* y *Q. acutifolia*. Dentro de las especies arbustivas se presentan *Acacia farnesiana*, *A. cochliacantha* y *Calliandra grandiflora*.

e) En el clima (A)Cw, se presenta una asociación muy característica, casi siempre dominada por *Quercus magnoliifolia*, la cual se presenta con ciertas variantes, dependiendo de las características litológicas. Algunas especies que frecuentemente la acompañan son árboles entre 5 y 10 m. de *Lysiloma acapulcensis*, *Dyphisa suberosa*, *Juniperus flaccida*, *Eysenhardtia polystachya*, *Quercus acutifolia*, *Q. conspersa*, *Q. glaucoides*, *Q. urbanii*, *Befaria mexicana*, *Arctostaphylos polifolia* y *Juglans mollis*. Entre los arbustos se encuentran presentes *Brahea dulcis*, *Acacia pennatula*, *A. farnesiana*, *A. cochliacantha*.

f) En el clima (A)Cw, se presenta un encinar dominado por *Quercus glaucoides*, acompañado de especies herbáceas que son una mezcla de especies de los encinares de mayor altitud y del bosque tropical caducifolio.

3. Bosque Tropical Caducifolio

a) En el clima A(C)w, con árboles de 3 a 10 m, las especies más frecuentes son *Heliocarpus spp.*, *Leucaena esculenta*, *Bursera glabrifolia*, *B. bipinnata*, *B. ariensis*, *Ipomea arborescens*, *I. murucoides*, *Actinocheitia filiciana*, *Lysiloma acapulcensis*, *Eysenhardtia polystachya* y *Juglans mollis*, entre otras. Dentro de las especies arbustivas son frecuentes *Brahea dulcis*, *Agave sp.*, *Tecoma stans*, *Acacia pennatula*, *A. farnesiana*, *A. cochliacantha*, *Rhus rubifolia* y *Dodonaea viscosa*, entre otras.

b) En el clima A(C)w son frecuentes las especies arbóreas *Lysiloma acapulcensis*, *Bursera lancifolia*, *B. morelensis*, *B. longipes*, *Heliocarpus sp.*, *Vitex mollis*, *Plumeria acutifolia*, *Thevetia thevetioides*, *Ceiba parvifolia*, *Xantoxilum sp.*, *Lysiloma divaricata*, *Eysenhardtia polystachya*, *Juniperus flaccida*, *Leucaena*

esculenta y *L. macrophyla*, entre otras. El grupo de los arbustos presenta muchas especies en común con la asociación antes descrita.

4. Vegetación Riparia.

La vegetación riparia es muy rica y presenta diversas asociaciones de acuerdo con las variaciones climáticas. En las zonas cálidas y secas son frecuentes las especies arbóreas de *Asthanthus viminalis*, *Ficus petiolaris*, *F. segoviae*, *Juglans mollis* y en ocasiones *Taxodium mucronatum*. Dentro de los arbustos son abundantes *Tecoma stans*, *Litsea glaucescens*, *Cuphea angustifolia*, *Phytolacca* spp., *Amelia versicolor*, *Zanthoxylum* aff. *arborescens*, entre otros.

5. Bosque de *Juniperus*.

Aunque *Juniperus flaccida* es un elemento importante en otras asociaciones, también forma bosquetes en zonas cálidas y secas, en sitios con afloramientos importantes de calizas.

Población

La Región de la Montaña concentra aproximadamente al 15% de la población del estado de Guerrero y a un poco más del 60% de los indígenas de esta entidad (I.N.I., 1982 cit. por Viveros y Casas, 1985).

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda de 1990 (INEGI, 1991), el municipio de Alcozauca contaba con 15 058 habitantes, de los cuales 7 520 eran hombres, 7 538 mujeres y el 56.8% de la población era menor de 20 años. Tomando en cuenta la superficie del municipio de 429.5 km² reportada por Toledo (en preparación) se calcula una densidad poblacional de 35.06 habitantes por km².

El municipio cuenta con 25 localidades, de las cuales 13 poseen de 1 a 499 habitantes y 12 de 500 a 1 999 habitantes.

Grupos Etnicos

Para el año 1990 aproximadamente el 93% de la población mayor de 5 años que vivía en el municipio eran hablantes de alguna lengua indígena, de los cuales el 45% eran monolingües, siendo las mujeres las que presentan mayor grado de monolingüismo. Los mixtecos son el grupo más numeroso formando aproximadamente el 98% de la población indígena (INEGI, 1991).

Al norte y noroeste del municipio se localizan algunos grupos nahuas integrados a las comunidades mixtecas. Al sur y al suroeste habitan también algunos pobladores tlapanécos que coexisten con los mixtecos (Viveros y Casas, 1985).

A pesar de que el 55% de la población indígena es bilingüe la comunicación cotidiana es mediante el uso de la lengua natal y solo se hace uso del español para la comunicación con la población mestiza.

Actividades Productivas

La vida de los pobladores de Alcozauca depende de una amplia variedad de actividades económicas, las cuales son: la agricultura; la ganadería nómada y de traspatio; la venta de fuerza de trabajo en zonas de agricultura comercial; la recolección de insectos y plantas silvestres; la extracción de leña para consumo doméstico y de pequeñas industrias rurales; la extracción de madera para muebles, casas y herramientas; las artesanías; las pequeñas industrias rurales y algunas actividades terciarias como el comercio, la educación y la administración pública.

Zurita (1993) menciona que en Alcozauca, conforme los medios de producción agrícola disminuyen, las actividades productivas de los campesinos se diversifican, tal diversificación es explicada por Casas (comunicación personal) como una estrategia de subsistencia muy antigua y fuertemente arraigada en las culturas mesoamericanas.

Zurita (1993) realizó una tipología de productores con base en las principales actividades productivas que los campesinos desarrollan, obteniendo 3 grupos con composición proporcional semejante. Uno de estos grupos es el de los Jornaleros Artesanos, cuyo principal ingreso lo obtienen de la venta de fuerza de trabajo y de la elaboración de artesanías; otro grupo es el de los Campesinos Deficitarios, cuya actividad principal es la agricultura, sin cubrir con ella sus requerimientos mínimos de alimentación, por lo que desarrollan otras actividades, como es la venta de fuerza de trabajo; el último grupo es el de los Campesinos de Autosuficiencia, quienes con la agricultura cubren sus requerimientos mínimos de alimentación, logrando algunos tener un pequeño excedente.

En la producción de granos básicos del municipio no se logra la autosuficiencia, llegándose a déficits de casi 2,000 t de maíz y 200 t de frijol cuando la precipitación es escasa (Toledo, 1987 cit. por Obregón, 1989).

Vivienda

El número de viviendas del municipio es 2,385. Para su construcción se utilizan básicamente materiales locales. Los techos son de teja de barro, palma, tejamanil y madera; las paredes son de adobe, madera, carrizo y palma; los pisos generalmente son de tierra, aunque llegan a existir de cemento, mosaico y madera (INEGI, 1991). En el Cuadro 2.1 se muestra el número de viviendas que cuentan con los materiales más representados en el municipio.

Las viviendas del municipio tienen la forma tradicional de "dos aguas". Todas las casas tienen un espacio exterior, los solares o calmiles, que se destinan a la agricultura y a la crianza de animales domésticos. El 46% de las viviendas del municipio cuentan solamente con 1 habitación. Las casas que tienen más de una habitación generalmente son de los mestizos.

Cuadro 2.1 Materiales usados en la construcción de las viviendas en el municipio de Alcozauca, Gro.*

Techo \ Pared	Palma tejamanil o madera		Teja de barro	
	No. de viv.	%	No. de viv.	%
adobe	37	1.6	1 154	48.4
Carrizo Bambú o Palma	285	11.9	100	4.2
Madera	78	3.3	40	1.7

Fuente: INEGI (1991).

* Se usan además otros materiales que no se incluyen en este cuadro por presentarse en muy pocas viviendas.

Los servicios con que cuentan las viviendas son, en primer término, la energía eléctrica cubriendo el 48.5%; agua entubada que beneficia al 38% y drenaje que solamente cubre el 6.7% de las casas (INEGI, 1991).

Organización política y social

Al igual que otros pueblos indígenas de México, en Alcozauca coexisten dos formas de organización política y social: la indígena tradicional y la establecida en la Constitución. La primera está representada por el Consejo de Principales,

constituido por personas de reconocido prestigio en su sabiduría, sensatez e iniciativa en la vida comunitaria. La segunda está representada por los comisarios municipales, ejidales o de bienes comunales elegidos por asamblea popular (Viveros y Casas, 1985).

Educación

De acuerdo con el Censo General de Población y Vivienda de 1990 (INEGI, 1991), aproximadamente el 65% de la población mayor de 5 años es analfabeta y solamente el 40% de la población en edad escolar sabe leer y escribir. Solo en 5 comunidades del municipio existe escuela Primaria completa. En la cabecera municipal existe un Jardín de Niños (preescolar); una escuela primaria que imparte los 6 años de educación básica (Obregón, 1989); una escuela secundaria donde se cubren los tres grados de educación media básica; un Centro de Integración Social dependiente de la SEP que funciona como internado para niños indígenas, en donde se imparte educación primaria completa, además de actividades agropecuarias y artesanales (Viveros y Casas, 1985)

Salud

La medicina tradicional tiene gran importancia en la atención a los problemas de salud de la población. La medicina institucional se encuentra representada por una clínica del Servicio Médico Asistencial establecida por IMSS-COPLAMAR en la cabecera municipal y por consultorios médicos en Tlahuapa, Xonacatlán, Xochiapa y Alcozauca. Sin embargo, éstos últimos se encuentran desatendidos gran parte del año.

Comunicaciones

El municipio de Alcozauca tiene comunicación con Tlapa, que es el centro comercial más importante de la región, por dos vías terrestres: hacia el Oriente comunicando Xonacatlán, Ahuejutla y San José Laguna y hacia el Norte pasando por Amapilca y atravesando el municipio de Tlalixtaquilla. El medio de transporte en estos caminos son camionetas de carga llamadas "pasajeras". El tiempo de recorrido del viaje sencillo es de 3 a 5 horas, dependiendo de las condiciones en que se encuentre la terracería. Al interior del municipio existen brechas que comunican a algunos poblados con la cabecera municipal, las que son transitables para vehículos solamente en la temporada de secas.

Otro medio de comunicación en el municipio es el teléfono. Existen dos casetas, una en la cabecera municipal y la otra en San José Laguna.

Las Comunidades de Estudio.

Amapilca

La comunidad de Amapilca se encuentra a 5 km al norte de la cabecera municipal (Fig. 2.2), establecida a un costado del río Alcozauca, con una altitud de 1270 msnm. Es una de las comunidades de la parte más cálida, con clima semejante al tipificado por García (1981) para la cabecera municipal. Los terrenos pertenecientes a la comunidad son ejidales y cubren una extensión aproximada de 1000 ha, con altitudes que van de los 1250 a 1880 msnm.

Presenta una topografía muy accidentada, con cerros cuyas laderas suelen tener pendientes fuertes y a veces escarpadas. Es por ello que las tierras con potencial agrícola son escasas (Arriaga, 1991).

Toledo (en preparación) reporta 6 tipos de vegetación para el ejido de Amapilca. En la parte más alta se presenta Bosque de *Pinus-Quercus*; en la zona semitemplada se localiza el Bosque de *Quercus*; en la zona semicálida se encuentra Bosque de *Juniperus*; el Bosque Tropical Caducifolio se localiza en las zonas cálida y semicálida; distribuida a los lados de las corrientes permanentes se ubica la Vegetación Riparia; el último tipo de vegetación que reportan es el Bosque Espinoso, del cual sólo quedan reminiscencias en la vega del río y está dominado por *Pithecoellobium dulce*. Además, en las áreas perturbadas se desarrolla vegetación secundaria compuesta por pastizales y matorral espinoso.

En 1989, Amapilca contaba con 33 familias y 200 habitantes, de los cuales, aproximadamente el 70% eran mixtecos y los restantes mestizos.

Los sistemas agrícolas que se practican en esta comunidad son el riego, el barbecho medio y en muy pocos casos el tlacolole (Zurita, 1993).

Mesitas

El barrio de Las Mesitas forma parte de la cabecera municipal de Alcozauca, se ubica en la parte Sur-Oeste de ésta (Fig. 2.2), a una altitud de 1370 msnm. Cuenta con el mismo tipo de clima que la cabecera municipal.

En los alrededores del barrio se encuentra establecido un matorral secundario de cuchilete, (*Flaveria robusta*). Otras formaciones vegetales sobre las que tiene influencia esta comunidad se encuentran a mayor distancia y son el Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de *Pinus-Quercus* y Bosque de *Quercus*.

El barrio de Las Mesitas contaba en 1989 con 225 habitantes y 30 familias, en su mayoría mixtecos, los cuales han emigrado de otras comunidades del municipio, así como del Edo. de Oaxaca.

El sistema agrícola que practican principalmente los campesinos de las Mesitas es el tlacolole además del barbecho medio en menor medida, en terrenos comunales solicitados al ayuntamiento (Zurita, 1993).

Cruz Verde

Esta comunidad también es un barrio de la cabecera municipal, localizado al noroeste de ella (Fig. 2.2).

En los alrededores de la comunidad no existen formaciones vegetales que puedan ser explotadas de manera importante por la población. Aquellas en las que los pobladores tienen influencia son el Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de *Pinus-Quercus* y Bosque de *Quercus*.

La Cruz Verde contaba en 1989 con 22 familias y 132 habitantes, todos de origen mixteco. Los primeros pobladores del barrio llegaron hace casi cinco décadas, provenientes del municipio de Metlatonoc, Gro. y de varias poblaciones de Alcozauca (Rojas *et al.*, en preparación).

Al igual que en el barrio de Las Mesitas, el sistema agrícola que se practica en mayor medida es el tlacolole, en terrenos comunales propiedad de la cabecera municipal, ubicados a 5 km al oeste de ella, en una zona denominada "El Rancho".

Una característica notable de los habitantes de la Cruz Verde es su alto nivel de organización comunitaria.

Ixcuinatoyac

Se localiza a 12 km al sur de la cabecera municipal, asentada a un costado del río Alcozauca (Fig. 2.2), con una altitud de 1620 msnm. La superficie perteneciente a la comunidad presenta variaciones altitudinales desde 1600 hasta 2960 msnm.

Las formaciones vegetales con que interactúa la población en mayor medida, son el Bosque de *Quercus* y Bosque de *Pinus-Quercus*, aunque también cuenta en sus partes más altas con Bosque de *Pinus*.

Según el Censo Local Municipal realizado en 1988-1989, en Ixcuinatoyac habitaban 874 personas, formando 107 familias, que en su totalidad son mixtecos.

Los sistemas agrícolas que se practican son, en mayor medida el barbecho corto, siguiéndole el barbecho medio y en menor proporción el tlacolole (Zurita, comunicación personal).

Tlahuapa

Es una comunidad vecina de Ixcuinatoyac, de la cual se encuentra separada por el río Alcozauca. De ahí que sus características climáticas, tipos de vegetación con que interactúa la población y sistemas agrícolas practicados, sean semejantes a los de esta comunidad.

Según el Censo Local Municipal, realizado en 1988-1989, Tlahuapa cuenta con 985 habitantes mixtecos que forman 115 familias.

METODOLOGIA

1. Selección del área de estudio

Las 5 comunidades de estudio se eligieron por encontrarse representados en ellas los diferentes tipos de vegetación característicos del municipio, como son el Bosque Tropical Caducifolio, el Bosque de *Pinus-Quercus*, Bosque de *Quercus* y Vegetación Riparia.

2. Unidad de estudio

Se eligió a la unidad familiar (U.F.) como unidad de estudio, considerando como U.F. a todas las personas que ocupan la misma vivienda.

3. Muestreo Piloto

Consistió en aplicar un cuestionario con preguntas abiertas y la realización de mediciones directas del consumo de leña en 5 U.F. por comunidad. La selección se llevó a cabo por medio de un muestreo aleatorio simple sin reposición, durante el mes de marzo de 1989. Este muestreo piloto se realizó para cubrir los siguientes aspectos:

a) Hacer la presentación del proyecto y discutirlo con los pobladores. Esta actividad es de gran importancia para poder contar con la mayor confiabilidad posible de los datos, debido a que gran parte de la información se obtuvo a partir del trato directo con los pobladores.

b) Obtener datos para determinar el tamaño de muestra definitivo.

c) Conocer los aspectos generales que conforman el manejo y consumo de leña para el diseño adecuado de las demás partes del trabajo de campo, cubriendo aquellas situaciones propias de la región en cuanto a usos que tiene la leña, temporalidad de uso, zonas de extracción, vinculación de la extracción leñera con otros procesos productivos, combustibles alternativos, etc.

4. Determinación del tamaño de muestra

A partir de los datos obtenidos por medición directa de la parte de árbol consumida como leña que presentó cada U.F., para obtener el tamaño de muestra se aplicó la fórmula:

$$\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} = \sigma$$

donde

n_1 = tamaño de la muestra que presente menor varianza (muestra 1).

n_2 = tamaño de la muestra que presente menor varianza (muestra 2).

\bar{x}_1 = media de la muestra 1.

\bar{x}_2 = media de la muestra 2.

s_1^2 = varianza de la muestra 1.

s_2^2 = varianza de la muestra 2.

$$\sigma = \mu / 2$$

$$\mu = | \bar{x}_1 - \bar{x}_2 |$$

Para cada comunidad se obtuvo una n estimada y se determinó una n de campo con base en este dato, y en el tiempo y presupuesto disponibles (Cuadro 2.2)

Cuadro 2.2. Tamaños de muestra en cada comunidad

Comunidad	n estimada	n de campo	% que la n de campo representa de la población total
Amapilca	6	10	30.30
Mesitas	23	10	33.33
Cruz Verde	6	6	27.27
Ixcuinatoyac	11	14	13.08
Tlahuapa	24	14	11.86

Se continuó trabajando con las 5 U.F. seleccionadas para el muestreo piloto, a las que se sumaron las demás U.F. que también fueron seleccionadas a partir de un muestreo aleatorio simple sin reposición.

5. Mediciones directas

Se recurrió a la cuantificación del consumo de leña a partir de mediciones directas para obtener información confiable, pues en trabajos similares a éste (CATIE, 1986, Maser *et al.*, 1987) se han detectado sobre y subestimaciones en el consumo de leña cuando la información sólo es obtenida a través de encuestas.

Se decidió realizar la cuantificación del consumo de leña en peso y no en volumen, pues este último no es una medida adecuada para la leña de uso doméstico, que es de forma irregular y se consume en pequeñas cantidades, por lo que es relativamente más sencillo pesarla que medir su volumen.

Otra razón importante para usar el peso de la leña es que la cantidad de energía almacenada en la madera está más directamente relacionada con el peso que con el volumen, lo que significa que el contenido de energía de diferentes especies tiene menor variación en relación al peso que al volumen. Además, en las normas de investigación silvicultural de especies para leña, se recomienda el uso de la unidad de peso para expresar su rendimiento (CATIE, 1984).

Las mediciones directas consistieron en realizar el pesado de la leña en cada U.F. durante 1 semana en la temporada de lluvias de 1989, con una balanza romana con capacidad de 50 kg. El pesado se hizo separando las partes del árbol, las especies utilizadas y la condición que presentaba la leña. Toda esta información se registró en la ficha "Medición Directa" (v. Apéndice 1). Además se registró el número de integrantes de la U.F. que comían en la casa, el lugar de extracción de la leña, el integrante de la U.F. que realizó la extracción y el tiempo dedicado a la extracción. Las partes del árbol y especies consumidas, así como la condición de la leña se registraron en porcentaje para que fueran comparativos sin que el tamaño de la familia los afectara.

En los casos en que se pesó leña verde, se corrigió este valor convirtiéndolo a peso secado al aire, con base en una gráfica de % de humedad de leña, elaborada a partir del pesado de leña verde de 5 especies con mayor frecuencia de uso durante 1 semana, que es el tiempo promedio que los pobladores dejan secar la leña verde para su uso.

También se programó la medición directa del consumo de leña para la temporada de secas en 1990, sin embargo, esta medición no se pudo llevar a cabo. Para cubrir la información correspondiente a esta temporada se utilizaron

los datos de medición directa del consumo de leña del muestreo piloto realizado en marzo de 1989, en donde solamente se registró el consumo de leña, el número de integrantes de la U. F. que comían en la casa, el consumo por especies y por parte de árbol.

6. Encuesta

Con base en los criterios marcados por Festinger y Katz (1962) para la elaboración de cuestionarios, se diseñó el cuestionario (Apéndice 1) que fue aplicado a todas las U.F. que formaban parte de la muestra, el que fue contestado, en la mayoría de los casos, por el jefe de la familia. Cuando se aplicó el cuestionario a familias mixtecas monolingües, se recurrió a la ayuda de traductores.

Con el cuestionario se cubrió información relacionada con la caracterización del proceso de extracción de leña, tiempo y frecuencia de leñado, lugares de extracción, especies preferidas como leña, características y consumo de leña en los usos tradicionales, combustibles alternativos y actitud ante la posible escasez del recurso.

7. Censos

En los casos en los que existían pocos productores por uso tradicional, se realizaron censos con la aplicación de entrevistas abiertas. En Amapilca esto se hizo para producción de teja y de pan, en las Mesitas para producción de pan y en la Cruz Verde para producción de teja.

8. Ubicación de las zonas de extracción

Durante salidas a leñar con los pobladores se ubicaron las principales zonas de extracción de leña en cartas topográficas escala 1:50,000 de INEGI (1983). En cada comunidad se realizó un mínimo de 3 salidas durante todos los meses de estancia en el campo. Además, esta información se complementó con los registros de lugares de extracción obtenidos en las encuestas y mediciones directas, los que fueron ubicados en las cartas topográficas durante salidas al campo con los pobladores.

Posteriormente, esta información se comparó con los mapas de vegetación del municipio elaborados por Toledo (en preparación) a partir de imágenes de satélite y fotografía aérea.

9. Colecta y determinación del material botánico

La colecta de las especies con mayor consumo como leña se realizó a partir de la información obtenida en las encuestas y mediciones directas. Se llevó a

cabo durante las salidas a leñar o en salidas dedicadas exclusivamente a la colecta, siempre con la ayuda de informantes locales.

La determinación de las especies se realizó en el Herbario de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

10. Análisis estadístico

Se inició con los análisis descriptivo y exploratorio de datos. Este último consistió en la elaboración de diagramas de tallo y hoja y de caja. Dichos análisis se aplicaron a las variables consumo de leña diario *per capita* (c.d.p.c.), consumo diario por unidad familiar (c.d.u.f.) y parte de árbol consumida (p.a.c.) para las épocas de secas y lluvias, todas obtenidas por medición directa. También se sometieron a estos análisis las variables tiempo de leñado dedicado por hombres y mujeres y frecuencia de leñado, obtenidas por medio del cuestionario. Estos análisis sirvieron para elegir las pruebas estadísticas que se usaron en este trabajo.

Se eligió el c.d.p.c. como base para el análisis estadístico del consumo de leña, debido a que al realizar los análisis descriptivo y exploratorio de datos, se detectó que esta variable presentó menor dispersión de los datos, a diferencia del c.d.u.f. que presenta grandes variaciones en función del número de integrantes que tiene cada familia.

Para determinar la existencia de diferencias significativas entre distintas épocas del año en los c.d.p.c., p.a.c. y por especies dentro de cada comunidad, se aplicó la prueba t de "student" para dos muestras con $\alpha = 0.05$.

Se determinó que no existen diferencias significativas entre diferentes épocas del año en los c.d.p.c. y p.a.c. por lo que el total de datos de ambas épocas se asumen como pertenecientes a una población.

Para determinar diferencias entre comunidades en el c.d.p.c., p.a.c., tiempo y frecuencia de leñado, así como el consumo de leña por especies dentro de cada comunidad los datos se sometieron a un ANOVA (análisis de varianza) de una vía y la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey con un nivel de confianza del 95%.

Como los datos de p.a.c. y consumo por especie se encontraban en porcentaje, se transformaron por medio de la tabla de transformación de la $\sqrt{\text{porcentaje}}$ arco seno (Bliss, 1937 en Steel y Torrie, 1990), para cumplir con los requisitos del ANOVA.

CAPITULO III
Usos
Tradicionales de la Leña

USOS TRADICIONALES DE LA LEÑA

Introducción

Los usos tradicionales que tiene la leña son producto de una herencia cultural que ha logrado permanecer desde las épocas previas a la colonia o que fueron adquiridas durante ésta y han recibido influencias y cambios a lo largo del tiempo.

En las comunidades estudiadas, los usos tradicionales que tiene la leña son la cocción de alimentos, la elaboración de teja y tabique, el uso del baño de vapor, la elaboración de pan, la elaboración de productos de barro, la iluminación de las viviendas y la producción de cal.

A partir de los usos tradicionales de la leña se incorporan y analizan algunos aspectos del consumo de leña y su impacto en el ambiente natural, que de haber sido abordados exclusivamente con base en el uso tradicional con mayor consumo de leña -que es la cocción de alimentos-, habrían perdido riqueza de información y una visión completa de las situaciones problemáticas que se pueden presentar en cada uso.

También se pretende dar un aporte al conocimiento de la cultura popular mestiza-mixteca de la Montaña de Guerrero, a partir de los elementos culturales propios de los usos tradicionales de la leña.

En este capítulo, se abordarán los usos tradicionales en el orden arriba mencionado, con base en el consumo de leña que cada uno presenta, iniciando con el de mayor consumo.

En cada uso tradicional se describe el proceso, se reporta el consumo de leña por comunidad, las especies usadas como leña, los combustibles alternativos a la leña y aquellas características culturales relevantes de cada uso.

Al final del capítulo se discute en forma integrada la información de los usos tradicionales.

Cocción de alimentos

La alimentación en las zonas rurales indígenas se basa en los productos vegetales obtenidos a través de la agricultura y la recolección, mientras que el consumo de productos de origen animal se restringe a las festividades o a las temporadas en que abundan algunos animales silvestres.

La dieta básica de la población es el maíz, el chile y el frijol, complementándose, según la época, con quelites, hongos, calabaza, insectos y otros alimentos. Durante las fiestas más importantes que son las patronales, Todos Santos, "Cuarto Viernes" (carnaval) y Semana Santa; además de las bodas, bautizos, muertes e inauguración de casas, se acostumbra cocinar otros alimentos de difícil preparación y alto costo como son tamales, chivos, pozole, gallinas y guajolotes en mole, pescado y pan (Viveros y Casas, 1985).

En las viviendas de Alcozauca, el lugar donde se preparan los alimentos puede encontrarse en la misma habitación donde duerme la familia. En el Censo General de Población y Vivienda (INEGI, 1991) se reporta que en el municipio el 46% de casas cuentan solamente con un cuarto, por lo que también existe un alto porcentaje de viviendas que cuenta con una habitación destinada exclusivamente a ser cocina. En estos lugares el fogón, el metate y las ollas son elementos siempre presentes. Los fogones se encuentran al fondo de estos cuartos rectangulares. Las bases de los fogones presentan dos tipos generales que varían en altura de acuerdo con la altura de los metates, siendo esto así porque para elaborar tortillas, las mujeres muelen la masa en el metate y la extienden ahí mismo para formar la tortilla, depositándola posteriormente en el comal.

Uno de los tipos de fogón es una mesa rústica hecha de madera y lodo con una altura aproximada de 1 m, 1.5 m de frente y 1 m de fondo (Fig.3.1a); el otro tipo es una base rectangular de lodo que tiene como máximo 30cm de altura sobre el piso y 1.5 m de frente por 1 m de fondo (Fig.3.1b).

En el municipio, el tipo de fogón más representado es el de 3 piedras (Fig.3.1a, Gráfica 3.1), existiendo también de hornilla cerrada, hechos con lodo formando un arco de aproximadamente 15 cm de altura (Fig. 3.1b).

* El metate es una piedra sobre la que se muelen diversos alimentos con la ayuda de otra piedra cilíndrica llamada metlapil o mano de metate.

El mayor uso de fogón cerrado se presentó en Amapilca y la Cruz Verde. En estas comunidades las familias mencionan que deciden usar este fogón porque el gasto de leña se reduce. En este sentido, no existen reportes cuantitativos de la eficiencia de este tipo de fogón, aunque Dutt *et al.* (1989) lo consideran, junto con el de 3 piedras, con eficiencia energética baja. Masera *et al.* (1987) mencionan que el fogón de 3 piedras provoca un dispendio del 87% de la energía producida durante la combustión, mientras que la lorena*, que es un tipo de estufa cerrada, reduce el consumo de leña debido a que hace más eficiente el uso de energía (Vargas, 1990). A pesar de que no existen datos precisos sobre la existencia real de una disminución del consumo de leña a través del uso de fogón cerrado en forma de "U", es importante tomar en cuenta la apreciación que los pobladores tienen en este sentido, lo cual puede ser un elemento de decisión para su uso.



(a)



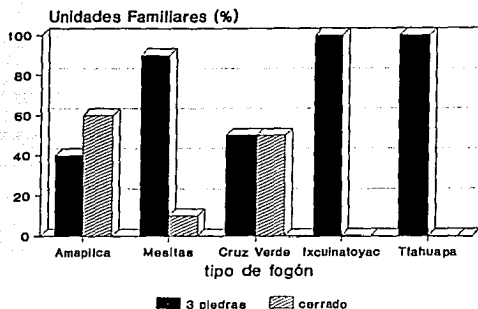
(b)

Figura 3.1. Tipos de Fogón utilizados en el municipio de Alcozauca. a) Fogón alto de 3 piedras, b) Fogón bajo con hornilla cerrada.

En Tlahuapa e Ixcuinatoyac se usa solamente el fogón de 3 piedras. Si se toma en cuenta que estas dos comunidades cuentan con población 100% mixteca y son las más apartadas, se podría pensar que este es un rasgo que indica un mayor arraigo del uso de tecnologías tradicionales ya sea por decisión de la población o por no haber tenido la influencia de otro tipo de tecnologías. Sin

* La "loreña" es un modelo de estufa que se diseñó en Guatemala y formó parte de diversos programas implementados en zonas rurales de México, con el objetivo de contribuir a la disminución del consumo de leña (Vargas, 1990).

embargo, deben considerarse también otros elementos para explicar esto, como son que ambas son las comunidades que extraen leña de lugares más cercanos a los poblados (v. Capítulo IV: Lugares de extracción de leña), y que Ixcuinatoyac es la comunidad que presenta mayor consumo de leña per capita (Cuadro 3.1), por lo que el uso exclusivo del fogón de 3 piedras podría indicar además, que el abastecimiento de leña para estos pueblos no representa un problema por lo que no existe la necesidad de disminuir su consumo. En este sentido, un alto porcentaje de personas de estas dos poblaciones (entre 60% y 80%) opinan que no existen problemas de escasez de leña y que en futuro tampoco los habrá.



Gráfica 3.1. Porcentaje de familias por comunidad que usan fogón de 3 piedras y de hornilla cerrada.

De manera contraria, en Amapilca y la Cruz Verde se presentan los mayores porcentajes de uso de fogón de hornilla cerrada. Siguiendo los criterios arriba mencionados, el uso de fogón cerrado en la Cruz Verde puede obedecer a que en esta comunidad hay dificultad para abastecerse de leña, pues se extrae de lugares más alejados de ella, dedicando un promedio de 5 hrs 40 min en cada salida a leñar (v. Capítulo IV: Lugares de extracción y Tiempo dedicado a la extracción de leña), lo que se refuerza con el hecho de que la Cruz Verde es la comunidad que tiene menor consumo de leña *per capita* (Cuadro 3.1). En las Mesitas, a pesar de también tener problemas de abastecimiento de leña (v. Capítulo IV: Análisis Global), existe muy poco uso de fogón cerrado. En Amapilca, que cuenta con mayor número de fogones con hornilla cerrada, no existe mucha dificultad para extraer la leña, ya que la obtienen de zonas muy cercanas al pueblo (v. Capítulo IV), por lo que el uso de fogones de hornilla cerrada se puede deber a factores como son el que Amapilca tiene mayor población mestiza que las demás comunidades y a que el pueblo se encuentra más comunicado, por lo que puede recibir otro tipo de influencias tecnológicas.

En cuanto al consumo de leña en la cocción de alimentos, se encontraron diferencias significativas entre comunidades para el consumo diario per capita. La comparación múltiple de medias (prueba de Tukey) formó 3 grupos que difieren significativamente (Cuadro 4.5. , v. Capítulo IV: Consumo de leña). En el de menor consumo sólo se incluye la comunidad de la Cruz Verde, en el de consumo intermedio se encuentran Mesitas, Tlahuapa y Amapilca, mientras que Ixcuinatoyac se encuentra en el de mayor consumo (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.1. Consumo de leña en la cocción de alimentos

Comunidad	Consumo de leña diario <i>per capita</i> (kg)	Consumo de leña anual por comunidad (kg)	Consumo en relación con los demás usos (%)
Amapilca	3.03	214,891 ± 43,070	93.5
Mesitas	2.61	208,500 ± 50,386	85.8
Cruz Verde	1.91	90,740 ± 34,975	81.4
Ixcuinatoyac	3.31	943,815 ± 172,611	95.8
Tlahuapa	2.62	884,796 ± 189,345	94.0

Las diferencias en el consumo absoluto de leña anual que presenta cada comunidad son debidas principalmente al número de habitantes que cada una tiene, ya que éste varía desde 132 habitantes en la Cruz Verde, hasta 985 habitantes en Tlahuapa (Cuadros 3.1 y 3.2).

En el Cuadro 3.1 también se muestran los porcentajes de consumo de leña que tiene la cocción de alimentos en relación con los demás usos tradicionales, encontrándose siempre arriba del 80%, lo cual muestra que este uso es el de mayor importancia en cuanto a consumo de leña.

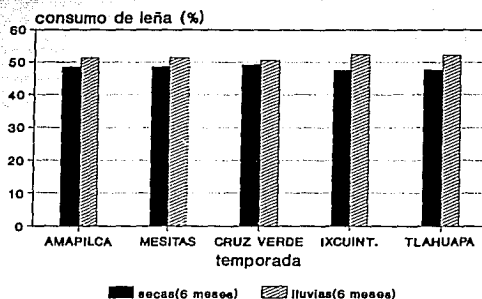
Al aplicar la prueba t de "student" para dos muestras a los consumos de leña diarios per capita entre las temporadas de secas (de noviembre a abril) y lluvias (de mayo a octubre), se encontró que no existen diferencias significativas (V. Capítulo IV: Consumo de Leña), por lo que las pequeñas diferencias en el consumo por comunidad mostradas en la Gráfica 3.2, calculadas tomando en cuenta el número de habitantes que migran en la temporada de secas hacia otras zonas agrícolas (Cuadro 3.2), se encuentran dentro de el intervalo de variación de los consumos anuales por comunidad (Cuadro 3.1).

Cuadro 3.2. Migración en las comunidades

Comunidad	No. de habitantes	Habitantes que migran No.	que migran %	Promedio de semanas que migran
Amapilca	200	33 ¹	15.2 ¹	9 ²
Mesitas	225	40 ¹	17.8 ¹	8 ²
Cruz Verde	132	12	9.1	8
Ixcuinatoyac	874	231	26.4	9
Tlahuapa	985	242 ¹	24.6 ¹	9 ²

1. Calculado a partir de datos tomados de Zurita (1993).

2. Tomado de Zurita (1993).



Gráfica 3.2. Consumo de leña por comunidad entre las temporadas de secas y lluvias.

El efecto tan bajo que tiene la migración de los habitantes sobre el consumo de leña por comunidad se debe a que en promedio se migra de 8 a 9 semanas entre los meses de noviembre y abril, aunado a que el mayor número de habitantes que migran en algunas comunidades representan solamente un 26% de la población (Zurita, 1993).

De las distintas tareas que se realizan en la cocción de alimentos el mayor consumo de leña se da en la elaboración de tortillas. En ésta, el promedio de consumo es del 67%, en segundo lugar está la preparación de otros alimentos

con un promedio del 24% y finalmente, el menor consumo se presenta en la cocción de maíz para elaborar nixtamal, teniendo únicamente el 9% debido a que generalmente se utilizan brazas y olotes. Durante 1 día el fogón es prendido 3 veces, de las cuales 2 son para moler y en algunos casos cocer frijoles, la 3a. vez es para calentar los alimentos para la cena y cocer el nixtamal que se usará el día siguiente.

Al plantear cambios en el tipo de estufa con el fin de disminuir el consumo de leña, es importante contemplar en su diseño que la elaboración de tortillas es una de las principales tareas dentro de la cocción de alimentos. En este sentido, una de las opciones que en México han existido para disminuir el consumo de leña ha sido la estufa de gas L.P. Sin embargo, esta alternativa ha presentado varios problemas para su difusión como son la falta de recursos monetarios para su adquisición, la falta de disponibilidad de gas L.P. en las zonas rurales y que el diseño de las estufas no es adecuado para cocer tortillas (Masera, 1986, SEMIP, 1988). Es por ello que las tortillas se continúan elaborando con leña, no contribuyendo este cambio de tecnología en la reducción del consumo de leña.

En cuanto a las especies usadas en cada comunidad (Cuadro 3.3), existen diferencias debidas a los tipos de vegetación de donde la leña es extraída. Las comunidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac extraen la leña de los Bosques de *Pinus* -*Quercus* y *Quercus*; las comunidades de Mesitas y Cruz Verde la obtienen del Bosque de *Quercus*, del Bosque Tropical Caducifolio y de Matorrales Secundarios; mientras que Amapilca utiliza leña del Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de *Quercus* y de la Vegetación Riparia.

En términos generales las especies que tienen mayor consumo como leña son consideradas de buena calidad por los pobladores. Entre las características que se requieren para considerar a la leña de buena calidad se encuentran el que esta sea "maciza" y que haga braza; la facilidad de corte; y que no se produzca humo durante la combustión. De estas características, tiene más peso la primera, dándosele prioridad aún cuando no se cumpla alguna de las otras dos (v. Apéndice 3: Características de las especies con mayor consumo).

Algunas familias complementan el uso de leña con el de olote (desecho de la mazorca de maíz), principalmente en los meses de marzo, abril y mayo, que es cuando las familias campesinas desgranar las mazorcas producto del temporal anterior. Como combustible, el olote es usado para el encendido de los fogones, para la cocción del nixtamal y para terminar de cocer algún alimento. La cantidad de olote que utiliza cada comunidad como combustible se muestra en la Gráfica 3.3.

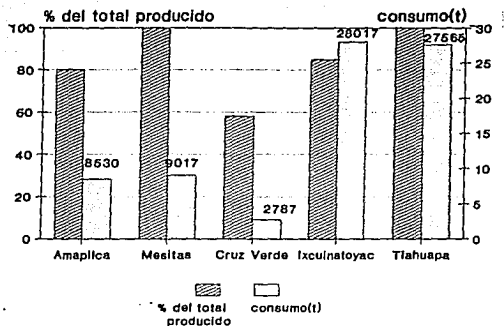
El total de olote utilizado como combustible es el resultado de la suma del que las familias destinan a este fin y del que es tirado en las barrancas de los pueblos, debido a que éste último termina siendo utilizado en el fogón por otras

familias que lo recogen. Cuando las familias desgranar en las parcelas, el olote es quemado o tirado en ellas para su descomposición. Otro uso que se da al olote es el de forraje para burros, aunque su contribución a la alimentación de estos animales es mínima pues solo consumen las puntas del olote. De esta forma, este subproducto agrícola cubre tres fines: su reincorporación al suelo de las tierras de cultivo, como forraje y su uso como combustible. En este último caso, las cenizas que se producen son posteriormente integradas al suelo de los solares o calmiles de las viviendas.

Cuadro 3.3. Especies con mayor consumo como leña para cocción de alimentos por comunidad*.

Comunidad	Especies	% de consumo
Amapilca	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	25.5
	<i>Leucaena macrophyla</i>	9.9
	<i>Lysiloma divaricata</i>	9.5
Mesitas	<i>Quercus magnoliifolia</i>	16.7
	<i>Flaveria robusta</i>	15.3
	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	14.6
Cruz Verde	<i>Leucaena esculenta</i>	15.7
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	10.4
	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	9.5
	<i>Acacia bilimekii</i>	9.3
Ixcuinatoyac	<i>Quercus magnoliifolia</i>	40.6
	<i>Quercus urbanii</i>	9.0
	<i>Quercus sp</i>	6.9
Tlahuapa	<i>Quercus magnoliifolia</i>	48.0
	<i>Quercus urbanii</i>	8.7
	<i>Pinus spp</i>	7.2

* En este cuadro se muestran solamente las especies con mayor consumo, sin embargo, para cocción de alimentos se registró el consumo de 67 especies, que aparecen en el Apéndice 2.



Gráfica 3.3. Olote utilizado como combustible para cocción de alimentos por comunidad.

Baño de Vapor

El baño de vapor es una terapia fuertemente arraigada que forma parte de la medicina tradicional heredada desde la época precolombina. Cuenta con algunos elementos del temazcalli usado en esa época (Flores y Troncoso, 1982), así como elementos nuevos, adquiridos por otras influencias culturales. En la región se le nombra baño de vapor y en mixteco I'in, aunque en algunos casos también se le llama temazcal.

Los baños de vapor son fabricados con arcilla, piedras y ramas gruesas; generalmente enclavados en algún montículo del terreno de las casas, con aproximadamente 2m de fondo, 0.7m de alto y 1m de ancho (Fig. 3.2).

En Amapilca, los pobladores mestizos utilizan el baño de torito o de vara, cuyo fundamento es el mismo que el del temazcal, solamente que usa varas de carrizo y petates para hacer la "casa" en la que se meterá el enfermo.

En la época prehispánica el temazcalli era usado con fines terapéuticos en diferentes casos, entre los que se encontraban los cuidados a las mujeres

embarazadas, las enfermedades infecciosas, envenenamientos, dolores musculares, irritación en la piel y otros usos (Flores y Troncoso, 1982).

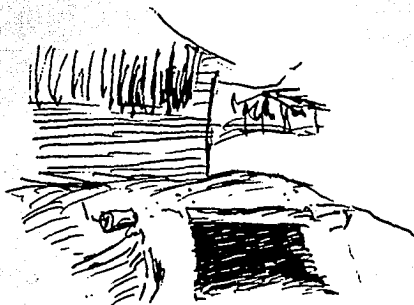


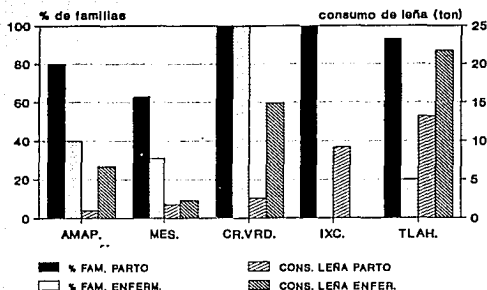
Figura 3.2. Baño de vapor.

En el municipio de Alcozauca se practica el uso medicinal del baño de vapor para la recuperación de las mujeres en la etapa posterior al parto y para la cura de dolores musculares e irritación en la piel. Sin embargo, el baño de vapor constituye solamente una parte de las terapias para los tres casos mencionados, teniendo cada una características especiales.

El uso del baño de vapor se inicia con el calentamiento de las piedras con leña dura. Cuando éstas se ponen blancas, se mete el enfermo al baño y se le echa agua para producir vapor. El proceso de la cura se describe con detalle en el Apéndice 4.

El número de familias que utilizan el baño de vapor para las mujeres durante el puerperio es mayor en todas las comunidades que el número de familias que lo usan para otras enfermedades (Gráfica 3.4), sin embargo, este último valor puede estar subestimado debido a que se detectó que para los informantes del sexo masculino era penoso manifestar su uso.

En esta misma gráfica se muestran las cantidades de leña que se consumen en cada tipo de curación, siendo siempre menor en el uso para las mujeres en el puerperio debido a que los partos ocurren con menos frecuencia que las enfermedades.



Gráfica 3.4. Proporción de uso del baño de vapor y consumo de leña por tipo de terapia. AMAP=Amapilca, MES=Mesitas, CR.VRD=Cruz Verde, IXC=Ixcuinatoyac, TLAH=Tlahuapa

El consumo anual de leña que tiene esta actividad es muy bajo en todas las comunidades, así como el consumo en relación a los demás usos y dependen de los consumos de leña promedio por baño que cada comunidad tiene, de la frecuencia de uso y del número de habitantes que lo practican (Cuadro 3.4). En la Cruz Verde es tan frecuente el uso que le dan al baño de vapor que el consumo de leña se incrementa significativamente en comparación con las demás comunidades.

Las especies usadas como leña en el baño de vapor son consideradas de buena calidad por los pobladores (Cuadro 3.5, v. Apéndice 3: Características de las especies con mayor consumo), con excepción de *Pinus spp* y *Salix chilensis*, que son leña "bofa" y/o que hace humo. El mayor consumo se concentra en leña de *Quercus spp.*, diferentes especies de madera dura y en *Lysiloma acapulcensis*. En el grupo de "diferentes especies" pueden encontrarse *Lysiloma acapulcensis* y distintas especies de *Quercus*, por lo que el consumo de éstas se incrementa para este uso.

Cuadro 3.4. Consumo de leña para baño de vapor por comunidad

Comunidad	Consumo de leña por baño (kg)	Consumo de leña anual por comunidad (kg)	Consumo en relación con los demás usos (%)
Amapilca	12.2	7,714	3.4
Mesitas	18.9	2,330	1.7
Cruz Verde	21.8	17,512	15.7
Ixcuinatoyac	16.9	12,335	0.9
Tlahuapa	19.2	13,614	3.7

Cuadro 3.5. Especies usadas como leña en el baño de vapor y porcentajes de uso por comunidad

Especie	Amapilca (%)	Mesitas (%)	Cruz Verde (%)	Ixcuinatoyac (%)	Tlahuapa (%)
<i>Quercus spp</i>	58	14	25	50	73
Diferentes especies de madera dura	14	43	50	225	17
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	14	29	8	6	-
<i>Eysenhardtia polystachia</i>	14	-	-	-	-
<i>Pinus spp</i>	-	-	-	19	-
<i>Salix chilencis</i>	-	-	17	-	-
<i>Lysiloma divaricata</i>	-	14	-	-	-

Elaboración de teja y tabique.

Gran parte de las viviendas de estas comunidades utilizan como techo la teja, lo que es una de las tantas evidencias de la influencia cultural que ejerció el colonialismo español en los pueblos indios. En el municipio de Alcozauca el 70% de las casas cuentan con este tipo de techo (INEGI, 1991). Sin embargo, en las comunidades de Ixcuinatoyac y Tlahuapa este porcentaje se incrementa.

La preferencia de los campesinos por estos techos se debe a su resistencia, a que son aislantes térmicos, además de que los materiales con que se fabrican se encuentran en los poblados y en sus alrededores.

Los hornos para teja se ubican en las partes bajas de los pueblos, donde se tiene fácil acceso al río para la obtención de agua y arena, así como en las cercanías de los depósitos de barro. Estos hornos están hechos de adobe, miden 1.5m de frente por 1.5m de fondo y 2m de alto, teniendo capacidad para 2000 tejas (Fig. 3.3).

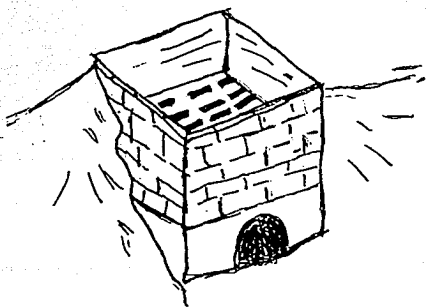


Figura 3.3. Horno de Teja.

En estos hornos se fabrica principalmente teja, sin embargo en algunas comunidades se llega a fabricar tabique, en forma esporádica, que es vendido a gente de otros lugares.

El proceso de producción de teja y tabique se describe en el Apéndice 4. La última etapa de este proceso es el horneado. Las tejas se acomodan paradas hasta llenar el horno y en él hogar se pone la leña. El horneado se realiza en la noche y tarda aproximadamente 10 horas, durante las cuales se tiene que alimentar constantemente el fuego.

La leña que se utiliza para cocer la teja debe producir un calor constante y suave, además de tener alta inflamabilidad para que la llama llegue hasta las tejas de la capa más alta (Cuadro 3.6). La leña que ofrece estas características es principalmente la de ocote (*Pinus spp.*) y la de copal y tecomaca (*Bursera spp.*), pues cuentan con alta inflamabilidad por poseer resina, ya que ésta tiene mayor contenido energético que el de la madera seca, aunque estas sustancias son corrosivas, produciendo mucho humo al quemarse (Desai *et al.* 1991). El ocote es usado en todas las comunidades a excepción de Amapilca, donde no se consume porque el acceso al él es más difícil. En esta comunidad y en la Cruz Verde se sustituye el ocote por especies con resinas y/o bajo peso específico (v. Apéndice de características físicas de diferentes especies usadas como leña), dado que esta característica, como lo menciona Farfán (1988), también aumenta la inflamabilidad.

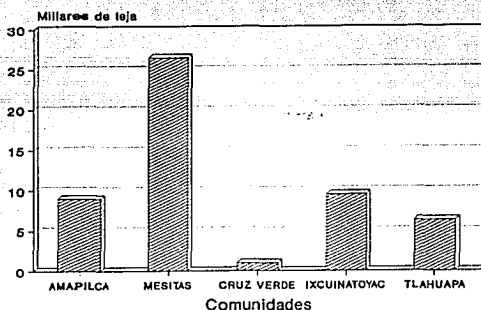
Cuadro 3.6. Especies usadas como leña para cocción de teja por comunidad.

Comunidad	Especies
Amapilca	<i>Bursera spp</i>
Mesitas	<i>Pinus spp</i>
Cruz Verde	<i>Pinus spp</i> <i>Ipomea arborescens</i> <i>Ipomea murucoides</i> <i>Bursera spp</i>
Ixcuinatoyac	<i>Pinus spp</i>
Tlahuapa	<i>Pinus spp</i>

La producción de teja es una actividad que contribuye en forma importante al ingreso monetario de las familias que la practican, especialmente en Amapilca y las Mesitas en donde la producción es principalmente para venta (Gráfica 3.5).

La mayor producción se presenta en el barrio de las Mesitas en donde la teja se vende a otros lugares fuera de la comunidad o del municipio. En la producción de teja participan el 30% de las familias de esta comunidad y están involucrados los dueños y encargados de los hornos, los trabajadores que reciben pago en jornales y los acarreadores de leña, por lo que la producción de teja en el barrio de las Mesitas ocupa un lugar importante en la economía de la comunidad.

En los demás pueblos existen uno o varios productores de teja que la fabrican básicamente para la propia comunidad, ya sea para la venta o el autoconsumo.



Gráfica 3.5. Producción anual de teja por comunidad en 1989.

En cuanto a la posesión de los hornos, también se presentan diferencias. En Tlahuapa e Ixcuinatoyac los hornos son de propiedad y uso comunitario; en Amapilca y la Cruz Verde los hornos son propiedad de los únicos productores; mientras que en las Mesitas los hornos no son trabajados por sus propietarios, sino por diferentes productores que los rentan.

El consumo de leña por comunidad que tiene esta actividad está en función de la cantidad de leña utilizada por horneada y la cantidad de teja producida (Cuadro 3.7).

El barrio de las Mesitas presenta el mayor consumo de leña por comunidad en este uso y, exceptuando a la cocción de alimentos, el mayor porcentaje de consumo en relación con los demás usos tradicionales, no obstante contar solamente con 225 habitantes, debiéndose esto a la alta producción de teja que destinan al comercio. Este volumen de leña es extraído de las comunidades de

Pinus que se encuentran en Cerro Azul (a 2 km de las Mesitas, en dirección SW), por ser la zona más cercana que cuenta con árboles de este género. Para la obtención de esta leña, los árboles son cortados vivos desde su base.

Cuadro 3.7. Consumo de leña para cocción de teja por comunidad.

Comunidad	Consumo de leña para cocer 1000 tejas (kg)	Consumo de leña anual por comunidad (kg)	Consumo en relación con los demás usos (%)
Amapilca	675	6 075	2.6
Mesitas	983	25 049	10.7
Cruz Verde	1 763	1 763	1.6
Ixcuinatoyac	1 070	10 165	1.0
Tlahuapa	972	6 124	0.7

El conjuntar los elementos arriba mencionados para esta comunidad sugiere la idea de que el deterioro que esta actividad productiva provoca en el bosque puede ser grave debido a que la extracción se realiza en una zona pequeña y sobre árboles de un solo tipo. Para evaluar este deterioro, es necesario contar con información de disponibilidad del recurso e integrar otras actividades de extracción forestal que afecten a este género de árboles, como son la obtención de ocote para cocción de alimentos e iluminación, la extracción de resina y el uso para materiales de construcción y herramientas.

Aunque en Amapilca la producción de teja es menor, el que ésta se destine para la venta y utilice solamente algunas especies del género *Bursera*, la coloca en una situación semejante a la de las Mesitas por lo que también se recomienda evaluar el impacto de esta actividad productiva.

En las comunidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac, la presión que la producción de teja ejerce sobre el bosque puede ser menor, debido a que el consumo de leña anual por comunidad es bajo en comparación con las Mesitas, aunado a que la extracción de leña se realiza en una zona más amplia (v. Capítulo IV: Zonas de extracción de leña).

Elaboración de pan.

El pan es un alimento que, a pesar de la dificultad para adquirir sus ingredientes dentro del municipio, es producido y/o comprado en todas las comunidades y representa una alternativa en la dieta de los pobladores.

Existen 2 tipos de pan hechos en la zona. Uno de ellos es el pan de burro, llamado en mixteco Ixta va'a, cuyos ingredientes son harina de trigo, agua, manteca, levadura y un poco de azúcar. Este tipo de pan es producido exclusivamente por los mixtecos. El otro, es un pan que además tiene huevo, por lo que resulta más caro y sólo se produce en la cabecera municipal y sus alrededores. Estos dos tipos de pan tienen sabor agrio debido a que la levadura que usan no es fresca, ya que se utiliza durante varios meses hasta que se descompone, entonces se consigue levadura nueva en otras comunidades como son Santa Cruz, que pertenece al municipio de Tlaxiactaquilla, Gro.; Coycoyán, Oax.; o en la cabecera municipal de Alcozauca.

El conocimiento del proceso de elaboración de pan es algo muy apreciado ya que los pobladores llegaban a pagar en 1989 entre \$1,500,000 y \$2,000,000 para adquirir este conocimiento.

Los hornos de pan están hechos de adobe, en forma abovedada y con una base fuerte del mismo material. Tiene aproximadamente 2 m de altura desde el piso, 1.5 m de ancho por 1.5 m de largo y la base tiene 1 m de alto (Fig. 3.4).

En algunas comunidades la elaboración de pan no se realiza en forma homogénea durante el año. En Tlahuapa e Ixcuinatoyac el pan se produce en la época de lluvias cada semana, durante los meses de julio, agosto, septiembre y octubre; esto finaliza en Todos Santos cuando la mayoría de la gente compra o elabora su propio pan; posteriormente su producción es esporádica, debido principalmente a que una gran parte de la población migra en la temporada de secas. En las demás comunidades el pan se produce durante todo el año, pero en bajas cantidades.

En la Gráfica 3.6 se muestra que la cantidad de pan que producen comunidades como Tlahuapa e Ixcuinatoyac es alta a pesar de que sólo se produce durante 4 meses, esto obedece a que hay más demanda del producto, debido a que ambas comunidades cuentan con mayor número de habitantes.

En las Mesitas, que es un barrio que tiene un número de habitantes semejante al de Amapilca, la producción de pan es relativamente alta (Gráfica 3.6). Esto se explica porque su venta se destina exclusivamente a la población de la cabecera municipal, mientras que en Amapilca la venta se destina solamente a

la población mixteca al interior de la comunidad, que representa aproximadamente el 70% de los habitantes.

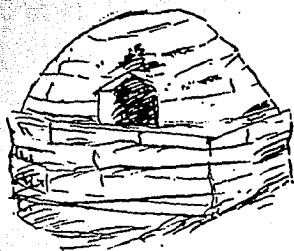
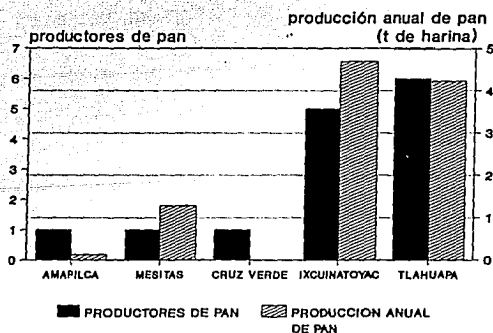


Figura 3.4. Horno de pan



Gráfica 3.6. Producción de pan y número de productores por comunidad

La cantidad de leña que se consume anualmente en esta actividad a nivel comunidad es baja y depende de la cantidad de pan que se produce y del consumo de leña por horneada (Cuadro 3.8).

En las Mesitas y Amapilca el consumo anual de leña es muy bajo debido a que producen poco pan (Gráfica 3.6) y consumen poca leña por horneada (Cuadro 3.8), mientras que en Tlahuapa e Ixcuinatoyac el consumo anual de leña se incrementa debido a la alta producción de pan (Gráfica 3.6) y por el alto consumo por horneada (Cuadro 3.8), ya que la cantidad de leña requerida está en función de la cantidad de pan que se cuece.

Cuadro 3.8. Consumo de leña en la producción de pan

Comunidad	Consumo de leña por horneada (kg)	Consumo de leña anual por comunidad (kg)	Consumo en relación con los demás usos (%)
Amapilca	16.8	398	0.2
Mesitas	16.8	1 752	0.7
Cruz Verde ¹	-	-	0.0
Ixcuinatoyac	60.6	5 696	0.6
Tlahuapa	68.9	5 818	0.6

¹ No produjo pan en 1989

En la elaboración de pan, el consumo de leña se concentra en pocas especies (Cuadro 3.9), coincidiendo con algunas que tienen mayor consumo para cocción de alimentos. Estas especies cuentan con alto peso específico por lo que son de buena calidad como leña, además de no producir humo (v. Apéndice 3: Características de las especies con mayor consumo).

En comparación con los demás usos tradicionales, la elaboración de pan tiene un porcentaje bajo de consumo de leña. Sin embargo, aun y cuando esta actividad se realiza irregularmente o en baja intensidad, es de gran importancia económica para las familias que participan en ella.

Cuadro 3.9. Especies usadas como leña en la producción de pan

Comunidad	Especie
Amapica	<i>Lysiloma acapulcensis</i>
Mesitas	<i>Lysiloma acapulcensis</i> <i>Boconia sp</i> Palo liso ¹
Cruz Verde	Cualquier leña dura
Ixcuinatoyac	<i>Quercus magnoliifolia</i> <i>Q. conspersa</i> <i>Q. urbanii</i> <i>Q. glaucoides</i> Tuntu ^{1,2} Cualquier leña dura
Tlahuapa	<i>Q. magnoliifolia</i> <i>Q. conspersa</i> <i>Q. urbanii</i> <i>Q. glaucoides</i>

1. Estas especies no se determinaron.

2. Nombre en mixteco.

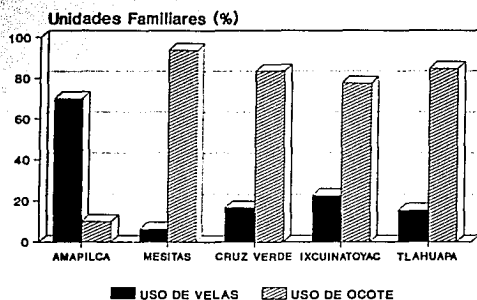
Iluminación de las viviendas

A pesar de que todas las comunidades cuentan con luz eléctrica, en la época de lluvias es común la suspensión del suministro de energía eléctrica por periodos variables que llegan a ser hasta de 2 meses.

Para solucionar la falta de luz, los pobladores utilizan velas o rajas de ocote (*Pinus spp.*, Gráfica 3.7). La obtención del ocote se hace por medio de raspaduras en las partes más bajas de los árboles, lo que deja su base muy delgada, provocando su debilitamiento y posteriormente su muerte. Al caer el árbol, la madera no es utilizada y se deja en el bosque para su descomposición.

En la Gráfica 3.7 se muestra el porcentaje de unidades familiares que utilizan ocote para iluminación. En Amapilca se presenta poco uso de ocote debido a la dificultad que en esta comunidad tienen para obtenerlo, por lo que sustituyen su uso con velas y en pocos casos con petróleo. En las demás comunidades hay mayor consumo de ocote para iluminación por encontrarse más cercano a bosques de Pino-Encino.

El consumo de leña que esta actividad tiene en relación con los demás usos tradicionales se encuentra entre los más bajos (Cuadro 3.10).



Gráfica 3.7. Tipo de iluminación de las viviendas por comunidad. Las barras muestran el porcentaje de familias que utilizan velas u ocote para iluminación de las viviendas.

Cuadro 3.10. Consumo de leña para iluminación de las viviendas por comunidad

Comunidad	Consumo diario de leña por unidad familiar (kg)	Consumo de leña anual por comunidad (kg)	Consumo en relación con los demás usos (%)
Amapilca	2.8	139	0.1
Mesitas	0.8	1 724	0.7
Cruz Verde	0.9	256	0.2
Ixcuinatoyac	1.2	4 423	0.5
Tlahuapa	1.2	5 404	0.6

Las comunidades con menor consumo absoluto de leña para este uso son la Cruz Verde y Amapilca, en donde también se dan los consumos más bajos con respecto a los demás usos tradicionales.

Las comunidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac cuentan con altos consumos absolutos de leña por tener mayor número de habitantes y por ser las que carecen de energía eléctrica por periodos más largos.

El caso de las Mesitas es especial, pues a pesar de carecer de electricidad por sólo 15 días al año, en ella existen 5 familias que no cuentan con luz eléctrica, por lo que el consumo absoluto de leña se incrementa en forma significativa.

Si bien, la cantidad de leña que se utiliza en esta actividad es muy baja, es importante considerar que la forma de extracción debe provocar un mayor impacto sobre los individuos del bosque que el que pueden provocar los demás usos tradicionales que tienen porcentajes semejantes de consumo de leña, teniendo como excepción el uso para cocción de teja, pues como se mencionó, debido a la forma de obtener el recurso, la presión que se ejerce sobre una especie o género de árboles puede ser muy alta. Es por ello que deben evaluarse los diversos usos que se dan al género *Pinus* para conocer la situación de riesgo que guardan estos y poder plantear alternativas adecuadas de manejo.

Elaboración de cal.

La cal, llamada en mixteco ka ka, es un producto que se utiliza en la cocción de nixtamal para quitar la cáscara al maíz y facilitar su molienda. En algunos casos también es usada para encalar tumbas y casas.

La obtención de cal se hace por medio de la quema de rocas calizas. Esta actividad es realizada por los hombres mixtecos durante la temporada de secas, de noviembre a mayo.

El proceso se inicia con la recolección de las rocas en el monte. Estas son de 2 tipos: las negras, que son de mejor calidad pues producen más y mejor cal, aunque gastan más combustible; las blancas son piedras blandas que producen menor cantidad de cal y de baja calidad.

La quema se puede realizar en el monte o en las casas. En algunos casos las rocas se rompen antes de quemarlas. El acomodo de éstas y el tipo y cantidad de combustible depende de la cantidad de cal que se quema. Cuando es poca, se acomodan algunas rocas en 1 capa y abajo y encima se pone el estiércol o leña

(Fig. 3.5a). Cuando se quema mayor cantidad de cal se usa solamente leña. Los hornos se hacen con las mismas rocas colocando abajo las más grandes en circunferencia, dejando huecos en los que se meterá la leña. Se enciman piedras hasta formar un montículo hueco y abierto en la parte superior (Fig. 3.5b). Estos hornos varían en tamaño; un horno chico, con el que se obtienen 8 cargas de cal (1,248 kg, v. Apéndice 3: Tablas de equivalencias de medidas regionales) mide 1.5 m de alto. El tiempo de quemado va de 15 hrs. hasta 48 hrs., dependiendo de la cantidad de piedra. Para separar la cal se echa agua a las piedras quemadas para que se precipite. En hornos chicos las piedras se queman hasta 3 veces, obteniéndose menos cal en la primera quema.

La cal que se utiliza en las comunidades es de 3 tipos: producida por las familias para autoconsumo, comprada a otras familias de la comunidad y calidra (Gráfica 3.8). En esta gráfica se observa que en todas las comunidades, a excepción de Ixcuinatoyac, existe alta producción para autoconsumo. La suma de ésta con la cal comprada en la comunidad, nos muestra que el uso de cal producida en cada pueblo es mayor que el uso de calidra, siendo la excepción el barrio de las Mesitas en donde el consumo de calidra es mayor.



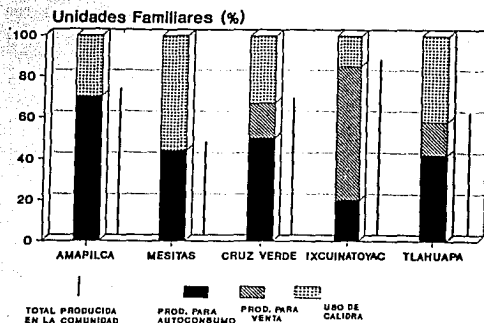
a) Cal quemada con estiércol o leña bofa.



b) Cal quemada con leña dura de buena calidad.

Figura 3.5. Hornos de cal.

La producción de cal para venta se presenta en muy pocas unidades familiares de sólo 3 comunidades y representa un ingreso anual promedio de \$16,570 por unidad familiar (U.F.) en la Cruz Verde, \$93,800 por U.F. en Ixcuinatoyac y de \$73,500 por U.F. en Tlahuapa.



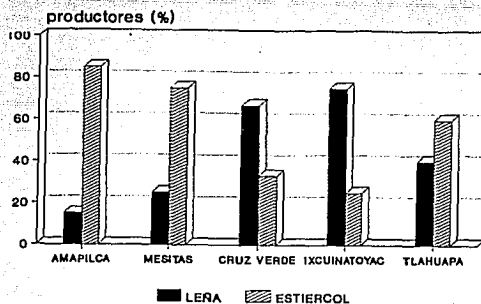
Gráfica 3.8. Tipo de cal usada por comunidad. Las barras indican el porcentaje de unidades familiares (U.F.) que usan los diferentes tipos de cal. La línea a la derecha de las barras muestra el porcentaje de U.F. que utilizan cal producida en la comunidad.

El tipo de combustible que se usa depende de la cantidad de cal que se produce. Cuando se quema poca cal no se requieren altas temperaturas, por lo que se usa en mayor medida estiércol y leña de árboles con bajo peso específico (Gráfica 3.9, Cuadro 3.11). Esto se presenta principalmente en la producción para autoconsumo, ya que cada U.F. utiliza un promedio anual de 70.08 kg de cal. Sin embargo, esto no excluye el uso de leña con alta potencia calorífica al quemar poca cal, pero el uso de estas especies es mayor cuando se queman grandes cantidades de cal, pues se necesita conservar altas temperaturas por más de 15 horas.

El consumo de leña que se tiene en esta actividad forma parte de los más bajos en comparación con los demás usos de leña (Cuadro 3.12).

Los consumos anuales de leña en cada comunidad se ven afectados por el número de habitantes, el porcentaje de cal producida en la comunidad, el porcentaje de uso de leña, el consumo de cal promedio anual *per capita* y el gasto de leña promedio que cada pueblo tiene para la quema de cal.

De esta forma, a pesar de que en el barrio de las Mesitas existe el mayor consumo de cal anual *per capita*, el alto uso de caldera y de estiércol disminuyen el consumo anual de leña por comunidad y *per capita* (Cuadro 3.12).



Gráfica 3.9. Tipo de combustible utilizado para producción de cal por comunidad

Cuadro 3.11. Especies usadas como leña para producción de cal por comunidad

Comunidad	Especie
Amapila	<i>Bursera spp</i>
Mesitas	<i>Ipomea arborescens</i> <i>I. murucoides</i>
Cruz Verde	<i>Quercus magnoliifolia</i> <i>Quercus glaucooides</i> <i>Lysiloma acapulcensis</i> <i>L. divaricata</i>
Ixcuinatoyac	<i>Quercus magnoliifolia</i> <i>Q. urbanii</i> <i>Q. conspersa</i> <i>Q. glaucooides</i>
Tlahuapa	<i>Q. magnoliifolia</i> <i>Q. urbanii</i> <i>Q. conspersa</i> <i>Q. glaucooides</i>

Cuadro 3.12. Consumos de cal y de leña para producción de cal por comunidad

Comunidad	Consumo de leña por 1 kg de cal (kg)	Consumo de cal anual <i>per capita</i> (kg)	Consumo de leña anual por comunidad (kg)	Consumo de leña en relación con los demás usos (%)
Amapilca	0.20	12.1	69	0.1
Mesitas	0.37	13.1	119	0.1
Cruz Verde	2.00	9.8	1 149	1.0
Ixcuinatoyac	1.14	5.4	3 418	0.4
Tlahuapa	0.95	8.9	1 932	0.2

De manera contraria, en Ixcuinatoyac se presenta el menor consumo de cal anual *per capita*, sin embargo, ocupa el segundo lugar en consumo de leña anual *per capita* y el mayor consumo de leña anual por comunidad (Cuadro 3.12), debiéndose esto a el alto porcentaje de cal producida en la comunidad (Gráfica 3.8) y a tener mayor consumo de leña que de estiércol (Gráfica 3.9).

La comunidad que muestra mayor consumo de leña *per capita* en la elaboración de cal es la Cruz Verde, esto se debe a que tiene el mayor gasto de leña por cada kg de cal quemada (Cuadro 3.12), así como también, a que el 67% de la cal que se consume se produce en la comunidad (Gráfica 3.8) y a que de ésta, el 67% se elabora con leña (Gráfica 3.9).

Utensilios de Barro

Los utensilios de barro que se fabrican en el municipio son comales, ollas, platos y cántaros, de los cuales el comal es el único que se usa en todas las casas.

La elaboración de utensilios de barro es llevada a cabo por las mujeres durante la época de secas. El trabajo de moldeado se realiza con las manos, las piezas se secan al sol para posteriormente ser cocidas, principalmente con estiércol de vaca ("majada") y en menor-medida con leña.

El cocimiento de los utensilios de barro es diferente para ollas, comales y platos. Las primeras se "sientan" sobre el estiércol o leña y después se rodean con un corral de piedra en forma de horno, tardando su cocimiento más de 12 horas (Fig. 3.6). Los comales y platos solamente se acomodan sobre el combustible y se cuecen a fuego directo durante 4 horas aproximadamente.

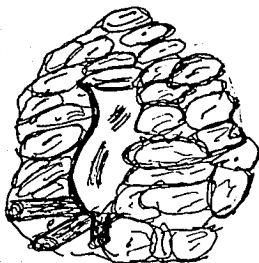
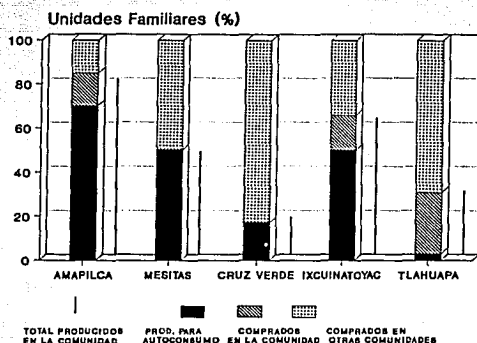


Figura 3.6. Horno para la cocción de ollas de barro.

En comunidades como Mesitas, Amapilca e Ixcuinatoyac la producción de utensilios de barro para autoconsumo es alta (Gráfica 3.10), mientras que en la Cruz Verde y Tlahuapa se prefiere la compra de éstos, ya sea de utensilios hechos en las mismas comunidades o bien, traídos de otros pueblos como Cuyuxtlahuac y Los Llanos. En la Cruz Verde esto es debido a que no hay barro en las cercanías del pueblo. Para Tlahuapa no existe ningún elemento para explicar esta situación.

La producción alfarera no alcanza a tener un lugar importante en el ingreso económico de las unidades familiares, pues pocas de ellas la realizan para la venta y en los mejores casos, esta actividad aporta alrededor de \$40,000 anuales por unidad familiar.

* En 1989 el salario mínimo diario era de \$8,500.



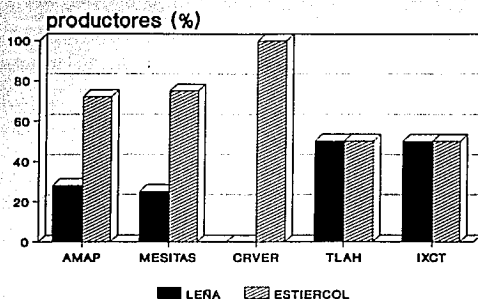
Gráfica 3.10. Tipo de utensilios de barro usados en cada comunidad. Las barras indican el porcentaje de unidades familiares que utilizan cada tipo de utensilios de barro. La línea a la derecha de las barras muestra el total de familias que utilizan utensilios de barro producidos en la comunidad.

El consumo de leña por esta actividad se reduce drásticamente debido a que en todas las comunidades más del 50% de los productores usan como combustible estiércol de vaca (Gráfica 3.11).

De esta forma el máximo consumo de leña se alcanza en Ixcuinatoyac con 6,936 kg anuales (Cuadro 3.13). La diferencia en el consumo de esta comunidad con respecto a las restantes se deben a que existe una alta producción de utensilios de barro (Gráfica 3.10), a que el 50% de la

producción se hace con leña (Gráfica 3.11) y a que tiene mayor número de habitantes por lo que la demanda es mayor.

Los porcentajes de consumo de leña de esta actividad se encuentran entre los más bajos comparados con los demás usos que se dan a la leña (Cuadro 3.13).



Gráfica 3.11. Tipo de combustible usado para cocción de utensilios de barro por comunidad

El tipo de leña utilizado se concentra en cortezas de encinos en aquellas comunidades que tienen cercana a los bosques de *Quercus* y de *Pinus-Quercus*. La única comunidad que utiliza otras especies es Amapilca ya que los pobladores realizan la mayor parte de la extracción forestal del bosque tropical caducifolio, Vegetación Riparia y matorral espinoso. En todos los casos la leña tiene las características de contar con bajo peso específico y de hacer fuego suave (Cuadro 3.14).

Cuadro 3.13. Consumo de leña para cocción de utensilios de barro por comunidad

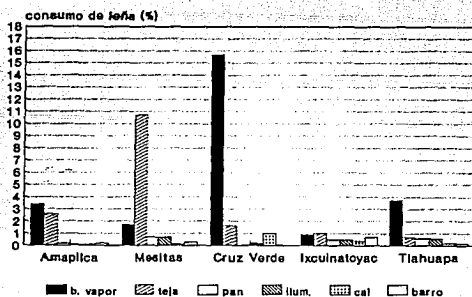
Comunidad	Consumo diario de leña por utensilio (kg)	Consumo de leña anual por comunidad (kg)	Consumo en relación con los demás usos (%)
Amapilca	5.2	421	0.2
Mesitas	14.4	671	0.3
Cruz Verde	--	--	0.0
Ixcuinatoyac	14.3	6 936	0.7
Tlahuapa	12.2	1 780	0.2

Cuadro 3.14. Especies utilizadas como leña en la elaboración de utensilios de barro por comunidad

Comunidad	Especie	uso (%)
Amapilca	<i>Ipomoea spp</i>	58
	<i>Erythrina americana</i>	14
	Corteza de <i>Quercus spp</i>	14
	Cualquier Leña "bofa"	14
Mesitas	Corteza de <i>Quercus spp</i>	100
Ixcuinatoyac	Corteza de <i>Quercus spp</i>	100
Tlahuapa	Corteza de <i>Quercus spp</i>	100

Análisis Global de los Usos Tradicionales

El uso tradicional que presenta mayor consumo de leña en todas las comunidades es la cocción de alimentos, la cual ocupa del 81.4% al 95.8% de la leña consumida por comunidad (Cuadro 3.1). En la Gráfica 3.12 se muestran los porcentajes de consumo que cubre cada uso tradicional sin tomar en cuenta la cocción de alimentos para poder notar las pequeñas diferencias entre los usos con menor consumo.



Gráfica 3.12 Porcentaje de consumo de leña que presentan los usos tradicionales en cada comunidad. No se incluye la cocción de alimentos.

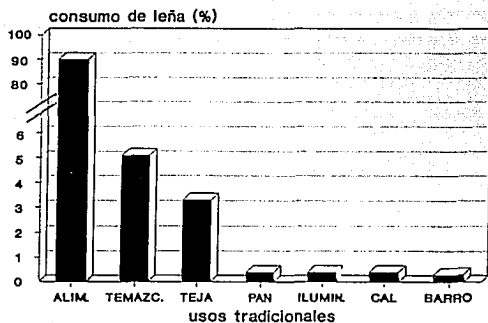
En Amapilca, el baño de vapor y la producción de teja y tabique, cubren en conjunto el 5.9%. Los demás usos tradicionales cuentan con consumos muy bajos, ocupando solamente el 0.6% del consumo total de leña.

En las Mesitas destaca el alto porcentaje de consumo que tiene la elaboración de teja, con un 10.7%, ya que esta actividad productiva es de gran importancia económica en la comunidad. Los restantes usos cubren en conjunto el 3.5%.

En el barrio de la Cruz Verde, se encuentra un importante consumo para baño de vapor, cubriendo el 15.7%, lo que es debido a que en esta comunidad existe gran tradición en su uso. Los demás usos cubren el 3.6% del consumo. En la producción de pan y utensilios de barro no existe consumo de leña.

En Ixcuinatoyac los 6 usos tradicionales diferentes a la cocción de alimentos cubren en conjunto solamente el 4.1%, mientras que en Tlahuapa, éstos ocupan el 6%.

Al promediar los porcentajes de consumo entre las 5 comunidades se obtienen los resultados mostrados en la Gráfica 3.13 donde los usos tradicionales se ordenan con base en su consumo. Estos resultados pueden ser aplicables a nivel municipal dado que en este trabajo se cubrieron comunidades que cuentan con diferencias culturales, de organización social, económicas, étnicas y de ambiente natural que pueden abarcar la diversidad que se presente en los 25 pueblos que existen en Alcozauca. No obstante, esta generalización cuenta con la limitante de que descarta otros usos que se dan a la leña, como lo es la elaboración de mezcal en San José Laguna, reportada por Viveros y Casas (1985). Asimismo, esta generalización excluye a la cabecera municipal ya que en ella la dinámica económica y cultural y la composición étnica difieren de las demás comunidades.



Gráfica 3.13 Porcentaje promedio de consumo de leña por cada uso tradicional para el municipio de Alcozauca.

Como se mencionó anteriormente, el hecho de que la cocción de alimentos presente el mayor consumo de leña no es un elemento suficiente para dejar de estudiar los demás usos tradicionales. Al abordar estos desde la perspectiva del medio natural se pueden detectar situaciones en las que exista mayor presión sobre algunas especies, si se considera la suma de los consumos que de ellas tengan los diferentes usos tradicionales, así como las formas de apropiación de la leña.

En el Cuadro 3.15 se agrupan los usos tradicionales a partir de las especies o géneros de árboles que utilizan como leña y de las características que de ellas requieren los pobladores, así como los combustibles alternativos.

El agrupar en esta forma la leña y los combustibles alternativos nos permite contar con una lista de diferentes especies con características semejantes que pueden ser utilizadas para sustituir o complementar las que se usan en cada comunidad. Esto tiene utilidad sobre todo cuando es necesario disminuir la presión sobre alguna especie o cuando se planeen plantaciones de especies útiles.

A partir de este cuadro se realizó un cálculo del consumo de leña que tiene cada especie o género en cada comunidad y en qué porcentaje de consumo contribuyen los diferentes usos tradicionales.

A continuación se presenta un análisis por comunidad de aquellas especies o géneros que por la cantidad de leña usada o por la forma de obtenerla están siendo sometidas a presión. En este caso se consideran aquellos usos diferentes a la cocción de alimentos, ya que los casos relevantes para este uso se analizan en el Capítulo IV.

Amapilca

La leña consumida anualmente de cada especie o género y la contribución que hacen a éste cada uso tradicional se muestran en la Gráfica 3.14. En ella destaca que con excepción del género *Bursera*, en todos los tipos de árboles la cocción de alimentos tiene mayor consumo. Los árboles del género *Bursera* deben su mayor consumo como leña a la cocción de teja y tabique, lo que representa el 62% de las 10 ton que se consumen al año. La forma de apropiación de la leña en este proceso productivo es por medio del corte completo del árbol. Al realizar una estimación* del número de individuos que esto representa, se obtiene que la producción de teja utiliza aproximadamente 145 árboles de 4 m de altura por año, mientras que la cocción de alimentos utiliza solamente 22 árboles por año, más la leña obtenida por

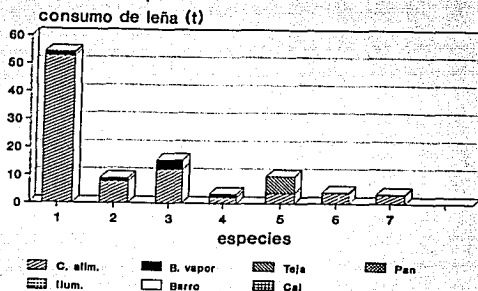
desrrame, que es igual a 2,730 kg. Este cálculo no toma en cuenta que también son cortados individuos de menor tamaño, lo que incrementa el número de árboles.

* El cálculo se hizo a partir del pesado de 4 individuos del género *Bursera* entre 3.5 y 4.5 m de altura, que se derribaron para ser usados como leña.

Cuadro 3.15 Tipo de leña y combustibles alternativos utilizados en cada uso tradicional por comunidad.¹ A = Cocción de alimentos, V = Baño de Vapor, T = Teja, P = Pan, I = Iluminación, C = Cal, B = Barro.

Tipo de combustible	Especies	Amapilca	Mesitas	C. Verde	Ixcuinat.	Tlahuapa
Leña dura que hace brasa	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	A, V, P	A, V, P	A, V, C	A, V	
	<i>Quercus magnoliifolia</i>	A, V	A, V	A, V, C	A, V, P, C	A, V, P, C
	<i>Quercus glaucoides</i>	A, V	V	A	A, V, P, C	V, P, C
	<i>Eysenhardtia polystachya</i>	C, A	C, A			
	<i>Lysiloma divaricata</i>		V	A, C		
	<i>Quercus conspersa</i>				A, V, P, C	A, V, P, C
	<i>Quercus urbanii</i>				A, V, P, C	A, V, P, C
Leña con Resina	<i>Pinus spp.</i>	A, I	A, T, I	A, T, I	A, T, I	A, T, I
	<i>Bursera spp</i>	A, T, C		A, T		
Leña suave o "Bofa"	<i>Ipomoea arborescens</i> e <i>I. murucoides</i>	A, B	A, C	A, C		
	<i>Erythrina americana</i>	B				
	Cortezas de <i>Quercus spp</i>		B		B	B
Combustibles Alternativos	Olote (<i>Zea mays</i>)	A	A	A	A	A
	Estiércol	C, B	C, B	C, B	C, B	C, B

1. La lista de especies usadas en cocción de alimentos cuenta con diferentes tipos que cubren todas las características aquí señaladas, por lo que sólo se reportan las especies que coinciden con los demás usos tradicionales.



Gráfica 3.14 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en Amapilca.

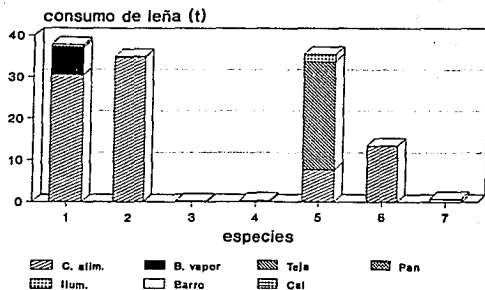
1. *Lysiloma acapulcensis*, 2. *Eysenhardtia polystachya*,
3. *Quercus glaucoides*, 4. *Q. magnoliifolia*, 5. *Bursera spp.*,
6. *Pinus spp.*, 7. *Ipomoea arborescens* e *I. murucoides*.

El número de individuos derribados del género *Bursera* es muy cercano al número de árboles de *Lysiloma acapulcensis* que también son cortados en su totalidad para su uso como leña (131 árboles de 4 m por año), por lo que a pesar de no contar con información referente a la abundancia del género en la zona, esta comparación nos indica que se debe poner atención al uso de este género, pues aún cuando se cuenta con un consumo total anual 5 veces menor que el de *Lysiloma acapulcensis*, tiene un efecto semejante en cuanto al número de individuos que son eliminados debido a su forma de apropiación. Si a esto agregamos que la producción de teja y tabique en esta comunidad se realiza no solamente para autoconsumo, sino también para su venta, ocurrirá que a medida que aumente la demanda del producto, se incrementará también la presión sobre los árboles de este género. En este sentido, es necesario que se realice una evaluación de la velocidad de recuperación que tienen estos árboles al estar sometidos a un manejo de este tipo, ya que presentan una eficiente reproducción vegetativa por estacas y por rebrote de tocones, por lo cual se puede esperar una rápida recuperación. Si el resultado de dicha evaluación indica un avance en el daño sobre estos árboles, sería necesario que aquellas unidades productivas que hacen uso de este recurso realicen plantaciones para garantizar la disponibilidad y cercanía de la única leña en la zona que cuenta con las características necesarias para la cocción de teja y tabique.

Mesitas

En esta comunidad, el género que tiene mayor consumo debido a otros usos tradicionales es *Pinus* (Gráfica 3.15). *Quercus glaucooides* y *Lysiloma divaricata* son usadas exclusivamente en baño de vapor, sin embargo, debido al bajo consumo que presentan no se considera que exista una presión fuerte sobre ellas.

El mayor consumo de leña de los árboles pertenecientes al género *Pinus* se debe a la elaboración de teja, actividad productiva que en esta comunidad se realiza con mayor intensidad que en las restantes debido a la gran cantidad de teja que es vendida a otros lugares. La obtención de la leña en este proceso se hace cortando los árboles desde la base. La cocción de alimentos se ubica en segundo lugar en el consumo de éstos árboles, correspondiendo a tronco el 36% de la leña consumida. El menor consumo se debe al uso para iluminación. Sin embargo, debido a la forma de obtención de las rajas de ocote, la cantidad de madera que esto representa debe ser mayor en aproximadamente 8 a 10 veces el consumo reportado. De esta forma, los consumos correspondientes a árboles completos por cada uso son 2,785 kg en cocción de alimentos, 26,049 kg para teja y aproximadamente 15,500 kg para iluminación.

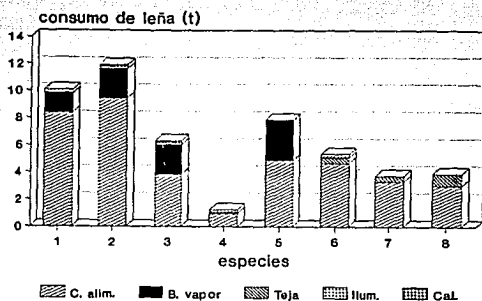


Gráfica 3.15 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en las Mesitas.

1. *Lysiloma acapulcensis*,
2. *Quercus magnoliifolia*,
3. *Q. glaucooides*,
4. *L. divaricata*,
5. *Pinus spp.*,
6. *Ipomoea arborescens* e *I. murucoides*,
7. Cortezas de *Quercus spp.*

Cruz Verde

En el barrio de la Cruz Verde, en todas las especies existe mayor consumo de leña debido a la cocción de alimentos (Gráfica 3.16), que se analizarán en el Capítulo IV.



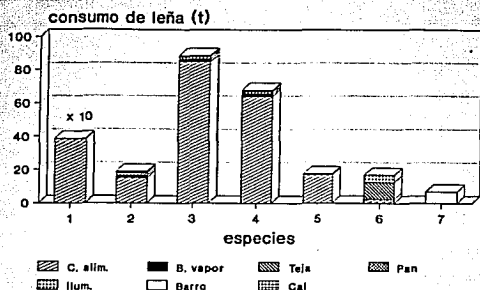
Gráfica 3.16 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en la Cruz Verde.

1. *Lysiloma acapulcensis*, 2. *Quercus magnoliifolia*,
3. *Q. glaucooides*, 4. *L. divaricata*, 5. *Salix chilensis*, 6. *Pinus spp.*, 7. *Bursera spp.*, 8. *Ipomoea arborescens* e *I. murucoides*

Ixcuinatoyac

En la Gráfica 3.17 se muestra una situación semejante a la comunidad de las Mesitas en el uso de las especies, presentándose únicamente mayor consumo de leña para el género *Pinus* en la cocción de teja y la iluminación de las viviendas.

Para el género *Pinus*, los consumos correspondientes a árboles completos por cada uso son 633 kg en cocción de alimentos, 10,165 kg para teja y aproximadamente 39,800 kg para iluminación. En esta comunidad la producción de teja se realiza básicamente para autoconsumo por lo que un posible aumento en la cantidad de leña que esta actividad consume se deberá exclusivamente al crecimiento de la población.



Gráfica 3.17 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en Ixcuinatoyac.

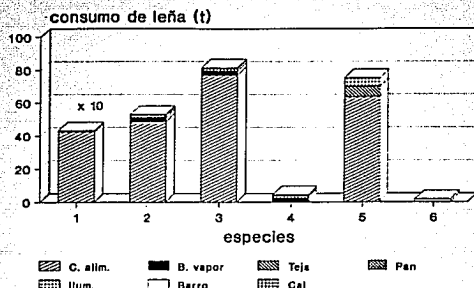
1. *Quercus magnoliifolia*, 2. *Q. conspersa*, 3. *Q. urbanii*,
4. *Q. glaucoides*, 5. *Lysiloma acapulcensis*, 6. *Pinus spp.*,
7. Cortezas de *Quercus spp.*

Tlahuapa

En esta comunidad no existen especies que tengan consumos mayores debidos a otros usos diferentes a la cocción de alimentos (Gráfica 3.18). No obstante que el género *Pinus* cuenta con un alto consumo de leña debido a la cocción de alimentos, en el Capítulo IV no se analiza por separado por encontrarse en el grupo de árboles cuyo consumo es menor al 10%.

En este caso es importante analizar la situación de este grupo de árboles debido a que en cocción de alimentos el consumo de tronco en esta comunidad es alto (41%), lo que equivale a 26,119 kg de árboles completos. Asimismo debe tomarse en cuenta que a pesar de que el consumo de este género para iluminación cubre solamente el 8.5% de lo usado para cocción de alimentos, es el mayor consumo registrado entre comunidades, además de que, debido a la forma de obtener las rajadas de ocote, esta cantidad de leña equivale en términos reales a aproximadamente 48,640 kg de árboles derribados. El consumo para elaboración de teja es igual a 6,124 kg de leña de árboles completos. La cantidad total de madera de árboles completos del género *Pinus* es 80,883 kg por año, que duplica la cantidad correspondiente en Ixcuinatoyac, en donde el número de

habitantes es semejante al de Tlahuapa y la leña es extraída en gran medida de zonas comunes a ambos pueblos.



Gráfica 3.18 Consumo anual porcentual como leña que se tiene de cada especie o género y la contribución que hacen a éste los diferentes usos tradicionales en Tlahuapa.
 1. *Quercus magnoliifolia*, 2. *Q. conspersa*, 3. *Q. urbanii*,
 4. *Q. glaucooides*, 5. *Pinus spp*, 6. Cortezas de *Quercus spp*.

El patrón de consumo repetido para el género *Pinus* en 3 comunidades lo colocan en una situación que debe ser valorada con mayor cuidado. Debido a que en este trabajo no se cuenta con información referente a abundancia, producción de biomasa combustible y sobre todo, que no se detalló en cuanto a las especies de este género que tienen mayor uso. Se sugiere que se realice un estudio del uso de este tipo de árboles en el municipio para conocer el papel que juega la extracción para combustible, así como el consumo que se les da para otros usos como son la construcción de casas y la fabricación de muebles.

De singular importancia debe ser el estudio referente a la iluminación de las viviendas, ya que este problema es mucho mayor a nivel municipal si se toma en consideración que en el Censo de Población y Vivienda realizado en 1990 (INEGI, 1991) se reporta que el 51.5% de las casas del municipio no cuentan con energía eléctrica, mientras que este trabajo se realizó en comunidades en las que ya se encuentra establecido el suministro de energía eléctrica. Asimismo debe tomarse en cuenta que los datos presentados para este uso se tomaron de estimaciones que solo llevan a aproximaciones del problema real.

CAPITULO IV

Proceso de Extracción de Leña

PROCESO DE EXTRACCION DE LEÑA

Introducción

El proceso de extracción de leña es una práctica que se ve afectada por factores de tipo cultural, económico y natural, entre otros, los cuales son abordados en este capítulo en diferentes niveles.

El contenido de este capítulo se restringe al manejo y consumo de leña para cocción de alimentos, que es el uso que presenta mayor consumo en todas las comunidades.

Se describe el proceso de obtención de leña, se reportan la forma de apropiación de este recurso, las especies usadas, el tiempo dedicado a la extracción y las zonas de leñado. Aunque el consumo de leña se reporta en el capítulo anterior, en éste se analiza con mayor detalle.

La integración de esta información se realiza al final del capítulo en el análisis global, en donde se postula la hipótesis de la existencia de diferentes niveles entre comunidades en la problemática de abastecimiento presente de leña.

Obtención de Leña

La obtención de leña en las comunidades estudiadas es realizada básicamente de forma directa por las familias. La compra de leña casi no se presenta, con excepción de la cabecera municipal, donde esta forma de obtención es común.

La extracción de leña es una actividad realizada principalmente por los hombres adultos de las familias. Cuando estos migran o tienen trabajo en sus parcelas, se realiza fundamentalmente por las mujeres adultas y en segundo término, por los niños.

Los instrumentos de trabajo usados en el leñado son hacha, machete y reatas. Generalmente la leña es transportada en burros. Cuando no se llevan burros, es cargada en la espalda de la persona que leña, utilizando mecapal en algunos casos.

Cuando los hombres leñan utilizan hacha para el corte de troncos gruesos y machete para los troncos y ramas delgados. Son selectivos en el tipo de leña que llevan, prefiriendo la que sea maciza, que no haga humo y sea de fácil corte.

La ubicación de los lugares de leñado se hace en salidas previas y generalmente se encuentran cercanos a sus parcelas o a donde pastan los animales. Cuando los hombres tienen poco trabajo, realizan salidas exclusivas a leñar, pero cuando destinan más tiempo a otras actividades, principalmente las de tipo agrícola, leñan durante esas salidas.

El leñado se inicia cortando el tronco o rama con hacha o machete. Posteriormente se troza en sentido transversal, obteniendo tramos de aproximadamente 75 cm, que es el largo del mango del hacha y después se raja longitudinalmente, contando los leños en pares y acomodándolos en dos montones para balancear la carga que llevará el burro. Al término del corte se carga al burro con la ayuda de dos horquetas que detienen las reatas en forma de cama, colocando primero los leños rectos y arriba los torcidos cuidando de no lastimarlo. El amarre debe hacerse apretando muy bien las reatas a la silla de montar para evitar que con el movimiento se caiga la leña. Al término de esto se inicia el regreso.

El tiempo que se ocupa desde la llegada al lugar de leñado hasta el inicio del regreso es poco variable entre las diferentes personas que leñan por cada carga que obtienen. El tiempo promedio que se registró para esta parte del proceso es de 1 hr 20 min \pm 25 min por una carga de leña.

Las cargas de leña varían en número de leños y peso. En cada comunidad se realizó el pesado de un mínimo de 5 cargas y sus promedios se muestran en la Cuadro 4.1.

Cuadro 4.1. Pesos promedio de cargas de leña por comunidad.

Comunidad	Peso de una carga de leña (kg)
Amapilca	42 ± 6
Mesitas	58 ± 9
Cruz Verde	64 ± 11
Ixcuinatoyac	71 ± 8
Tlahuapa	65 ± 9

Las mujeres adultas realizan el leñado cuando los hombres no tienen tiempo suficiente para hacerlo. Durante esta actividad solamente utilizan machete y mecates, y no ocupan burros, leñando en lugares cercanos a los pueblos.

La obtención de leña la hacen, en primer término, por medio de la recolección de varuñas, ramas tiradas u olotes; y en menor medida a través del corte con machete de ramas delgadas. Son poco selectivas en cuanto a la calidad de la leña que obtienen, pues recogen la que encuentran a su paso. El máximo de leña que carga una mujer es un tercio, que equivale a media carga, la cual es cargada en la espalda. Cuando la cantidad de leña es menor, se carga en el hombro o bajo el brazo.

El papel de los niños en el leñado es el de acompañar y ayudar a sus padres y solamente en algunos casos salen a leñar acompañados por otros niños, obteniendo la leña en forma semejante a como lo hacen las mujeres. El uso de machete se reserva a los niños mayores y a los adolescentes, que ya cuentan con cierta destreza para su manejo.

Los conocimientos y responsabilidades de los niños en torno al leñado se adquieren gradualmente. Cuando llegan a la temprana edad para casarse, que es alrededor de los 16 años, cuentan con los conocimientos y experiencia suficientes para realizar el leñado como cualquier hombre adulto. Sin embargo, debido a que al casarse continúan viviendo en la casa paterna, la

responsabilidad del leñado se comparte con los hombres adultos que habitan bajo el mismo techo.

Consumo de Leña

El consumo de leña que se registró fue el de cocción de alimentos, el cual se obtuvo por medio de mediciones directas. Se tomaron registros en las épocas de secas y de lluvias, cubriendo una semana en cada una por comunidad.

Uno de los objetivos de este trabajo fue el conocer el consumo de leña por unidad familiar (U.F.). Al realizar los análisis descriptivo y exploratorio de datos, se encontró que el consumo diario por U.F. presentaba mayor dispersión de datos que el consumo diario *per capita* (c.d.p.c.), por lo que se eligió este último para realizar los análisis estadísticos. En el Cuadro 4.2 se muestran los promedios de consumo diario por U.F. para cada comunidad.

Cuadro 4.2. Consumos diarios de leña por unidad familiar en cada comunidad

Comunidad	Consumo de leña (kg)	Integrantes de la U.F. Promedio
Amapilca	14.5	6
Mesitas	20.0	8
Cruz Verde	10.9	6
Ixcuinatoyac	22.4	8
Tlahuapa	18.4	8

El buscar diferencias en el consumo de leña entre las temporadas de secas y lluvias, se basó en el trabajo de Masera *et al.* (1987), en donde se reporta que el consumo de leña tiene un decremento durante la primavera ya que en esta estación la leña se encuentra más seca, teniendo así mayor poder calorífico.

Los consumos de leña diarios *per capita* para cada temporada se muestran en el Cuadro 4.3. A partir de la aplicación de la prueba t de "student" para dos

muestras, se encontró que no existen diferencias significativas en los consumos entre las temporadas de secas y lluvias. Debido a esto, el total de datos por comunidad se asumen como pertenecientes a una población.

Cuadro 4.3. Consumos diarios de leña *per capita* en las temporadas de secas y lluvias, por comunidad.

Comunidad	consumo <i>per capita</i>	
	Consumo de leña diario en secas (kg)	Consumo de leña diario en lluvias (kg)
Amapilca	2.92	3.09
Mesitas	2.57	2.63
Cruz Verde	2.02	1.80
Ixcuinatoyac	2.90	3.47
Tlahuapa	2.16	2.79

Para determinar diferencias entre los consumos diarios *per capita* entre comunidades, se aplicó un ANOVA. En el Cuadro 4.4 se muestran diferencias significativas en el consumo de leña entre comunidades, por lo que se aplicó la prueba de comparación múltiple de medias de Tukey con la que se obtuvo la formación de los siguientes grupos (Cuadro 4.5). El grupo de menor consumo comprende solamente a la Cruz Verde; el grupo de consumo intermedio incluye a Las Mesitas, Tlahuapa y Amapilca; el último grupo, con mayor consumo está formado solamente por Ixcuinatoyac..

Los consumos *per capita* registrados para Mesitas, Tlahuapa, Amapilca e Ixcuinatoyac se pueden considerar altos si se comparan con otros consumos reportados en el país (Cuadro 4.6). En el estudio realizado por la SEMIP-CCE (1988) sobre energía rural en México, se registran los consumos de leña más altos en la macrorregión Pacífico Sur, que es donde se encuentra la Montaña de Guerrero, con 3.03 kg/día/*per capita*, mientras que el valor más bajo de consumo lo reportan en la macrorregión Pacífico Norte, con 0.98 kg/día/*per capita*, y el consumo promedio nacional en 1.83 kg/día/*per capita*.

Cuadro 4.4 Resultados obtenidos en el ANOVA al realizar comparaciones de diferentes parámetros, con $P < 0.05$. Los asteriscos indican la presencia de diferencias significativas.

Parámetro	F	P
Consumo <i>per capita</i> de leña entre comunidades	2.675	0.0387 *
Parte de árbol consumida entre comunidades	1.751	0.1481
Tiempo dedicado por los hombres a la obtención de leña entre comunidades	10.755	0.0000 *
Tiempo dedicado por las mujeres a la obtención de leña entre comunidades	2.385	0.0772
Frecuencia de leñado entre comunidades	0.2929	0.8820

Cuadro 4.5. Grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey, en el consumo de leña diario *per capita*. Las letras iguales indican diferencias no significativas.

Comunidad	Consumo de leña diario <i>per capita</i> (kg)	Grupos homogéneos
Cruz Verde	1.91	a
Mesitas	2.61	ab
Tlahuapa	2.62	ab
Amapilca	3.03	ab
Ixcuinatoyac	3.31	b

Cuadro 4.6. Consumos de leña per capita en estudios de caso en México.¹

Lugar	Consumo de leña
San Andrés Timilpan, Edo. de Méx. ²	1.37 kg/día
Cheranatzicuirín, Mich. ³	1.5 kg/día
Zozocolco de Hidalgo, Ver. ⁴	1.96 kg/día

¹ Se incluyen solamente los registros obtenidos a través de mediciones directas y del pesado de la leña.
Fuente: 2. Camacho (1985) en Martínez (1992).

3. Almeida (1990).

4. Martínez (1992).

De los consumos de leña registrados para Alcozauca, se pueden desprender algunas interpretaciones en cuanto a la disponibilidad accesible* del recurso leñero en las comunidades de la Cruz Verde e Ixcuinatoyac, ya que son las que cuentan con el menor y mayor consumo de leña respectivamente. El menor consumo de leña que se presenta en la Cruz Verde puede obedecer a una situación de dificultad de obtención leña, ya sea en cuanto a accesibilidad como a existencia del recurso, mientras que el alto consumo de Ixcuinatoyac puede ser debido a que no existe necesidad de ahorrar leña, por contar con suficiente disponibilidad de este recurso. Las tres comunidades restantes presentan consumos intermedios, por lo que no es posible hacer interpretaciones a detalle sobre la disponibilidad del recurso leñero a partir de los consumos de leña, aunque, como se mencionó, cuentan con consumos altos en relación con los consumos reportados en otras zonas del país.

El ahorro de leña es una de las posibles respuestas ante la dificultad de obtención de este combustible. Foley y Mors (1983) en Desai 1991: p.165, mencionan que "el consumo de combustible es menos una función del diseño de la estufa que de la disponibilidad y costo del combustible, por lo que, si la situación de la oferta de combustible así lo exige, hay un campo de acción considerable para ahorrarlo, incluso en estufas tradicionales". Por ello, los altos consumos de leña pueden servirnos como un indicador de que en la actualidad,

* De Montalembert y Clement (1983) mencionan que conviene distinguir entre la disponibilidad accesible de leña y la disponibilidad total aparente, ya que la accesibilidad es un factor de corrección, basado en consideraciones físicas y económicas, que permite tener en cuenta la dispersión de los recursos, la falta de infraestructura para su explotación, la competencia con otras aplicaciones y otros parámetros. La disponibilidad accesible de leña representa aquella parte de las cantidades disponibles para usos energéticos que pueden utilizarse de hecho en las condiciones normales de oferta y demanda.

el abastecimiento de leña en estas comunidades no representa un problema de gran importancia. Sin embargo, para hacer afirmaciones más precisas en este sentido, es necesario contar con otros elementos de análisis.

En cuanto al consumo anual de leña que tiene cada comunidad, este varía en función del número total de habitantes con que cuentan, presentándose en la Cruz Verde el consumo más bajo; Mesitas y Amapilca cuentan con consumos intermedios; los mayores se dan en Ixcuinatoyac y Tlahuapa, que son las comunidades de estudio con mayor número de habitantes (Cuadro 4.7).

Cuadro 4.7. Consumo de leña anual por comunidad.

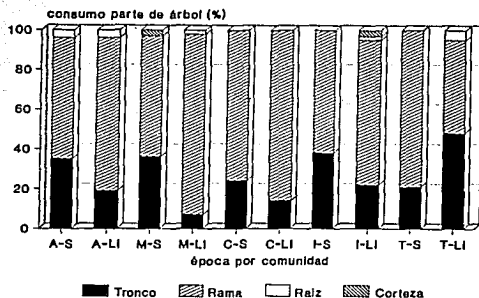
Comunidad	Consumo anual de leña (kg)	No. de habitantes
Cruz Verde	90 740	132
Mesitas	208 500	225
Amapilca	214 891	200
Tlahuapa	884 796	985
Ixcuinatoyac	943 815	874

Forma de Apropiación de la Leña

Consumo de leña por parte de árbol.

La parte de árbol consumida (p.a.c.) se obtuvo a través de medición directa. Este consumo se reporta en porcentaje para que pueda ser comparativo, sin que lo afecte el tamaño de la U. F. Las partes de árbol que se consumen son tronco, rama, raíz y corteza.

Por medio de la prueba t de "student" se determinó que, en ninguna de las comunidades, existen diferencias significativas en las partes de árbol consumidas entre las épocas de secas y lluvias. Los consumos para cada época se muestran en la Gráfica 4.1.



Gráfica 4.1. Parte de árbol consumida como leña en las épocas de secas (S) y lluvias (L) por comunidad. A = Amapilca, M = Mesitas, C = Cruz Verde, I = Ixcuinatoyac, T = Tlahuapa.

Las partes de árbol consumidas por comunidad se muestran en el Cuadro 4.8, en donde se observa que entre las Mesitas y Tlahuapa hay diferentes porcentajes de consumo de troncos y ramas, sin embargo, al realizar el ANOVA de una vía (Cuadro 4.4) se obtuvo que entre las comunidades no existen diferencias significativas en las partes de árbol consumidas como leña, lo cual es debido a que la dispersión de los datos fue muy alta en los consumos que tuvo cada comunidad, por lo que el patrón de consumo por parte de árbol se considera igual para las cinco comunidades.

Cuadro 4.8. Partes de árbol consumidas por comunidad.

Comunidad	Tronco (%)	Rama (%)	Raíz (%)	Corteza (%)
Mesitas	17.4	81.7	0.7	0.2
Amapilca	21.0	74.9	4.1	0
Cruz Verde	21.0	79.0	0	0
Ixcuinatoyac	26.7	71.0	0.8	1.5
Tlahuapa	40.6	56.9	2.5	0
Promedio	25.3	72.8	1.6	0.3

Los promedios de p.a.c. muestran mayor uso de ramas que de tronco. Sin embargo, los datos de consumo de tronco pueden estar subestimados, debido a que durante el pesado de la leña es difícil saber a qué parte de árbol corresponde la leña rajada, por lo que esta información se basó en la proporcionada por el jefe de familia, quien puede negar el corte de troncos debido a que hace algunos años existían sanciones sobre aquellas personas que realizaban la obtención de la leña por medio del corte de árboles completos.

Condición de la leña

Otro punto que se aborda en la forma de apropiación de la leña, es la condición en que se encuentran los árboles cuando son leñados, esto es, si se cortan verdes o secos; si al cortarlos verdes están sanos o enfermos; si los árboles se secan por enfermedad o por prácticas realizadas por los leñadores, como son los incendios provocados o el corte.

Es evidente que por la desconfianza que mostraron algunos pobladores, la cual obedecía al temor de recibir restricciones en la forma de cortar leña, no se puede contar con esta información completa. Para lograr una mayor aproximación a este problema, se obtuvo información por 3 medios diferentes, que fueron la encuesta, la medición directa y las salidas a leñar con los pobladores (Gráfica 4.2). Para estandarizar la información, se crearon los siguientes tipos de leña en cuanto a su condición:

Leña seca: seca por enfermedad (SE), seca por quemas (SQ) y seca por corte (SC).

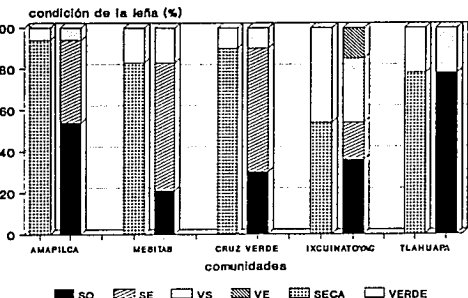
Leña verde: de árboles sanos (VS), de árboles enfermos (VE).

Dentro de la leña seca, se consideran producto de prácticas destructivas la leña que se ha secado por quemas y por corte. En cuanto al corte de leña verde, éste se considera destructivo solamente cuando los árboles están sanos, ya que cuando se cortan enfermos se contribuye a eliminar focos de contagio para los demás, aunado a que se trata de árboles que estaban destinados a morir. Dentro de la información obtenida por medición directa, se incluye otro tipo de leña seca (S?), que es aquella que no se encontraba con evidencias de quemas o enfermedad. Este tipo de leña puede ser producto del corte de árboles, de enfermedades o quemas no evidentes o de cualquier otra causa.

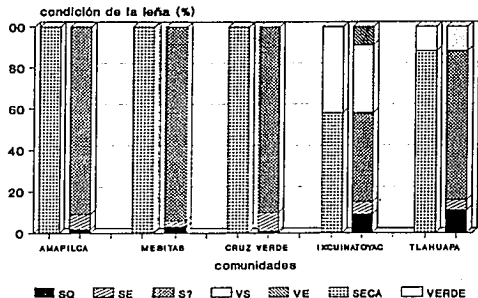
En la información obtenida por cuestionario (Gráfica 4.2), se observa que en todas las comunidades se presenta, aunque en porcentajes bajos, el corte de árboles verdes. De estos, sólo en Ixcuinatoyac se cortan árboles vivos enfermos, coincidiendo esto último con la información obtenida por medición directa y observaciones de campo. Sin embargo, por medio de la medición directa solamente se reporta el uso de leña verde para Ixcuinatoyac y Tlahuapa, y en

observación de campo únicamente para Ixcuinatoyac. Por ello, la información correspondiente a cuestionario se considera como el valor que cada comunidad tiene en cuanto al consumo de leña verde (VE y VS) y seca.

Cuestionario



Medición Directa



Observaciones de Campo

	VE	SQ	SE	SC
Amapilca			X	X
Mesitas		X	X	X
Cruz Verde		X	X	
Ixcuinatoyac	X	X		
Tlahuapa		X		

Gráfica 4.2. Condición de la leña consumida. Información obtenida por medio de cuestionario, medición directa y observaciones de campo. La primera barra de cada comunidad muestra el conjunto de leña verde y seca. VE = leña de árboles vivos enfermos, VS = leña de árboles vivos sanos, SE = leña seca de árboles enfermos, SQ = leña seca de árboles quemados, SC = leña seca por corte, S? = leña seca por razones desconocidas.

En cuanto a la leña seca, no se reporta el uso de leña seca por corte, tanto en cuestionario como en medición directa, mientras que en observación de campo sí se presenta para Amapilca y Mesitas, además de que en recorridos por el bosque sin los pobladores, es común encontrar árboles derribados con hacha. Debido a que este tipo de práctica extractiva no se menciona por los pobladores, es posible que en todas las comunidades se lleve a cabo.

Por lo que respecta a la leña seca por quemas, se presenta en todas las comunidades, tanto por medición directa como por cuestionario; por observación directa solamente en Amapilca no se presenta su uso, comunidad en la cual, a través de cuestionario, se da un porcentaje alto de uso de leña de este tipo. Es por ello que para leña quemada se considera una proporción semejante de uso en todas las comunidades. Las razones que da la gente de la existencia de incendios forestales son, en primer lugar, el fuego que los niños prenden cuando juegan en el monte; y en segundo término, las quemas para obtener "chumiles". A nivel personal nunca mencionan que provoquen incendios con el fin de secar algunos árboles para su posterior corte, aunque sí lo dicen para referirse a la forma que otras personas tienen de extraer leña.

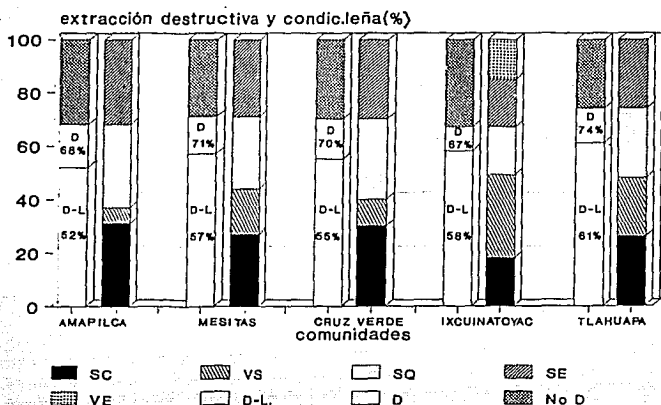
La leña seca por enfermedad se reporta en todas las comunidades a través de medición directa y cuestionario, con excepción de Tlahuapa en este último. En Amapilca, Mesitas y la Cruz Verde se obtuvo a través de observaciones de campo.

Resulta difícil hacer un cálculo preciso de la cantidad de leña seca de cada tipo que se usa en las 5 comunidades, por lo que se dará igual carga proporcional a los tres tipos de leña seca, a partir del total de leña seca reportada por medio de cuestionario.

Con base en los criterios mencionados y en la información mostrada en la Gráfica 4.2, se realizó la Gráfica 4.3, en la que se hace una estimación parcial de la medida en que cada comunidad obtiene leña como producto de actividades que provocan deterioro (D). Además se señala la contribución que tiene la extracción de leña en estas prácticas (D-L), ya que las quemas, como se mencionó, no siempre se realizan con el fin de secar los árboles para su posterior corte, sino por otras razones. Es por ello que, para determinar en qué medida la extracción de leña es una práctica que contribuye a la eliminación de la vegetación, se considera que solamente la mitad de la leña obtenida por quemas es producto de incendios provocados con este fin.

En esta gráfica se muestran porcentajes semejantes de la leña producto de actividades que provocan deterioro del bosque.

* Insectos comestibles.



Gráfica 4.3. Estimación parcial de la obtención de leña producto de actividades destructivas del bosque. No se toma en cuenta la extracción de tronco. VE = leña de árboles vivos enfermos, VS = leña de árboles vivos sanos, SE = leña seca de árboles enfermos, SQ = leña seca de árboles quemados, SC = leña seca por corte, D = extracción destructiva, D-L = extracción destructiva por leña, No D = extracción no destructiva.

Para tener una estimación completa de las formas de extracción de leña que provocan eliminación de la vegetación, se debe añadir a este cálculo parcial la cantidad de tronco utilizado, lo cual sirve para conocer qué proporción de árboles son derribados por medio de prácticas destructivas. En el Cuadro 4.9 se muestra una estimación de esta situación por comunidad.

Si se toma en cuenta que de los porcentajes de consumo de tronco mostrados en el Cuadro 4.8 para cada comunidad, entre el 52 y 61 % se extraen por medio de prácticas destructivas, se obtiene que en promedio el 14.5% de la leña que se usa en el municipio de Alcozauca, contribuye a la eliminación de la cubierta vegetal (Cuadro 4.9).

Cuadro 4.9. Estimación de la eliminación de vegetación provocada por extracción de leña en cada comunidad.

Comunidad	Extracción de leña que provoca eliminación de la vegetación		
	Condición de la leña (%)	Tronco (%)	Total (%)
Amapilca	52	21	10.9
Mesitas	57	17.4	9.9
Cruz Verde	55	21.0	11.6
Ixcuinatoyac	58	26.7	15.5
Tlahuapa	61	40.6	24.8
		Promedio	14.5

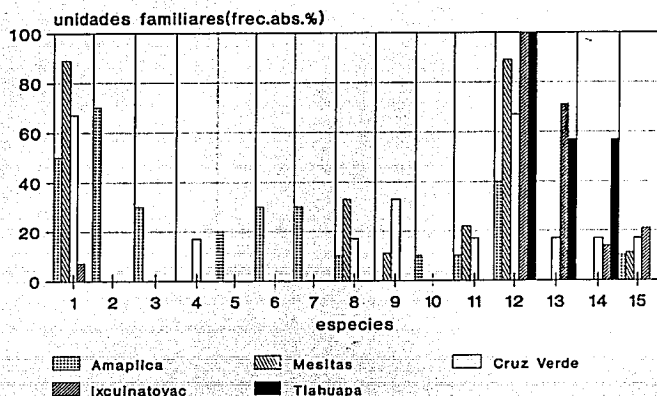
Especies Usadas como Leña

La información correspondiente a las especies usadas como leña se obtuvo por medio de cuestionario y medición directa. En el primer caso, esta información se refiere a las preferencias que la población tiene por ciertas especies, mientras que en medición directa se obtuvo información sobre las especies que se consumen.

Las características que los pobladores buscan de la leña son, en primer lugar, que sea "maciza" y que haga brasa; que sea de fácil corte; que no produzca humo; y que no cueste trabajo encenderla, aun estando verde*.

* La determinación y cuantificación de las características físicas, químicas y anatómicas de la madera que le dan cierta calidad como leña, no formó parte de los objetivos de este trabajo. Es por ello que nos referiremos a las características de la leña con base en los criterios que la población utiliza. Sin embargo, cuando se cuente con información bibliográfica de características físicas, químicas y/o anatómicas de las especies, ésta se reportará.

Las especies que se reportan como preferidas en cada comunidad (Gráfica 4.4) cuentan con algunas o todas estas características, considerándose siempre, como primer criterio de elección el que la leña sea dura y haga buena brasa.



Gráfica 4.4. Especies preferidas como leña en cada comunidad.

1. *Lysiloma acapulcensis*, 2. *L. divaricata*, 3. *Acacia cochleacanta* y *A. pennatula*, 4. *A. bilimekii*, 5. *A. farnesiana*, 6. *Fraxinus purpusii*, 7. *Leucaena macrophylla*, 8. *L. esculenta*, 9. *A. painteri*, 10. *Heliocarpus microcarpus*, 11. *Eysenhardtia polystachya*, 12. *Quercus magnoliifolia*, 13. *Q. urbanii*, 14. *Q. conspersa*, 15. *Q. glaucoides*.

En esta gráfica, destacan *Quercus magnoliifolia* y *Lysiloma acapulcensis*, que se registran en mayor número de comunidades, con altos porcentajes de preferencia, lo que es debido a que son especies de amplia distribución, y a que cuentan con mayor número de características que las hacen ser buena leña*. De las especies de encinos sobresalen *Quercus urbanii* y *Q. conspersa*, los cuales son descritos como leña de muy buena calidad. *Q. glaucoides*, a pesar de reportarse en 4 comunidades, tiene porcentajes bajos de preferencia por ser de difícil corte. *Leucaena esculenta* y *Eysenhardtia polystachya* son preferidas en 3

* En el Apéndice 3 se describen las características que tienen como leña las especies con mayor consumo, frecuencia de consumo y preferencia.

comunidades, aunque en porcentajes bajos, lo que puede obedecer a que tienen otras aplicaciones que son de mayor importancia para los pobladores, como son el uso de las semillas de *L. esculenta* como alimento humano y el uso de *E. polystachya* para construcción de casas y herramientas.

La información referente a las especies consumidas que se registraron por medición directa, se sometió a diferentes análisis estadísticos.

En cuanto a las especies consumidas en las épocas de secas y lluvias, al aplicar a cada especie la prueba t de "student" para dos muestras, se determinó que no existen diferencias significativas en sus consumos por época. Posteriormente, para conocer si en cada comunidad existen diferencias en el consumo de las especies, se aplicó un ANOVA de una vía. En el Cuadro 4.10 se muestran los resultados obtenidos por este análisis para cada comunidad.

Cuadro 4.10. Valores de F y P obtenidos al aplicar el ANOVA de una vía a los consumos como leña de diferentes especies en cada comunidad, con P 0.05. Los asteriscos indican diferencias significativas en los consumos entre especies.

Comunidad	F	P
Amapilca	3.73	0.0000 *
Mesitas	2.343	0.0005 *
Cruz Verde	1.025	0.4349
Ixcuinatoyac	8.599	0.0000 *
Tlahuapa	17.411	0.0000 *

En cuanto a la comparación múltiple de medias de Tukey, los grupos formados se tocarán al ir analizando la información completa de las especies usadas y preferidas en cada comunidad.

Amapilca

En Amapilca, son 11 las especies preferidas como leña (Gráficas 4.4 y 4.5), mientras que por medición directa se reporta el consumo de 39 especies (Cuadro 4.11) y un grupo de leña que no se logró determinar. Esta es la comunidad que presenta mayor número de especies usadas como leña, lo cual obedece a que ésta es obtenida principalmente del Bosque Tropical Caducifolio (v. en este capítulo: Zonas de Extracción de Leña).

En el Cuadro 4.10, los resultados del ANOVA indican la presencia de diferencias significativas en el consumo de las especies. Al realizar la comparación múltiple de medias se formaron 3 grupos que difieren estadísticamente entre sí (Cuadro 4.11).

Cuadro 4.11. Consumos por especies en Amapilca y grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey . Las letras iguales indican diferencias no significativas. Las especies se ordenan en forma decreciente en cuanto a consumo.

Especie	Consumo de leña (%)	Consumo de leña acumulado (%)
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	23.46 b	23.46
Leña no determinada	10.79 ab	34.25
<i>Leucaena macrophylla</i>	8.86 a	43.11
<i>Lysiloma divaricata</i>	8.46 a	51.57
<i>Acacia bilimekii</i>	6.43 a	58.00
<i>Heliocarpus microcarpus</i> y <i>H. donell-smithii</i>	5.05 a	63.05
<i>Quercus glaucoides</i>	4.64 a	67.69
<i>Juniperus flaccida</i>	4.60 a	72.29
<i>Fraxinus purpusii</i>	3.63 a	75.92
30 especies más ¹	24.08 a	100.00

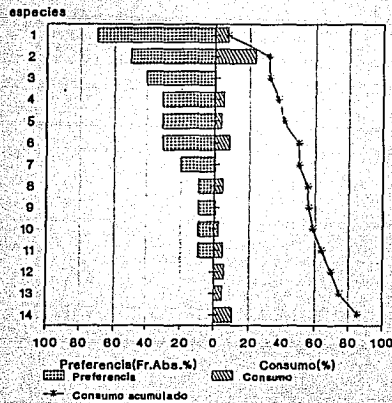
¹ Los nombres de estas especies aparecen en el Apéndice 2.

En este cuadro se muestra que *Lysiloma acapulcensis* forma el grupo que tiene mayor consumo, tratándose de una especie que da leña de buena calidad (Apéndice 3). El siguiente grupo se forma por leña que no se logró determinar, con un consumo del 10.79%. El tercer grupo está formado por 38 especies que son, tanto de buena como de baja calidad como leña (Apéndice 3).

En cuanto al consumo de leña en esta comunidad, destaca que las primeras cuatro especies son consideradas de buena calidad y con ellas se cubre el 47.3% del consumo de la población (eliminando la leña no determinada). De las siguientes 5 especies, con las que se alcanza el 65.13% del consumo total, sólo *Fraxinus purpusii* es considerada de muy buena calidad, mientras que *Quercus glaucooides* es buena leña pero de difícil corte, *Heliocarpus microcarpus*, *H. donnell-smithii* y *Juniperus flaccida* son consideradas de mala calidad por tratarse de leña "bofa" que no hace brasa.

En la Gráfica 4.5 se muestra la relación entre la leña que consume la comunidad y la que prefiere. El número de especies consumidas que corresponde con especies preferidas, cubre el 64% del consumo total de leña (Gráfica 4.5). El restante 36% de leña consumida que no coincide con especies preferidas, está compuesto por especies de mala calidad como leña, con excepción de *Acacia bilimekii*, que es una especie considerada de muy buena calidad y que cubre el 6.43% del consumo, dando como total de leña de buena calidad el 70.43% del consumo, por lo que el restante 29.57% de consumo es cubierto en un 18.78% por especies de mala calidad y el 10.79% por leña no determinada.

En esta gráfica también se muestra que *Lysiloma divaricata* presenta bajo consumo a pesar de ser la especie con mayor preferencia, lo cual puede indicar que existe en bajas cantidades o es de difícil acceso. Arriaga (1991) reporta que en la comunidad de Amapilca *Lysiloma divaricata* es una especie de distribución intermedia, que se encuentra representada en la mayoría de las condiciones ambientales, aunque se localiza en zonas de pendiente abrupta. Esto nos muestra que debido al difícil acceso no es posible su leñado, por lo que se consume en bajas cantidades, además de que esta situación sugiere que su localización en estas zonas se deba a que, en donde es de acceso fácil, ha sido eliminada por la extracción de leña o de postes para cercas, que es el otro uso que se reporta para esta especie.



Gráfica 4.5. Especies preferidas como leña y especies consumidas en Amapilca. Las especies reportadas para consumo son solamente las que cubren en conjunto el 75% del consumo total, incluyendo a las especies que coinciden con las preferidas.
 1. *Lysiloma divaricata*, 2. *L. acapulcensis*, 3. *Quercus magnoliifolia*, 4. *Acacia cochleacantha* y *A. pennatula*, 5. *Fraxinus purpusii*, 6. *Leucaena macrophylla*, 7. *Acacia farnesiana*, 8. *Hellocarpus microcarpus* y *H. donell-smithii*, 9. *Leucaena esculenta*, 10. *Eysenhardtia polystachya*, 11. *Quercus glaucoides*, 12. *Acacia billmeyerii*, 13. *Juniperus flaccida*, 14. Leña no determinada.

Mesitas

En esta comunidad, las especies preferidas como leña son 6 (Gráficas 4.4 y 4.7), mientras que las especies consumidas registradas por medición directa suman 26 (Cuadro 4.12) y un grupo de leña que no se logró determinar.

En el Cuadro 4.10, los resultados del ANOVA indican la presencia de diferencias significativas en el consumo de las especies. Sin embargo, al realizar la comparación múltiple de medias sólo se formó 1 grupo, lo que es debido a la dispersión que tuvieron los datos, lo cual se observa en la Gráfica 4.6, donde se muestran las medias en el consumo de estas especies y sus intervalos de confianza. No obstante, se separan 4 especies que son *Quercus magnoliifolia*, *Flaveria robusta*, la leña no determinada y *Lysiloma acapulcensis*.

Cuadro 4.12. Consumos por especies en Las Mesitas. Las especies se ordenan en forma decreciente en cuanto a consumo.

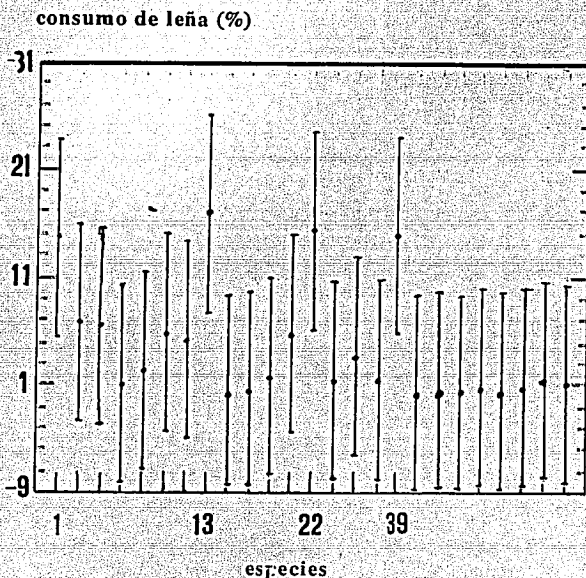
Especie	Consumo de leña (%)	Consumo de leña acumulado (%)
<i>Quercus magnoliifolia</i>	16.18	16.18
<i>Flaveria robusta</i>	14.81	30.99
<i>Leña no determinada</i>	14.41	45.40
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	14.10	59.50
<i>Juniperus flaccida</i>	6.43	65.84
<i>Ipomoea arborescens</i> e <i>I. murucoides</i>	5.92	71.76
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	5.34	77.10
19 especies más ¹	22.90	100.00

1. Los nombres de estas especies aparecen en el Apéndice 2.

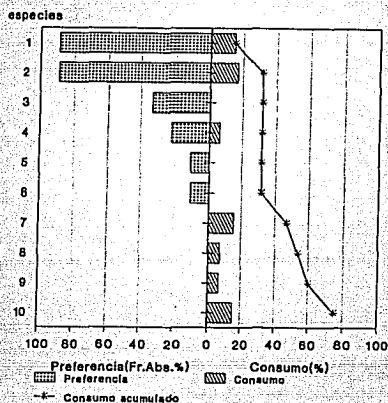
En este cuadro, que cubre el 77% del consumo de leña de las Mesitas, se encuentran solamente 3 especies que son consideradas por los pobladores como leña de buena calidad, *Quercus magnoliifolia*, *Lysiloma acapulcensis* y *Eysenhardtia polystachya*, cubriendo en conjunto el 35.62%. También destaca en este cuadro, que dentro de las especies con mayor consumo, se encuentra una especie de muy baja calidad como leña (v. Apéndice 3), lo que se debe a que en las Mesitas, la única fuente inmediata de biomasa combustible, además de los olotes (v. Capítulo III: Cocción de alimentos) es un matorral secundario de Cuchilete (*Flaveria robusta*). Esta situación muestra que, en esta comunidad, la lejanía del recurso leñero de buena calidad representa un problema.

La relación entre la leña que consume la comunidad y la que prefiere, se muestran en la Gráfica 4.7. Las especies consumidas que coinciden con especies preferidas son solamente 3 y cubren el 35.32% del consumo total de leña (Gráfica 4.7). El restante 68% de leña consumida que no coincide con especies preferidas, está compuesto en su mayoría por especies de mala calidad como leña, cubriendo el 39.10% del total de leña consumida; solamente en este grupo hay 2 especies de buena calidad, que son *Acacia farnesiana* y *Quercus urbanii*, que en conjunto cubren el 11.17% del total consumido. El consumo total

correspondiente a leña de mala calidad es 39.10%, el de leña de buena calidad 46.49% y el restante 14.41% está formado por leña no determinada.



Gráfica 4.6. Consumo de leña por especies. Las barras verticales corresponden a los intervalos de confianza (P=95%).
 1 = *Lysiloma acapulcensis*, 13 = *Quercus magnoliifolia*,
 22 = *Flaveria robusta*, 39 = leña no determinada. Las demás especies se reportan en el Cuadro 4.12 y el Apéndice 2.



Gráfica 4.7. Especies preferidas como leña y especies consumidas en las Mesitas. Las especies reportadas para consumo son solamente las que cubren en conjunto el 75% del consumo total, incluyendo a las especies que coinciden con las preferidas.
 1. *L. acapulcensis*, 2. *Quercus magnoliifolia*, 3. *Leucaena esculenta*, 4. *Eysenhardtia polystachya*, 5. *Quercus glaucoides*, 6. *Acacia painteri*, 7. *Flaveria robusta*, 8. *Juniperus flaccida*, 9. *Ipomoea arborescens* e *I. murucoides*, 10. Leña no determinada.

Cruz Verde

En el barrio de la Cruz Verde, son 9 las especies preferidas como leña (Gráficas 4.4 y 4.8), mientras que por medición directa se reporta el consumo de 22 especies (Cuadro 4.13) y un grupo de leña que no se logró determinar.

En el Cuadro 4.10, los resultados del ANOVA indican que no existen diferencias significativas en el consumo de las especies.

Cuadro 4.13. Consumos por especies en la Cruz Verde. Las especies se ordenan en forma decreciente en cuanto a consumo.

Especie	Consumo de leña (%)	Consumo de leña acumulado (%)
<i>Leucaena esculenta</i>	14.68	14.68
<i>Leña no determinada</i>	11.29	25.97
<i>Quercus magnoliifolia</i>	9.38	35.35
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	8.52	43.87
<i>Acacia bilimekii</i>	8.28	52.15
<i>Pithecoellobium dulce</i>	7.41	59.56
<i>Juniperus flaccida</i>	5.65	65.21
<i>Salix chilensis</i>	4.36	69.57
<i>Quercus sp</i>	4.20	73.77
<i>Pinus spp</i>	4.11	77.88
13 especies más ¹	22.12	100.0

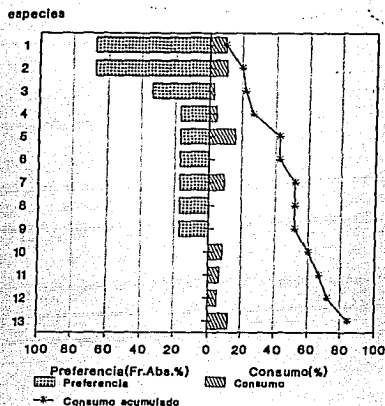
¹ Los nombres de estas especies aparecen en el Apéndice 2.

El patrón de consumo semejante entre especies en esta comunidad puede deberse a que los pobladores de la Cruz Verde realizan la extracción de leña de diferentes formaciones vegetales.

En este cuadro destaca que las primeras cuatro especies son consideradas de buena calidad y con ellas se cubre el 40.8% del consumo de la población (eliminando la leña no determinada). De las restantes 18 especies consumidas en la comunidad, solamente 4 son consideradas de buena calidad y cubren el 9.94%, por lo que el total de leña de buena calidad ocupa el 50.74% del consumo, la leña de mala calidad cubre 37.97% y la leña no determinada solamente el 11.29%.

En la Gráfica 4.8 se muestran la relación entre la leña que consume la comunidad y la que prefiere. De las 9 especies mencionadas como preferidas, solamente se presentaron 6 durante la medición directa y cubren en conjunto el

52% del total de leña consumida. El restante 50.2% de leña consumida que no coincide con especies preferidas, está compuesto por especies de mala calidad como leña, con excepción de *Lysiloma divaricata*, que es una especie considerada de muy buena calidad, cubriendo solamente el 0.56% del consumo total.



Gráfica 4.8. Especies preferidas como leña y especies consumidas en la Cruz Verde. Las especies reportadas para consumo son solamente las que cubren en conjunto el 75% del consumo total, incluyendo a las especies que coinciden con las preferidas.
1. *Lysiloma acapulcensis*, 2. *Quercus magnoliifolia*, 3. *Acacia painteri*, 4. *Q. glaucoides*, 5. *Leucaena esculenta*, 6. *Eysenhardtia polystachya*, 7. *A. bilimekii*, 8. *Q. urbanii*, 9. *Q. conspersa*, 10. *Pithecoellobium dulce*, 11. *Juniperus flaccida*, 12. *Salix chilensis*, 13. Leña no determinada.

Ixcuinatoyac

En esta comunidad se reporta el consumo de 22 especies (Cuadro 4.14) y un grupo de leña que no se logró determinar. Las especies preferidas son 6.

En el Cuadro 4.10, los resultados del ANOVA indican la presencia de diferencias significativas en el consumo de las especies. Al realizar la comparación múltiple de medias se formaron 2 grupos homogéneos (Cuadro 4.14).

Cuadro 4.14. Consumos por especies en Ixcuinatoyac y grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey. Las letras iguales indican diferencias no significativas. Las especies se ordenan en forma decreciente en cuanto a consumo.

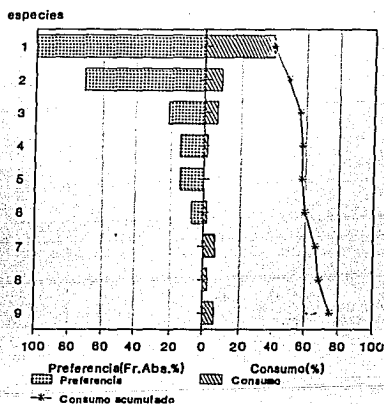
Especie	Consumo de leña (%)	Consumo de leña acumulado (%)
<i>Quercus magnoliifolia</i>	40.61 b	40.61
<i>Quercus urbanii</i>	9.00 a	49.61
<i>Quercus sp</i>	6.88 a	56.49
<i>Quercus glaucooides</i>	6.78 a	63.27
<i>Pinus spp</i>	6.21 a	69.48
Leña no determinada	6.20 a	75.68
16 especies más ¹	24.32 a	100.00

¹ Los nombres de estas especies aparecen en el Apéndice 2.

En este cuadro se muestra que en Ixcuinatoyac hay un marcado consumo de encinos, ya que con ellos se cubre el 63.27% del consumo total de leña, concentrándose éste en 1 especie de muy buena calidad como leña que es *Quercus magnoliifolia*, formando un grupo que difiere significativamente de los demás y que cubre el 40.61% de la leña consumida. Las otras 2 especies de encino también son consideradas de muy buena calidad, aunque *Q. glaucooides* tiene dificultad para su corte (v. Apéndice 3). De las siguientes 2 especies, *Pinus*

spp se consume en un 6.21% y es considerada de muy mala calidad como leña, restringiéndose su uso al encendido de los fogones; le sigue en consumo el grupo de leña no determinada, con el cual se alcanza el 75.68% del consumo total.

En cuanto a la relación entre la leña que consume la comunidad y la que prefiere (Gráfica 4.9), de las 6 especies mencionadas como preferidas, se presentaron 5 durante la medición directa y cubren en conjunto el 59.73% del total de leña consumida. El patrón seguido por el consumo de leña es muy parecido al que existe en las especies preferidas, lo cual, aunado a que con estas especies se cubre el 59.73% del consumo total, indica que esta comunidad cuenta con suficiente disponibilidad de leña con las características que los pobladores demandan. El restante 40.27% de leña consumida que no coincide con especies preferidas, está compuesto en un 9.05% por especies de buena calidad como leña, un 15.97% lo cubren especies de mala calidad y el restante 6.2% corresponde a leña no determinada. Con esto se obtiene que en Ixcuinatoyac, el 68.78% del consumo está formado por leña de buena calidad.



Gráfica 4.9. Especies preferidas como leña y especies consumidas en Ixcuinatoyac. Las especies reportadas para consumo son solamente las que cubren en conjunto el 75% del consumo total, incluyendo a las especies que coinciden con las preferidas. 1. *Quercus magnoliifolia*, 2. *Q. urbanii*, 3. *Q. glaucooides*, 4. *Q. conspersa*, 5. *Eysenhardtia polystachya*, 6. *Lysiloma acapulcensis*, 7. *Pinus spp*, 8. *Juniperus flaccida*, 9. Leña no determinada.

Tlahuapa

El total de especies que se consumen en esta comunidad son 15, más un grupo de leña no determinada (Cuadro 4.15). Las especies registradas como preferidas son solamente 3 (Gráficas 4.4 y 4.10). En ambos casos, esta es la comunidad donde se registra menor número de especies, lo que obedece a que obtiene la leña de los bosques de *Quercus* y *Quercus-Pinus* (v. en este Capítulo: Zonas de extracción de leña), en donde existe menor riqueza de especies leñosas.

Cuadro 4.15. Consumos por especie en Tlahuapa y grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey. Las letras iguales indican diferencias no significativas. Las especies se ordenan en forma decreciente en cuanto a consumo.

Especie	Consumo de leña (%)	Consumo de leña acumulado (%)
<i>Quercus magnoliifolia</i>	50.32 c	50.32
Leña no determinada	17.06 b	67.38
<i>Quercus urbanii</i>	8.65 ab	76.03
<i>Pinus spp</i>	7.16 ab	83.19
<i>Quercus conspersa</i>	5.46 ab	88.65
<i>Juniperus flaccida</i>	2.52 ab	91.17
<i>Juglans mollis</i>	2.27 ab	93.44
<i>Quercus sp.</i>	1.34 ab	94.78
Ita titi ¹	1.05 ab	95.83
Itun tee ¹	0.85 ab	96.68
6 especies más ²	3.32 a	100.00

¹ Nombres en mixteco, especies no determinadas

² Los nombres de estas especies aparecen en el Apéndice 2.

Al aplicar el ANOVA al consumo por especies en esta comunidad, se determinó la existencia de diferencias significativas en dichos consumos

(Cuadro 4.10). A través de la comparación múltiple de medias se formaron 4 grupos homogéneos (Cuadro 4.15). La primera agrupación cubre el 50.32% del consumo con una sola especie que es *Quercus magnoliifolia*. El segundo grupo ocupa el 17.06% y está formado por leña no determinada. El tercer grupo cuenta con 8 especies y cubre en conjunto el 29.28%.

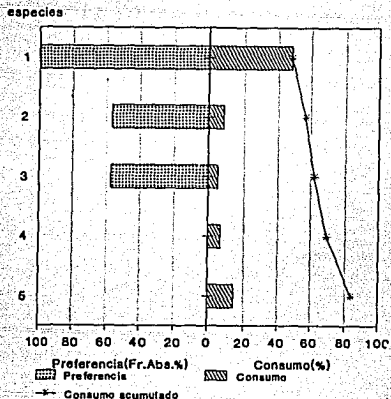
El cuarto grupo se forma por 6 especies que ocupan en conjunto el 2.92% del total de leña consumida.

La relación entre el número de especies consumidas y las preferidas, se muestran en la Gráfica 4.10, en donde se observa que en esta comunidad todas las especies preferidas son consumidas, cubriendo con ellas el 64.43% del consumo total. El restante 35.57% que no coincide con especies preferidas está cubierto solamente en un 2% por especies que dan leña de buena calidad, por lo que el total de este tipo de leña ocupa 66.43%, mientras que la leña considerada de mala calidad cubre el 16.51%. El restante 17.06% se debe a leña no determinada.

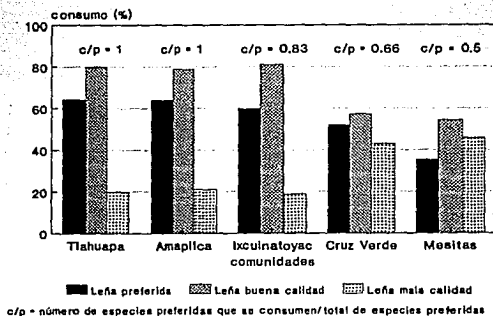
El patrón seguido por la frecuencia de especies preferidas y las mismas que son consumidas, es muy parecido, ya que en ambos casos se presentan porcentajes altos para *Quercus magnoliifolia* y menores para *Q. urbanii* y *Q. dispersa*.

Para detectar la presencia de situaciones problemáticas o satisfactorias en el abastecimiento de leña, se realizó una comparación de los patrones de consumo entre especies en las 5 comunidades, con base en: la proporción del número de especies preferidas que son consumidas y el porcentaje de consumo que cubren; los porcentajes de consumo de leña de buena calidad; la formación por medio del ANOVA de grupos con mayor consumo y las características de las especies que los forman.

En la Gráfica 4.11 se hace una comparación de los dos primeros puntos anteriormente mencionados, con lo cual, se puede ordenar a las comunidades desde las que no tienen problemas de abastecimiento de leña de buena calidad, hasta las que cuentan con problemas. El razonamiento utilizado para esto, es que aquellas comunidades que pueden consumir la leña que prefieren, la cual es generalmente de buena calidad, no cuentan con problemas actuales de abastecimiento.



Gráfica 4.10. Especies preferidas como leña y especies consumidas en Tlahuapa. Las especies reportadas para consumo son solamente las que cubren en conjunto el 75% del consumo total, incluyendo a las especies que coinciden con las preferidas.
 1. *Quercus magnoliifolia*, 2. *Q. urbanii*, 3. *Q. conspersa*, 4. *Q. glaucoides*, 5. *Pinus spp*, 6. Leña no determinada.



Gráfica 4.11. Consumo de leña de especies preferidas, de leña de buena calidad y de leña de mala calidad en cada comunidad.

De acuerdo con esto, se forman dos grupos (Gráfica 4.11), de los cuales, el primero no cuenta con problemas de abastecimiento de leña de buena calidad, y está formado por Tlahuapa; Amapilca e Ixcuintoyac.

El segundo grupo está formado por la Cruz Verde y las Mesitas, en donde se observa que tienen problemas para abastecerse de la leña que cuente con las características que requieren. Esto se refuerza si se toma en cuenta que son dos comunidades que no forman grupos de especies de buena calidad que tengan mayor consumo (Cuadros 4.11 y 4.12). El caso de las Mesitas parece ser ambiguo en este sentido, pues por medio del ANOVA se determinó la existencia de diferencias significativas en los consumos entre especies, aunque por la comparación múltiple de medias no se logra saber cuáles son los grupos que tienen diferencias, lo cual se puede deber a que los datos cuentan con mucha dispersión.

Dentro de los grupos de este esquema, el lugar que ocupa cada comunidad es debido a pequeñas diferencias entre ellas en cuanto a las características tomadas en cuenta. Estas diferencias dentro de los grupos, son relevantes en el caso de la Cruz Verde y las Mesitas, en donde parece ocurrir que los pobladores de la Cruz Verde tienen mayor exigencia por conseguir leña de buena calidad, lo cual se observa en que en ésta tienen mayor porcentaje de consumo de especies preferidas (Gráfica 4.11).

Otro punto que es importante mencionar es el referente a los altos porcentajes de leña no determinada, lo genera incertidumbre en la información obtenida. Se sugiere que para reducir al máximo este error, el pesado de la leña se haga en un horario en el que se encuentren las personas que habitualmente se dedican al leñado, para que sean ellos los que ayuden a separar la leña por especies. Para situaciones semejantes a este trabajo, en las que el leñado es realizado básicamente por los hombres adultos, el mejor horario es después de las 18 hs.

Tiempo dedicado a la extracción de leña

La información referente al tiempo dedicado a la extracción de leña y la frecuencia de leñado se obtuvieron a través de cuestionario. Se consideró la información de cuestionario como el patrón general seguido en las comunidades, ya que es la apreciación global que los pobladores tienen de esta parte del proceso.

El proceso de extracción de leña no solo comprende el leñado y la carga de la leña, sino también el tiempo ocupado en el recorrido hacia el lugar de leñado y el de regreso.

Como se mencionó en la descripción del proceso de extracción de leña, el tiempo dedicado exclusivamente en el proceso de corte y/o recolección y carga de la leña, es poco variable entre personas y comunidades, de forma tal que al agregar el tiempo destinado a los recorridos se observarán variaciones en función de la distancia a la que se encuentren los lugares de leñado y de la dificultad de acceso de estos, teniendo mayor importancia este último elemento en aquellos casos en los que entre las comunidades y las zonas de extracción existan grandes diferencias de altitud; cuando los caminos se deterioran durante el temporal; o bien, cuando es necesario cruzar el río que ha aumentado su afluente.

En los Cuadros 4.16 y 4.17 se muestran los promedios de tiempo que hombres, mujeres y niños dedican a la extracción de leña por salida en cada comunidad. Para determinar si existen diferencias en dicho tiempo entre comunidades tanto en hombres como en mujeres, los datos se sometieron a un ANOVA de una vía. Los resultados obtenidos en este análisis (Cuadro 4.4) muestran diferencias significativas en el tiempo dedicado a la extracción solamente en el grupo de los hombres entre comunidades. Al realizar la comparación múltiple de medias de Tukey, se obtuvieron los grupos mostrados en el Cuadro 4.16, en donde se determinó la existencia de dos grupos homogéneos. El primero de ellos contempla las comunidades de Amapilca, Tlahuapa e Ixcuinatoyac, que cuentan con menor tiempo dedicado a la extracción de leña, debido a que los lugares de leñado se encuentran más cercanos a los poblados y a que son más accesibles por presentar pequeñas diferencias de altitud. El segundo grupo está formado por la Cruz Verde y las Mesitas, con mayor tiempo dedicado a la extracción de leña. En estas dos comunidades el leñado es practicado principalmente en la zona llamada "El Rancho", que es también donde siembran los pobladores, se localiza a 3 km de distancia y es de difícil acceso pues se encuentra a una altitud 500 m mayor que la de los pueblos (v. en este Capítulo: Zonas de extracción de leña).

Con respecto al tiempo dedicado a la extracción por parte de las mujeres, a través del ANOVA se establece la existencia de diferencias no significativas (Cuadro 4.4) por lo que se considera que el patrón seguido por las mujeres de las cinco comunidades es igual debido a que solamente extraen leña de zonas cercanas a los poblados, las cuales no tienen dificultad de acceso.

El tiempo que destinan los niños a la obtención de leña no se procesó estadísticamente por contar con muy pocos datos por comunidad debido a que el leñado es una actividad que realizan con poca frecuencia. El tiempo que

destinan a ella es variable y en general mayor que el ocupado por las mujeres, pues dedican mucho tiempo al juego (Cuadro 4.17).

Cuadro 4.16 . Grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey para el tiempo dedicado a la extracción de leña por hombres y mujeres en una salida por comunidad. Las letras iguales indican diferencias no significativas.

Comunidad	Hombres (hr. min)	Comunidad	Mujeres (hr. min)
Amapilca	2:25 a	Mesitas	1:05
Tlahuapa	3:05 a	Tlahapa	1:10
Ixcuinatoyac	3:20 a	Amapilca	1:10
Cruz Verde	5:40 b	Ixcuinatoyac	1:20
Mesitas	6:15 b	Cruz Verde	2:10

Cuadro 4.17. Tiempo que dedican los niños a la obtención de leña en cada comunidad.

Comunidad	Tiempo de leñado (hr. min)
Amapilca	1:30
Mesitas	2:30
Cruz Verde	2:30
Ixcuinatoyac	3:45
Tlahuapa	1:10

Ya que dentro de las unidades familiares el leñado es una actividad realizada primordialmente por los hombres, se considerará el tiempo que ellos le dedican como el tiempo destinado por unidad familiar para esta actividad. Las frecuencias promedio con que los hombres realizan el leñado en cada comunidad se muestran en el Cuadro 4.18, y en el Cuadro 4.19 el tiempo mensual promedio destinado por unidad familiar (U.F.) a la extracción de leña.

Las frecuencias de leñado por parte de mujeres y niños son difíciles de evaluar debido a su inconstancia.

Cuadro 4.18. Grupos formados por la comparación múltiple de medias de Tukey para las frecuencias de leñado. Letras iguales indican diferencias no significativas.

Comunidad	Frecuencias de leñado (días)
Amapilca	5.0
Mesitas	6.6
Cruz Verde	6.7
Ixcuinatoyac	6.8
Tlahuapa	6.9

Las frecuencias de leñado entre comunidades se compararon a través de un ANOVA de una vía (Cuadro 4.4) en donde se observa que las diferencias entre comunidades no son significativas. De aquí se desprende que el tiempo que se dedica a la extracción de leña por cada salida no afecta la frecuencia de leñado, pues podría esperarse que en las comunidades de Mesitas y Cruz Verde, por dedicar más tiempo al traslado, pudieran recurrir a la extracción de mayores cantidades de leña por salida, lo que se reflejaría en una disminución de las frecuencias de leñado y por lo tanto, del tiempo mensual dedicado por U. F. a esta actividad (Cuadro 4.19).

El tiempo dedicado a la extracción de leña ha sido utilizado en algunos casos como indicador de escasez de leña, manejando la relación " a mayor tiempo, mayor escasez". Aunque este dato puede dar una idea en relación a la escasez de leña, debe manejarse con cuidado, ya que también puede estar indicando otro tipo de situaciones como serían el que en las zonas cercanas a los poblados, por razones geomorfológicas, edáficas, etc., no sea posible el establecimiento de vegetación que produzca leña con las características que requieran los pobladores, por lo que estos la extraen de zonas, que aunque se encuentren más alejadas, cuenten con suficiente leña de buena calidad, además de que estos lugares, se puedan encontrar cercanos a sus zonas de trabajo agrícola. Para poder saber si existen problemas de escasez, o que pueda haberlos

en un futuro, es necesario conocer la historia de uso de suelo de las zonas donde no exista leña para saber si la leña se "ha ido alejando" de los pueblos.

Cuadro 4.19. Tiempo mensual dedicado al leñado por U.F. en cada comunidad

Comunidad	Tiempo mensual de leñado por U.F. (hr. min)
Amapilca	14:15
Mesitas	28:15
Cruz Verde	24:40
Ixcuinatoyac	14:50
Tlahuapa	13:55

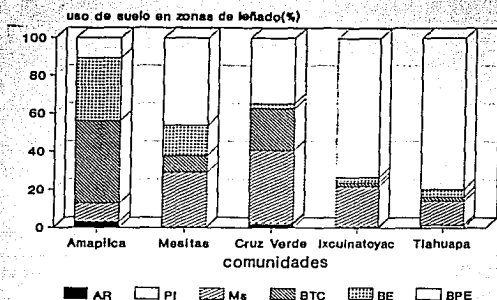
Zonas de Extracción de Leña

La información referente a los lugares de extracción se integró a través de los registros de medición directa del consumo de leña, el cuestionario y las salidas al campo con los pobladores.

Lo lugares de leñado se ubicaron como puntos en cartas topográficas 1:50 000 y posteriormente, se definieron áreas con base en las especies extraídas de dichas zonas y en los mapas geomorfológico y de uso de suelo del municipio, elaborados por Toledo (en preparación). Debido a que la definición de áreas se hizo a partir de información indirecta, éstas no se pueden tomar como la superficie total que cada comunidad destina a la explotación leñera, ya que pueden existir otras zonas con potencialidad para ello. Sin embargo, son de utilidad para saber con qué tipos de vegetación interactúa la población en la obtención de leña.

Con base en la superficie total ocupada por las zonas de leñado, se obtuvo la superficie porcentual que cubre cada uso de suelo (Gráfica 4.12). A partir de ésta gráfica se puede saber qué proporción de superficie ocupa cada uso de suelo dentro de las zonas de leñado. Sin embargo, esto no significa que exista

mayor extracción de leña en algún uso de suelo, aunque ocupe mayor superficie, ya que esto se define por la intensidad de extracción que cada zona tiene.



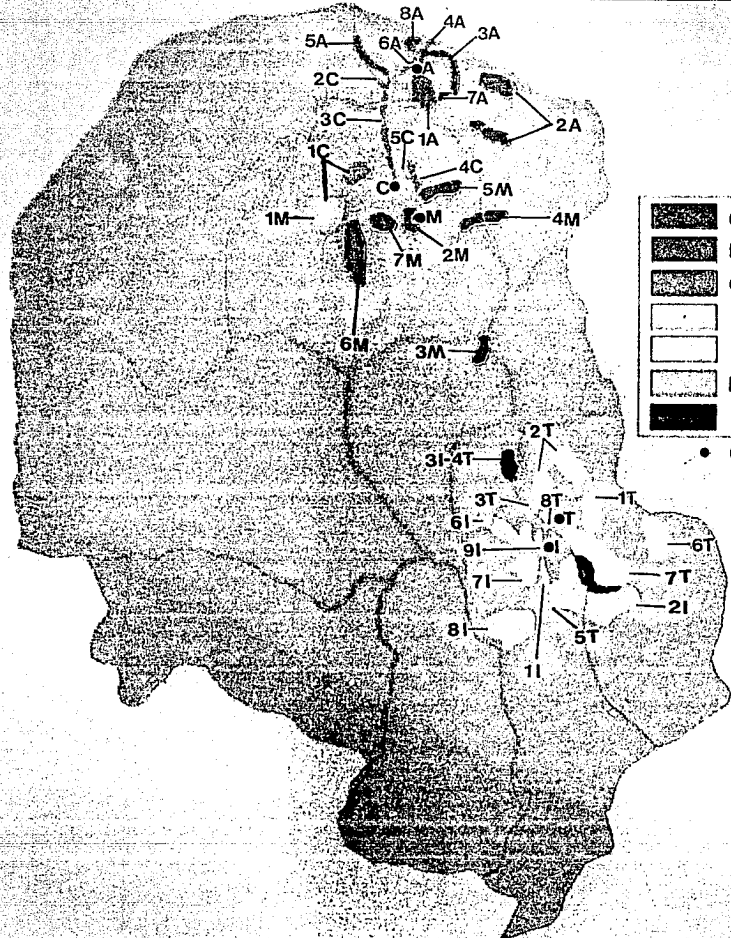
Gráfica 4.12. Uso de suelo en las zonas de leñado de cada comunidad. AR = Agricultura de Riego, PI = Pastizal inducido, Ms = Matorral secundario, BTC = Bosque tropical caducifolio, BE = Bosque de Encino, BPE = Bosque de Pino-Encino.









En esta gráfica se observa que las zonas de leñado en Amapilca se encuentran ocupadas en mayor medida por Bosque Tropical Caducifolio (BTC) y Bosque de Encino (BE), que son formaciones vegetales que producen mayor cantidad de biomasa combustible, en comparación con los matorrales secundarios que existen en la zona.

En las Mesitas y la Cruz Verde, las formaciones vegetales que producen mayor cantidad de material leñoso, son el Bosque de Pino-Encino (BPE), BE y BTC, cubriendo entre el 60 y 70% de las áreas de leñado. Sin embargo, el matorral secundario cubre mayor porcentaje de la superficie, en relación con las demás comunidades.

En Ixcuinatoyac y Tlahuapa, las zonas de leñado se cubren principalmente por BPE.

El mapa de zonas de leñado se cruzó con uno de límites de las comunidades, realizado por Toledo (en preparación). En este mapa (Fig. 4.1), se observa que



-  AMPILCA
-  MESITAS
-  CRUZ VERDE
-  IXCUINATUYAC
-  TLAHUAPA
-  MESITAS-CRUZ VERDE
-  IXCUINATUYAC-TLAHUAPA
-  COMUNIDADES

en términos generales, todas las comunidades realizan la extracción de leña dentro de los terrenos pertenecientes a cada una de ellas.

Al cruzar el mapa de los lugares de leñado con el de uso de suelo del año 1986, se obtiene la información mostrada en los Cuadros 4.20, 4.21, 4.22, 4.23 y 4.24, donde se observa el uso de suelo que existe dentro de las áreas definidas para leñado.

Los lugares donde los hombres extraen leña, son seleccionados por encontrarse cercanos a las zonas donde realizan otros trabajos, por ser lugares que no ofrezcan dificultad de acceso y/o que cuenten con leña de la calidad que requieren. Siempre se encuentran cercanos a caminos o veredas por donde puedan entrar los animales, evitando las zonas con fuerte pendiente.

Las mujeres y los niños sólo extraen leña de lugares cercanos a los pueblos y, en la temporada de lluvias, acuden al río a recoger la que éste arrastra.

Con estos criterios, cada comunidad decide en qué lugares extrae la leña. En algunos casos, las zonas de leñado de una comunidad son las mismas que las de otra u otras, debido a la cercanía que tienen entre sí los pueblos. Por ello, las zonas de extracción de leña primero se abordarán por separado para cada comunidad y, en aquellos casos en los que se explotan zonas comunes, se analizarán en conjunto.

Amapilca

Los pobladores de Amapilca destinan alrededor de 1 hr. al recorrido redondo para extraer leña. La mayoría de los lugares de donde la obtienen se encuentran a un radio máximo de 1.5 km y se localizan hacia el NE y SE de la población, con diferencias de altitud máximas de 150 m (Fig. 4.1). También obtienen leña de zonas que se encuentran a 3 km de distancia, con altitudes 400 m arriba de la que tiene el poblado. En este mapa se muestra que en términos generales, la leña se extrae dentro de los terrenos pertenecientes a la comunidad.

La cantidad de leña extraída de cada lugar es diferente, existiendo zonas donde la intensidad de explotación es mayor. En el Cuadro 4.20 aparecen los nombres de los lugares de leñado que se muestran en la Figura 4.1, presentando la frecuencia de ocurrencia que se obtuvo a partir de mediciones directas y cuestionario. También se muestra el uso de suelo que existe en cada lugar de leñado.

En este cuadro se observa que el lugar donde hay mayor intensidad de explotación leñera es el llamado Loma del Puerco, que se encuentra en los

alrededores de la población, lo que es una razón por la que los habitantes de Amapilca destinan poco tiempo al leñado.

Cuadro 4.20. Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en Amapilca. BTC= Bosque Tropical Caducifolio, Ms= Matorral secundario, BE= Bosque de Encino, BPE= Bosque de Pino-Encino, AR= Agricultura de Riego.

Lugar de leñado	Clave en Fig. 3.1	Frec. rel. % ¹	Leña extraída por año (kg)	Uso de suelo ²
Loma del Puerco	1 A	33.3	71 559	BTC, Ms, BE
Barranca del Limón	3 A	16.6	35 672	BTC, Ms, BE
Laguna Seca	2 A	10.7	22 993	BTC, Ms, BE, BPE
Río (arrastrada)	6 A	10.7	22 993	AR
Vivero - Carretera	4 A	6.9	14 827	BTC, Ms
Barranca de los Cuajilotes	5 A	3.9	8 381	BTC, Ms
Ojo de Agua	8 A	2.0	4 298	BTC, Ms, BE

1. La suma de esta columna no es 100% debido a que algunas zonas de leñado no se ubicaron en mapa por presentar porcentajes muy bajos de ocurrencia.

2. Tomado de Toledo (en preparación).

En la Gráfica 4.12 se observa que el tipo de vegetación donde existe mayor extracción leñera es el Bosque Tropical Caducifolio, siguiéndole el Bosque de Encino, el que cubre una área importante y se encuentra en 4 de los lugares donde se extrae leña, sin embargo, parece ser que la leña que de este tipo de vegetación se obtiene no es de encino (Cuadro 4.11), sino de otras especies de transición entre el Bosque Tropical Caducifolio y los encinares. La leña que se recoje del río es principalmente aquella que ha sido arrastrada desde las partes

más altas, lo cual ocurre solamente en las lluvias, que es cuando gran parte de la población, principalmente mujeres y niños, se dedican a recogerla.

Mesitas

En esta comunidad el tiempo promedio destinado al recorrido redondo para leñar es de 5 hr. 10 min. La mayor distancia que se tiene que recorrer es de 4 km, en dirección Poniente, con altitud 550 m arriba de la que tiene la población (Fig. 4.1).

En el Cuadro 4.21 se observa que la zona llamada El Rancho, que es la más alejada, es donde se extrae la mayor parte de la leña de esta comunidad, lo cual obedece a que en sus alrededores se encuentran los terrenos de cultivo que trabajan los habitantes de las Mesitas.

En los alrededores de las Mesitas (Fig. 4.1) existe un matorral secundario de *Flaveria robusta* (Cuadro 4.12), especie que es extraída en gran medida, sobre todo por mujeres y niños, aunque se trata de leña de muy mala calidad.

El tipo de vegetación que se encuentra más representado en las zonas de leñado de esta comunidad es el Bosque de Pino-Encino (Gráfica 4.12), aunque por el alto porcentaje de leña de mala calidad que consumen (39.10%), puede pensarse que extraen mayor cantidad de leña de otros tipos de vegetación, como lo son el matorral secundario, que se encuentra en segundo lugar de superficie ocupada en las zonas de leñado de esta comunidad (Cuadro 4.21), con lo que se refuerza la idea de que en esta comunidad existen problemas para el abastecimiento de leña.

Cuadro 4.21. Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo tiene cada lugar en las Mesitas. BTC = Bosque Tropical Caducifolio, Ms = Matorral secundario, BE = Bosque de Encino, BPE = Bosque de Pino-Encino, AR = Agricultura de Riego.

Lugar de leñado	Clave en Fig. 3.1	Frec. rel. % ¹	Leña extraída por año (kg)	Uso de suelo ²
Rancho (Miniyá)	1 M	44.10	91 948	BPE, Ms
Alrededores	2 M	18.60	38 781	Ms, BE, BTC
Río (arrastrada)	8 M	16.30	33 985	AR
Copalera	7 M	4.70	9 799	BPE, Ms, BE
Pie de la ocotera	6 M	2.30	4 796	BPE, Ms
Agua Buena	4 M	2.30	4 796	BPE, Ms, BE, BTC
Camino a Cuyustlahuac	5 M	2.30	4 796	BPE, Ms, BE, BTC

1. La suma de esta columna no es 100% debido a que algunas zonas de leñado no se ubicaron en mapa por presentar porcentajes muy bajos de ocurrencia.

2. Tomado de Toledo (en preparación).

Cruz Verde

La Cruz Verde se localiza en la parte NO de la cabecera municipal y realiza la extracción de leña en zonas que se encuentran a un máximo de 4 km de distancia de la comunidad, en dirección N y O (Fig. 4.1). La zona que tiene mayor diferencia de altitud en relación con el poblado se localiza 550 m arriba de éste. El tiempo promedio destinado al recorrido redondo para obtener leña es de 4 hr 35 min.

Cuadro 4.22. Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en la Cruz Verde. BTC = Bosque Tropical Caducifolio, Ms = Matorral secundario, BE = Bosque de Encino, BPE = Bosque de Pino-Encino, PI = Playa, AT = Agricultura de Temporal.

Lugar de leñado	Clave en Fig. 3.1	Frec. rel. % ¹	Leña extraída por año (kg)	Uso de suelo ²
Rancho (Miniyá) 3	1 C	41.47	37 630	BPE, Ms, BTC, BE, AT
Camino a Amapilca	3 C	20.80	18 874	Ms, BTC, BE, AT
Río (arrastrada)	5 C	12.50	11 342	PI
Camino a Xonacatlán	2 C	12.50	11 342	Ms, BTC, BE
Frente a Alcozauca	4 C	8.40	7 622	Ms, BTC

1. La suma de esta columna no es 100% debido a que algunas zonas de leñado no se ubicaron en mapa por presentar porcentajes muy bajos de ocurrencia.

2. Tomado de Toledo (en preparación).

3. Nombre en mixteco.

En el Cuadro 4.22 se observa que, al igual que las Mesitas, es en "El Rancho" donde se extrae la mayor cantidad de leña para esta comunidad, tratándose de una zona de difícil acceso. Los pobladores de la Cruz Verde básicamente realizan el trabajo agrícola en los terrenos comunales que se ubican en esta zona.

Ixcuinatoyac

En esta comunidad, la mayor distancia recorrida para el leñado es de 3 km, con diferencias máximas de 300 m sobre la altitud del poblado. Es por ello que el tiempo promedio que utilizan para el recorrido redondo es de 2 hs 15 min. Las zonas donde leñan los pobladores de Ixcuinatoyac se encuentran principalmente en dirección O, SO, S y SE, aunque también se dirigen hacia el NO (Fig. 4.1)

En el Cuadro 4.23 se observa que la mayor cantidad de leña es extraída de 3 lugares que se encuentran alejados entre sí y que además, con excepción del Sur de Ixcuinatoyac (1X), están más alejados de la población. Esto obedece a que en las cercanías de ésta, no se consigue leña de buena calidad.

Cuadro 4.23. Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en Ixcuinatoyac. BTC= Bosque Tropical Caducifolio, Ms = Matorral secundario, BE = Bosque de Encino, BPE = Bosque de Pino-Encino, PI = Playa, Pi = Pastizal inducido.

Lugar de leñado	Clave en Fig. 3.1	Frec. rel. % ¹	Leña extraída por año (kg)	Uso de suelo ²
Sur de Ixcuinatoyac	1 I	32.4	305 796	BPE, Ms, BTC, PI
Angostura - Primavera	3 I	16.2	152 898	BPE, Ms
Barranca del ocote	2 I	10.8	101 932	BPE, Ms, BE
Acametla	6 I	5.4	50 966	BPE, Ms, Pi
Cerro de Altamira	7 I	5.4	50 966	BPE, Ms
Cerro del loco ³ (yukuli sana)	8 I	2.7	25 483	BPE, Ms, BE, Pi
Ixcuinatoyac	9 I	2.7	25 483	BPE, Ms
Camino a Coycoyán	4 I	2.7	25 483	BPE, Ms

1. La suma de esta columna no es 100% debido a que algunas zonas de leñado no se ubicaron en mapa por presentar porcentajes muy bajos de ocurrencia.

2. Tomado de Toledo (en preparación).

3. Nombre en mixteco.

Tlahuapa

La distancia máxima que recorren los pobladores de Tlahuapa para obtener leña, es de 3 km. La mayoría de los lugares de leñado son de fácil acceso, existiendo un máximo de 400 m de diferencia de altitud entre el poblado y éstos lugares. Es por ello que el tiempo promedio destinado al recorrido es de 2:00 hr.

Cuadro 4.24. Lugares de extracción de leña, frecuencia relativa porcentual de leñado, estimación de la cantidad de leña extraída y uso de suelo que tiene cada lugar en Tlahuapa. BTC = Bosque Tropical Caducifolio, Ms = Matorral secundario, BE = Bosque de Encino, BPE = Bosque de Pino-Encino, Pl = Playa.

Lugar de leñado	Clave en Fig. 3.1	Frec. rel. % ¹	Leña extraída por año (kg)	Uso de suelo ²
Sur de Ixcuinatoyac	1 I	32.4	305 796	BPE, Ms, BTC, Pl
Angostura - Primavera	3 I	16.2	152 898	BPE, Ms
Barranca del ocote	2 I	10.8	101 932	BPE, Ms, BE
Acametla	6 I	5.4	50 966	BPE, Ms, Pi
Cerro de Altamira	7 I	5.4	50 966	BPE, Ms
Cerro del locq (yukuli sana) ³	8 I	2.7	25 483	BPE, Ms, BE, Pi
Ixcuinatoyac	9 I	2.7	25 483	BPE, Ms
Camino a Coycoyán	4 I	2.7	25 483	BPE, Ms

1. La suma de esta columna no es 100% debido a que algunas zonas de leñado no se ubicaron en mapa por presentar porcentajes muy bajos de ocurrencia.

2. Tomado de Toledo (en preparación).

3. Nombre en mixteco.

En el Cuadro 4.24 y la Fig. 4.1 se observa que la mayor parte de leña que se consume en Tlahuapa, proviene de zonas muy cercanas a la población, a diferencia de Ixcuinatoyac, donde tienen que recorrer distancias mayores para la obtención de leña. El alto porcentaje de leña que se obtiene por el arrastre del río, se debe a que su recolección es muy común durante las lluvias en esta comunidad.

En la Gráfica 4.12 se muestra que, al igual que Ixcuinatoyac, las zonas de leñado de esta comunidad se encuentran ocupadas en gran medida por BPE, lo cual se refleja en que pueden obtener leña de buena calidad (Gráfica 4. 12)

Análisis global del proceso de extracción de leña.

Los puntos abordados en este capítulo en relación con el proceso de extracción de leña y el consumo de ésta para cocción de alimentos, proporcionan elementos de juicio para dar mayor solidez en la interpretación y análisis de la problemática que vive cada comunidad en torno a esta parte de la extracción forestal.

Si bien existen diferencias en cada parte del proceso entre las comunidades, también se observan patrones generales que hacen posible la ubicación de éstas en grupos con características semejantes. De esta forma, se definen dos grupos; uno de ellos está formado por Ixcuinatoyac, Tlahuapa y Amapilca, en donde se detecta que la obtención de leña es menos problemática; el otro grupo se compone por la Cruz Verde y las Mesitas, cuyos patrones de consumo y extracción de leña indican la presencia de situaciones problemáticas para obtener este recurso.

En el primer grupo, los elementos que muestran menor existencia de problemas actuales de abastecimiento son:

a) Los altos consumos de leña diarios per capita (Cuadro 4.4). Esto puede significar que hay disponibilidad de leña, por lo que para la población puede no haber necesidad de ahorro.

b) Existe una proporción alta de consumo de especies preferidas, así como de especies que dan leña de buena calidad (Gráfica 4.11).

c) Son las comunidades en las que, a través del ANOVA y la comparación múltiple de medias, se forma un grupo de mayor consumo, compuesto en cada comunidad por una sola especie considerada de buena calidad como leña (Cuadros 4.11, 4.14 y 4.15). Esto muestra que existe abundancia de dichas especies, ya que con ellas es posible cubrir porcentajes altos del consumo.

d) El tiempo destinado a la extracción de leña es bajo (Cuadro 4.16), debido a que las zonas donde se extrae mayor cantidad de leña se encuentran cercanas a las comunidades (Cuadros 4.20, 4.23, 4.24 y Fig. 4.1). Esto muestra que la leña se encuentra accesible, lo cual facilita su obtención.

Dentro de este grupo, Amapilca puede contar con menor abundancia de algunas especies preferidas, ya que en la Gráfica 4.5 se observa que el patrón de preferencia de especies difiere del patrón de consumo de éstas. La situación que se presenta en la Cruz Verde y las Mesitas, difiere de la del grupo anterior en lo siguiente:

a) La Cruz Verde cuenta con el consumo de leña diario per capita más bajo entre las cinco comunidades (Cuadro 4.5), lo cual puede deberse a una necesidad de ahorro de leña. Las Mesitas se encuentra en el grupo de consumo intermedio, aunque considerado alto. Sin embargo, éste no debe ser el único criterio para saber si existen problemas de abastecimiento, ya que, como se verá adelante, existen otros elementos que la ubican en dicha situación.

b) Existe menor proporción de consumo de especies preferidas, sobre todo en las Mesitas, así como bajos porcentajes de consumo de leña de buena calidad y mayores de leña de mala calidad (Gráfica 4.12).

c) En el caso de la Cruz Verde, a partir del ANOVA se encuentra que no existen diferencias significativas en el consumo que se tiene de cada especie (Cuadro 4.10), mientras que en las Mesitas, aunque el ANOVA señala la presencia de diferencias significativas en dichos consumos, en la comparación múltiple de medias no se forman grupos que difieran significativamente (Cuadro 4.12). Esto puede significar que no existe suficiente abundancia de una o algunas especies que cubran los requerimientos de calidad que demanda la población y con las cuales se cubra el mayor consumo. Aunque también debe considerarse que la dispersión de datos que no permite definir grupos con consumos diferentes, puede deberse a que el muestreo no fue suficiente, por lo que deba aumentarse el tamaño de muestra.

d) Son las comunidades donde dedican más tiempo a la extracción de leña (Cuadro 4.16), debido a que la mayor parte de la leña se obtiene de zonas muy alejadas de la comunidad y de difícil acceso (Cuadros 4.21, 4.22 y Fig. 4.1).

Sin embargo, aunque la Cruz Verde y las Mesitas tengan una problemática similar de abastecimiento de leña, presentan algunas diferencias en la forma en que afrontan esta situación, ya que en la Cruz Verde se muestra preocupación por reducir el consumo de leña, así como también mayor exigencia por obtener leña de especies preferidas, lo que denota que los pobladores de esta comunidad son más cuidadosos en el manejo que hacen de este recurso, a diferencia de las Mesitas, donde existe mayor consumo de leña y poco cuidado en la selección de las especies consumidas (Cuadro 4.5 y Gráfica 4.11).

De Montalembert y Clement (1983) establecen diferentes categorías que evalúan la disponibilidad de leña y las condiciones de acceso a ese recurso. Dentro de las situaciones actuales de déficit plantean dos categorías:

Situación de escasez aguda: zonas o países en donde el consumo de leña es netamente inferior a las necesidades mínimas, debido a que las disponibilidades de leña son tan notoriamente insuficientes que ni siquiera con la explotación excesiva es posible el abastecimiento suficiente de la población.

Situación de déficit: las poblaciones aún pueden satisfacer sus necesidades mínimas de leña, pero únicamente mediante una explotación excesiva de los recursos existentes.

En cuanto a los balances previstos para 20 años adelante, establecen dos categorías:

Situaciones Críticas: las disponibilidades son aún superiores a la demanda, pero en 20 años se hallarán en situación de déficit si prosiguen las tendencias actuales.

Situaciones satisfactorias: son aquellas en las que se dispondrán de suficientes suministros en 20 años, presentando dos variantes: que los recursos, sigan siendo suficientes para responder a las necesidades presentes y futuras, o que vayan disminuyendo, pero a un ritmo que permitirá atender las necesidades en un futuro previsible.

Debido a que la obtención de información sobre disponibilidad de leña e impacto de la extracción leñera en los bosques no formó parte de los objetivos de este trabajo, no es posible saber con precisión en qué situación se encuentran las comunidades de estudio, así como lo que ocurrirá a futuro en cuanto al abastecimiento de leña para las poblaciones. Sin embargo, a partir de los resultados analizados sobre los consumos de leña, las especies usadas y preferidas y el tiempo dedicado a la extracción de leña, se logra hacer una aproximación a la problemática actual que viven estas poblaciones, la cual se puede encontrar en cualquiera de las tres últimas situaciones planteadas por De Montalembert y Clement. La situación de escasez aguda se descarta, pues con el consumo de leña más bajo en el municipio sí se logran cubrir las necesidades mínimas de energía.

En relación a lo que ocurrirá en un futuro en cuanto al abastecimiento de leña, es necesario conocer la disponibilidad del recurso, las diferentes actividades productivas que afectan a los bosques, así como la dinámica de recuperación de éstos ante dichas actividades.

A partir de los resultados mostrados en este capítulo sobre la forma de apropiación de la leña, las cantidades extraídas anualmente por comunidad, así como las especies que cuentan con mayor consumo, es posible hacer una aproximación sobre el aporte que tiene esta actividad extractiva en la reducción de la cubierta vegetal.

Las comunidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac por una parte, y la Cruz Verde y las Mesitas por otra, se analizan en conjunto por encontrarse cercanas entre sí, por tener algunas áreas comunes de extracción de leña y por interactuar con los mismos tipos de vegetación. En el Cuadro 4.25 se observa que las comunidades

que extraen mayor cantidad de leña que provoca deterioro son Ixcuinatoyac y Tlahuapa, lo cual se debe a que cuentan con mayor número de habitantes.

Asimismo, se observa que, como en ellas se concentra el consumo sobre una especie que es *Quercus magnoliifolia*, la presión que la actividad leñera ejerce sobre ella es alta. Si se considera que el área forestal que se encuentra cercana a estas comunidades es susceptible de ser usada por ambas para extracción de leña, por lo que se puede considerar que la problemática a futuro de estas comunidades es semejante, con lo cual se estima que anualmente se eliminan del bosque 2 258 árboles vivos sanos de 6 m de alto de *Quercus magnoliifolia*, para extracción de leña. A esto se debe agregar que en las cercanías de Tlahuapa e Ixcuinatoyac se encuentran otros asentamientos humanos que son Acametla, con 246*, Altamira, con 88* y Buenavista, con 35 habitantes*, lo cual incrementa aproximadamente en un 20% la presión sobre el bosque.

Cuadro 4.25. Porcentaje de leña que se extrae por medio de actividades destructivas de las especies con mayor consumo por comunidad.

Comunidad	Leña extraída que provoca deterioro (t/año)	Especie con mayor consumo	Leña extraída que provoca deterioro por especie (t/año)	Arboles por especie
Amapilca	23.4	<i>Lysiloma acapulcensis</i>	5.5	131 ¹
Mesitas	20.6	<i>Quercus magnoliifolia</i> ³	3.3	44 ²
		<i>Flaveria sp.</i> ³	3.1	--
		<i>Lysiloma acapulcensis</i> ³	2.9	69
Cruz Verde	10.5	⁴	--	--
Ixcuinatoyac	146.3	<i>Quercus magnoliifolia</i>	59.0	786
Tlahuapa	219.4	<i>Quercus magnoliifolia</i>	110.4	1 472

1. Calculado a partir del pesado de 2 árboles de 4m de alto, derribados para ser usados como leña.

2. Calculado a partir del pesado de 3 árboles de 6m de alto, derribados para ser usados como leña.

3. Se consideraron las especies que tenían consumos arriba del 10%.

4. En esta comunidad no existen especies que tengan mayor consumo (Cuadro 4.13)

* Dato tomado de Viveros y Casas (1985) para el año 1982.

De esta forma, se observa que en las poblaciones con mayor tamaño existe mayor presión sobre las áreas forestales, debida a la extracción de leña, a lo que deben sumarse otras actividades de extracción forestal y las de tipo agrícola y pecuario.

En el caso de las comunidades de la Cruz Verde y las Mesitas, que actualmente tienen problemas de abastecimiento de leña, la presión que la actividad leñera ejerce sobre el bosque parece ser baja, además de tener consumos estadísticamente similares para todas las especies. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que estas comunidades solamente son barrios de la cabecera municipal, la cual cuenta con aproximadamente 1 800 habitantes* y que en las cercanías de ellas, también se localiza la comunidad de Cerro Azul, con 220 habitantes*, con lo que en conjunto suman 2 377 habitantes, que son más de los que existen en la zona de Ixcuinatoyac y Tlahuapa. Es por esto que estas comunidades probablemente se puedan encontrar en una situación de déficit, lo cual debe de avalarse con estudios de disponibilidad del recurso.

La situación que existe en la comunidad de Amapilca parece ser de menor presión, ya que cuenta con relativamente pocos habitantes y no existen otros asentamientos humanos en sus cercanías. No obstante, la eliminación de 131 árboles vivos y sanos por año de *Lysiloma acapulcensis* puede estar afectando la abundancia de dicha especie en la zona. Arriaga (1991), menciona que el 97% de los individuos de esta especie que fueron muestreados en su estudio de fenología, se localizaban en lugares con pendiente abrupta, y solamente un 3% sobre pendiente leve. Esto sugiere que, debido a la eliminación de árboles de esta especie, tanto por extracción de leña como por otros usos, su ubicación se va restringiendo a las zonas de difícil acceso, en donde no es posible realizar su corte.

De acuerdo con los análisis hechos en este capítulo se ponen de manifiesto que existen 3 niveles en la problemática de abastecimiento de leña.

1. El nivel extremo, que tiene mayores problemas de abastecimiento de leña es en el que se encuentran la Cruz Verde, las Mesitas y las comunidades cercanas a ellas, que son Cerro Azul y la cabecera municipal. La presión que estas comunidades ejercen sobre los bosques es alta debido a que la zona soporta prácticas productivas de tipo forestal, agrícola y pecuario, realizadas por un número alto de habitantes.

2. Las comunidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac parecen encontrarse en el otro extremo en cuanto al abastecimiento de leña, es decir, que éste es menos problemático para la población y que se cubre con leña que cuenta con las

* Dato tomado de Viveros y Casas (1985) para el año 1982.

características que la población demanda. Sin embargo, debido a que las dos comunidades tienen un alto número de habitantes y a que el mayor consumo de leña se concentra en una sola especie, debe ponerse atención en la posible reducción de la abundancia de dicha especie.

En Amapilca la situación de abastecimiento de leña también parece ser poco problemática, aunque existen dificultades en el abastecimiento de especies preferidas. Es por ello que esta comunidad se ubicaría en un nivel intermedio entre los mencionados para las 4 comunidades restantes. Sin embargo, debido a que el área forestal cercana a Amapilca solamente es explotada por esta comunidad, que cuenta con una población pequeña, puede pensarse que, si la extracción de leña contribuye a la eliminación de la cubierta vegetal, la velocidad a la que esto ocurre es menor que en las zonas de Tlahuapa-Ixcuinatoyac y la Cruz Verde-Mesitas.

Debe considerarse que para conocer la dinámica de deforestación y los fenómenos que la provocan, es necesario tomar en cuenta todas las actividades productivas que afectan la cubierta vegetal, además de conocer la dinámica de recuperación natural de ésta ante dichas actividades.

Como se observa, la problemática que vive cada comunidad en cuanto al abastecimiento de leña es diferente. Los patrones de consumo y extracción de leña obtenidos en las 5 comunidades se pueden extrapolar a nivel municipal si se toma en cuenta que en este trabajo se cubrieron comunidades que cuentan con características diferentes. En el Cuadro 4.26 se muestran el promedio de los consumos de leña diarios *per capita*, una estimación del total de leña extraída en todo el municipio, la cantidad de leña que se extrae por medio de prácticas destructivas y el tiempo mensual promedio dedicado a la extracción de leña.

Cuadro 4.26. Consumo de leña, cantidad de leña extraída por medio de prácticas destructivas y tiempo dedicado al leñado en el Municipio de Alcozauca.

Consumo diario <i>per capita</i> (kg)	Consumo municipal (t/año)	Leña extraída que provoca deterioro (t/año)	Tiempo mensual de leñado por familia (hr./min.)
2.77	15 244 1 447	2 210 209	18:12

Los datos presentados en este cuadro deben usarse únicamente con fines de diagnóstico, y no para plantear propuestas de manejo de los recursos naturales, ya que esto debe hacerse tomando en cuenta las características y necesidades propias de cada comunidad o zonas con problemáticas comunes.

CAPITULO V

Discusión y Conclusiones

DISCUSION

Los análisis hechos en cuanto al consumo y proceso de extracción de leña para cocción de alimentos en las 5 comunidades ponen de manifiesto que existen diferentes niveles en la problemática de abastecimiento de leña. El nivel extremo, que tiene mayores problemas de abastecimiento de leña es en el que se encuentran la Cruz Verde, las Mesitas y posiblemente Cerro Azul y la cabecera municipal, que son comunidades cercanas a ellas. Tlahuapa e Ixcuinatoyac parecen encontrarse en el otro extremo en cuanto al abastecimiento de leña, es decir, que éste es menos problemático para la población y se cubre con leña que cuenta con las características que la población demanda. En Amapilca la situación de abastecimiento de leña también es poco problemática, aunque existen dificultades en el abastecimiento de especies preferidas, por lo que esta comunidad se ubica en un nivel intermedio entre los mencionados para las 4 comunidades restantes. La situación de escasez aguda de leña (De Montalembert y Clement, 1983) puede descartarse de las que se presentan en las comunidades de estudio, ya que en ellas se logran cubrir las necesidades mínimas de energía con la disponibilidad de leña que existe, además de que en los países en que la leña escasea, se reportan los usos de residuos de cultivos y excrementos secos para sustituirla (Clarke, s.f., Postel y Heise, 1988, Desai *et al.*, 1991), mientras que en el municipio de Alcozauca el uso de estiércol y olote está destinado a ciertas tareas o usos específicos en los que sus características son las adecuadas para ello, siendo complementarios y no sustitutos de la leña. Esta situación puede servir como un indicador de que en la actualidad no existen problemas de escasez aguda de leña en Alcozauca.

Asimismo se observa que tanto en el uso de leña para cocción de alimentos para algunas comunidades, como en la elaboración de teja e iluminación de las viviendas, existen situaciones de mayor presión sobre algunas especies. En cocción de alimentos esto se debe a sus altos consumos absolutos, mientras que en la elaboración de teja e iluminación, dicha presión es debida a que la extracción de la leña se hace por medio de prácticas muy destructivas.

La solución a las diferentes problemáticas que tienen las comunidades en cuanto al abastecimiento presente y futuro de leña, debe contemplar las necesidades particulares de cada situación. Maserá (1986), menciona que en la generación de tecnologías apropiadas o alternativas, se ha detectado que muchas de éstas no han podido incorporarse por completo a las comunidades rurales debido a que se han topado con incompatibilidades culturales. En otros casos, la dificultad para la integración de nuevas tecnologías descansa en lo que Bonfil (1990) denomina resistencia cultural, que es un apego a las prácticas tradicionales, fundamentado en la necesidad que tiene el grupo social de tomar decisiones propias sobre ésta.

Otro elemento que puede obstaculizar la implementación de programas alternativos de manejo de los recursos naturales, es que la problemática que se le presente a la población, sea no sentida por ésta como algo que la afecte en forma inmediata, como es el caso de las reforestaciones, que son consideradas innecesarias por los pobladores de las zonas donde no existen problemas actuales de disponibilidad de productos forestales (Postel y Heise, 1988). Otro problema que afrontan estos programas es que plantean solución a un sólo problema y no a un conjunto de éstos, lo que significa que se deben contemplar los diversos satisfactores que ofrecen los recursos, para así plantear programas de uso múltiple.

Debe tomarse en cuenta que los fracasos en los programas alternativos de manejo de recursos naturales no son irrelevantes, si se considera que tienen altos costos monetarios y en formación de recursos humanos, además de que sientan malos precedentes en la opinión de los pobladores ante estos programas.

Debido a que cualquier programa alternativo de manejo de recursos naturales puede implicar el cambio en los hábitos tradicionales de manejo, es necesario que la población participe concientemente, para que ello garantice que el programa se lleve a cabo.

En la generación de soluciones a las diferentes problemáticas que se viven en torno al abastecimiento de leña, es fundamental la incorporación de la población en las diferentes etapas de los programas, es decir, desde la detección de los problemas, el planteamiento de soluciones, la toma de decisiones de nuevas formas de manejo y su implementación.

Un primer paso para lograr esto, es revertir a la población la información obtenida en estudios de este tipo, a través de medios de difusión adecuados y accesibles para los campesinos. Con ello se lograría un gran avance en la sensibilización ante problemáticas que puedan no ser inmediatas a la población, como lo es el posible avance de la deforestación en aquellas zonas donde actualmente no existen problemas de abastecimiento de leña y otros productos forestales.

Este tipo de planteamientos, a pesar de que implican mayor trabajo, tienen el mérito de que el avance de los programas se hace sobre bases firmes, ya que la implementación de programas diseñados previamente no han mostrado que logren los objetivos planteados en su origen.

El problema de abastecimiento presente y futuro de leña, debe resolverse con programas de manejo de los recursos naturales que integren todas las actividades productivas que afectan a los bosques.

El aporte que en este sentido toca hacer a los campesinos en cuanto a la actividad leñera, debe avocarse a resolver, según sea el caso, los siguientes problemas: reducir el consumo de leña, aumentar la producción de leña y disminuir las prácticas deteriorantes de extracción de leña.

Las prácticas que tradicionalmente se han propuesto para solucionar los problemas de reducción del consumo de leña e incremento de su producción, son los programas de difusión de estufas ahorradoras de leña y las plantaciones con fines energéticos (Otarola y Delgadillo, s.f., CATIE, 1984, Flores y Sánchez, 1986, Anónimo, 1987, Olguin, 1987, Almeida, 1990). En cuanto a la reducción de las prácticas extractivas deteriorantes, no se han manejado propuestas para ello, lo que puede deberse a que son pocos los trabajos de diagnóstico que tocan este punto, ya que se concentran principalmente en el estudio de los consumos de leña.

Recientemente, ya no se consideran las plantaciones con fines energéticos como la única y menor opción para aumentar la producción de leña y resolver los problemas de escasez (Postel y Heise, 1988, De Gier, 1989, Desai et al. 1991). Para considerarlos, debe tomarse en cuenta que tienen ciertos inconvenientes, como son los altos costos para su implementación, la obtención de resultados no inmediatos, la falta de personal capacitado para su manejo, etc., por lo que no son la mejor opción. Es por ello que se sugiere que su establecimiento se restrinja a zonas que se encuentren en situación de escasez aguda de leña definidas por De Montalembert y Clement (1983, v. Capítulo IV: Análisis Global). Estas plantaciones serían de mayor utilidad para la población si se componen de especies locales de uso múltiple (Farfán, 1988, Arriaga, 1991).

Debido a que las comunidades abordadas en este estudio parecen no encontrarse en situación de escasez aguda de leña, la opción que tienen para aumentar la producción de leña y de otros productos forestales, es el manejo adecuado de los bosques que actualmente explotan los pobladores. De Gier (1989), compara las plantaciones de especies exóticas con el manejo de bosques naturales. En ella menciona que:

- Las plantaciones de árboles son muy costosas.
- Los bosques existentes tienen múltiples funciones para la población local, además de que las especies que los forman están mejor adaptadas a las condiciones ecológicas locales.
- Las plantaciones nuevas implican mayor cantidad de trabajo, mientras que un manejo eficiente lleva un ritmo de trabajo moderado.

- La vegetación existente provee productos y servicios, mientras que en una nueva plantación pasarán varios años para que exista un producto útil.

- La vegetación natural tiene regeneración natural, mientras que las plantaciones, por definición, no la tienen.

Todo esto indica que el manejo de los bosques actualmente explotados, es una mejor opción para abastecer a la población de biomasa combustible y de otros productos, además de que con este manejo se contribuye a disminuir las prácticas deteriorantes debidas a la extracción de leña. Además, debe considerarse que el manejo de las áreas forestales debe hacerse como parte de una planeación integral de los aspectos productivos agrícolas, pecuarios y forestales. El manejo forestal debe considerar la realización de prácticas extractivas que no provoquen deterioro y que además, incrementen la productividad, sobre todo, de aquellas especies útiles.

Arriaga (1991) propone que la poda es una de las prácticas recomendables para el manejo del área forestal, porque aumenta el crecimiento de la planta, además de regular su forma y tamaño. Para su realización se debe conocer la época e intensidad de poda, además de ser necesaria la experimentación para adecuar esta práctica a cada especie. Debido a que en las comunidades de estudio existen diferentes niveles de abastecimiento de leña, así como situaciones de mayor presión de extracción sobre ciertas especies, se sugiere que un programa de manejo forestal debe iniciarse en aquellas zonas donde existen problemas actuales de abastecimiento de leña, siendo una de ellas la zona de las Mesitas-Cruz Verde, incluyendo a la cabecera municipal y a la comunidad de Cerro Azul. A esto se añade que en las Mesitas existe fuerte presión sobre los árboles del género *Pinus*, debido a la forma que tiene de extraerlos para la elaboración de teja y la iluminación de las viviendas. El inicio de un programa de este tipo tendría la ventaja de que los pobladores pueden estar sensibilizados ante la dificultad de abastecimiento de leña, por lo cual serán más receptivos. No hay que olvidar que los pobladores deben analizar esta propuesta, dar alternativas o complementarla y decidir sobre su implementación.

En las comunidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac también debe contemplarse un programa de este tipo, solamente que su implementación puede apoyarse en el desarrollo previo en la zona de Mesitas-Cruz Verde, ya que en Tlahuapa e Ixcuinatoyac, por no tener problemas actuales de abastecimiento de leña, puede presentarse escepticismo.

En relación con la extracción de leña, el programa de manejo forestal debe dirigirse principalmente al manejo de *Quercus magnoliifolia*, *Q. urbanii* y *Q. glaucooides*, además de las especies del género *Pinus* que son usadas para iluminación y cocción de teja.

En el caso de los encinos, las podas de recorte para obtención de leña, serían medidas que ayudarían al mantenimiento de árboles en pie y proporcionarían suficiente leña, ya que las copas de los árboles de encino tienden a ramificarse sin mostrar un líder principal, lo que sí ocurre en muchas especies de coníferas, por lo que el ramaje forma parte importante del volumen del árbol, siendo con frecuencia el 45% del volumen total del árbol (Mass, 1978).

En el caso de las especies del género *Pinus*, se deben hacer estudios con detalle para saber cuáles son las especies utilizadas como leña y otros usos no energéticos, con lo cual se podrían plantear formas de optimizar su aprovechamiento.

En la comunidad de Amapilca, la atención debe centrarse en el manejo de la especie con mayor consumo en cocción de alimentos que es *Lysiloma acapulcensis*, de las especies preferidas y de los árboles del género *Bursera*, que son obtenidos por medio de prácticas destructivas.

Con base en el estudio de la fenología de las especies, Arriaga (1991) propone las épocas más propicias para las podas de recorte, que son las podas de las que se obtiene material leñoso, además de otros productos (Cuadro 5.1).

Los meses en los que se produce leña por este método son solamente de febrero a julio, por lo que debe analizarse cómo debe darse el manejo de éstas especies en los meses restantes, para que se obtengan los mejores resultados.

En cuanto al género *Bursera*, el manejo que puede hacerse debe tomar en cuenta que los árboles de este género tiene una eficiente propagación vegetativa por medio de estacas.

En relación con la disminución del consumo de leña, la medida que se ha manejado es el cambio del tipo de fogón tradicional por estufas que eficienten el uso de la energía y disminuyan el gasto de leña.

Debe tomarse en cuenta que al hacer un cambio en el tipo de estufa usada para cocción de alimentos, no es posible garantizar un aporte importante en la disminución de la presión sobre el área forestal, ya que no se sabe en qué medida, la extracción de leña contribuye a la deforestación. No obstante, ante una perspectiva de disminución de biomasa combustible, este tipo de medidas contribuiría a que, con pequeñas cantidades de leña, se satisfagan las necesidades mínimas de energía de la población, lo que significa solucionar el problema en el ámbito familiar.

En México, se han implementado varios programas de estufas que reducen el consumo de leña (Castañón y Calderón, 1986, Alanís *et al.*, 1989, Dutt *et al.*,

1989, ESTA-APTE, 1990), pero son pocos los que han contado con una evaluación para saber si cubren los requerimientos de los usuarios, si tienen aceptación y si contribuyen a la disminución del consumo de leña.

Cuadro 5.1. Epocas propicias para la poda de recorte con base en la fenología de las especies y producto que se obtiene de las podas.

Especie	Epoca	Producto
<i>Acacia bilimekii</i>	mayo	L y F
<i>A. farnesiana</i>	jun-jul	L y F
<i>A. cochliacantha</i>	febrero	L
<i>A. pennatula</i>	marzo	L
<i>Eysenhardtia polystachya</i>	feb-marzo	L y P
<i>Fraxinus purpusii</i>	junio	L y P
<i>Leucaena esculenta</i>	mar-abril	L y P
<i>L. macrophylla</i>	marzo	L y P
<i>Lysiloma acapulcensis</i>	marzo	L y P
<i>L. divaricata</i>	marzo	L y P

Simbología: F= Forraje, L= Leña P= Postes para cercas

Fuente: Arriaga (1991).

En este sentido, una de las experiencias más serias en nuestro país, ha sido la de Cheranatzcurin, Mich. (Dutt *et al.*, 1989), en donde se ha planteado que, un modelo de programa de difusión del empleo de estufas mejoradas debe cubrir varias etapas. Con base en algunos puntos planteados en ese trabajo, y en reflexiones que Desai *et al.* (1991) hacen en torno a este problema, se estructuraron las etapas que debe cubrir un programa de este tipo:

1. Elección del lugar donde se dará inicio al programa.
2. Selección y adaptación del modelo de estufa mejorada.
3. Construcción de estufas demostrativas sujetas a prueba.

4. Evaluación del funcionamiento en el campo, tomando en cuenta el manejo y aceptación por parte de los usuarios, y la disminución en el consumo de leña.
5. Modificaciones al modelo demostrativo e instalación de estufas en la comunidad.
6. Seguimiento socioeconómico y cultural de los usuarios.
7. Difusión con seguimiento en otros lugares.

La información obtenida en este trabajo, aporta elementos útiles para las dos primeras etapas.

En la elección del primer lugar para implementar el programa, tiene que considerarse que, para que tenga aceptación inicial, debe ofrecer soluciones a problemas de la población. Esto significa que, como la principal característica que ofrecen estas estufas es la reducción del consumo de leña, entonces, debe elegirse una comunidad donde exista la necesidad de ahorrar leña. En algunos programas gubernamentales de estufas ahorradoras de leña, se ha manejado como un objetivo, el reducir el tiempo dedicado a la extracción de leña (SARH, 1985, Castañón y Calderón, 1986, Anónimo, 1987), sin embargo, en las zonas rurales parece no existir la necesidad de ahorrar tiempo en el leñado, pues la distribución que las familias hacen del tiempo de trabajo incluye al leñado como una de las actividades importantes, donde no es necesario ahorrar tiempo, salvo en situaciones en las que otro trabajo lo requiera. Esto se hace evidente cuando se observa que la gente prefiere dedicar más tiempo al leñado siempre y cuando obtenga leña con las características que requiere. Por ello es que este argumento debe cambiarse por el de disminución del esfuerzo en la obtención de leña.

De las comunidades de estudio, sólo en la Cruz Verde sería factible el inicio de un programa de este tipo, ya que sus bajos consumos de leña en cocción de alimentos (Cuadro 3.1), el alto porcentaje de viviendas que cuentan con fogón cerrado (Gráfica 3.1), el alto porcentaje de consumo de leña de mala calidad y su preocupación por problemas de escasez actual y futura de leña, denotan una situación problemática en cuanto al abastecimiento de leña y ante ello, la posible necesidad de ahorro de combustible. A esto se suma la alta organización interna con que cuenta esta comunidad, lo que sería de gran utilidad para llevar adelante el programa. La implementación de un programa de estufas en las demás comunidades debe iniciarse después de probar su eficacia en una comunidad piloto, lo cual serviría como referencia para lograr su aceptación.

En cuanto a la selección y adaptación del modelo de estufa, debe lograrse la integración y participación de los pobladores, sobre todo de las mujeres, que son

los usuarios directos, para que a partir de esto se conozcan las expectativas que puedan tener de un nuevo tipo de estufa. Desai *et al.* (1991) mencionan que tiene más posibilidades de ser aceptada una estufa que satisfaga un gran número de necesidades de los consumidores, que una que ofrezca un buen funcionamiento en un solo aspecto.

De acuerdo con esto, debe tomarse en cuenta en relación al tipo de estufa a elegir que: a) La tarea que consume mayor cantidad de leña es la elaboración de tortillas; b) el fogón se prende 3 veces al día, de las cuales, 2 son para elaborar tortillas y en algunos casos cocer frijoles u otros alimentos, y la tercera vez es para calentar algún alimento para la cena y cocer el nixtamal; c) existen tanto fogones al nivel del piso con estructura sólida, como en alto con estructura más débil (Figs.3.1a y 3.1b); d) el 46% de las viviendas del municipio cuentan con cocina-dormitorio (INEGI, 1991).

Ante esto, el nuevo tipo de estufa debe contar con las siguientes características: a) tener un hogar de tamaño adecuado para los comales usados en la zona; b) garantizar el ahorro de leña tanto en el cocinado simultáneo de tortillas y otros alimentos, como en el cocinado por separado; c) tener un diseño flexible para poderse colocar tanto a nivel del piso como en alto; d) que reduzca las emisiones de humo para mejorar las condiciones sanitarias de aquellas viviendas que cuentan con una sola habitación; e) que proporcionen calefacción en las viviendas, sin que ello aumente el consumo de leña.

Como ya se mencionó, esto debe ser avalado y complementado por los futuros usuarios.

Al cubrir las siguientes 4 etapas y lograr éxito en ellas, se iniciaría la difusión en otras comunidades, en donde, para tener aceptación, esta experiencia serviría como referencia.

Otras medidas que también pueden contribuir a la disminución del consumo de leña son: el secado completo de ésta cuando es cortada verde, ya que ello ayuda a aprovechar mejor el calor que genera al quemarse (Almeida, 1990); el cortar las rajas de leña de forma tal que se obtengan trozos gruesos y largos, ya que en la razón superficie a volumen en la leña, a mayor coeficiente corresponde una mayor velocidad de quemado, lo que en la cocción representaría una mayor ritmo de producción de calor que puede corresponder a una mayor pérdida de éste último, un menor rendimiento en la transferencia del mismo y un mayor requerimiento de combustible (Desai *et al.*, 1991). Debe considerarse que en sí, estas medidas no garantizan la disminución del consumo de leña, ya que el rendimiento energético de los combustibles refleja en parte el comportamiento del usuario en respuesta a la escasez o abundancia de los mismos, por lo que si el usuario no siente la necesidad de ahorrar combustible, estas medidas tendrán poco éxito.

La problemática que tienen estas comunidades en cuanto al abastecimiento presente y futuro de leña, debe resolverse con programas de manejo de los recursos naturales que integren todas las actividades productivas que afectan a los bosques, con lo cual no sólo se garantizaría el abasto energético de la población, sino que también se lograría mantener una parte importante de la base natural que hace posible las actividades productivas.

CONCLUSIONES

1. El consumo de leña en el municipio de Alcozauca se debe principalmente a la cocción de alimentos, cubriendo en promedio, el 90.1% del consumo total.
2. Además de la cocción de alimentos, existen otros usos tradicionales de la leña, de los cuales, el baño de vapor y la producción de teja cubren los porcentajes mayores, con promedios del 5.2% y 3.3% de consumo respectivamente. Los restantes usos tradicionales son la elaboración de pan, la iluminación de las viviendas, la producción de cal y la elaboración de utensilios de barro, que en conjunto cubren el 1.4% del consumo.
3. A partir del análisis del manejo y consumo de leña en los usos tradicionales, se detecta que existe mayor presión, debida a la forma de extracción destructiva, sobre los árboles del género *Pinus* en las comunidades de Tlahuapa, Ixcuinatoyac y las Mesitas, debido al uso para elaboración de teja e iluminación de las viviendas. Asimismo, en Amapilca se observa mayor presión sobre los árboles del género *Bursera*, debido a su uso para cocción de teja.
4. Los análisis hechos para cocción de alimentos en torno al consumo y proceso de extracción de leña, ponen de manifiesto que existen diferentes niveles en la problemática de abastecimiento presente de leña:
 - La Cruz Verde y las Mesitas tienen problemas actuales de abastecimiento de leña, debidos principalmente a la dificultad de acceso al recurso.
 - Las comunidades de Tlahuapa e Ixcuinatoyac no tienen problemas actuales de abasto y se cubre con leña que cuenta con las características que la población demanda.
 - En Amapilca, la situación de abastecimiento de leña tampoco es problemático, aunque existen dificultades en el abasto de especies preferidas, por lo que esta comunidad se encuentra en un nivel intermedio entre los mencionados para las 4 comunidades restantes.
5. Las especies que se encuentran sometidas a mayor presión por tener mayores consumos en la cocción de alimentos, son, en Amapilca, *Lysiloma acapulcensis* y en Tlahuapa e Ixcuinatoyac, *Quercus magnoliifolia*.

6. Debido a que en este trabajo no se abordó el estudio de la disponibilidad del recurso leñero, ni la dinámica de recuperación del bosque sometido a esta actividad extractiva, no es posible hacer predicciones de los cambios que habrá a futuro, ni sobre el impacto que esta actividad tiene sobre la cubierta vegetal.
7. Se proponen como prácticas alternativas de manejo del recurso leñero:
 - Para reducir el consumo de leña, la implementación de un programa demostrativo de estufas ahorradoras de leña en la Cruz Verde; además del secado total de la leña verde y el corte de la leña en rajas más gruesas y largas.
 - Para aumentar la producción de leña y reducir las prácticas extractivas deteriorantes, la implementación de programas de manejo adecuado de los bosques que actualmente son explotados por los pobladores.
8. Es importante abordar el estudio de todos los usos que tiene la leña, para con ello poder detectar situaciones problemáticas en el manejo de este recurso, las que pueden pasar desapercibidas si sólo se analizara el uso con mayor consumo que es la cocción de alimentos.
9. Es necesario realizar estudios de la biología de las especies que se encuentran sometidas a mayor presión, para con ello poder plantear programas adecuados de manejo.
10. Para saber cuál será la situación de abastecimiento futuro de leña y otros productos forestales, es necesario realizar estudios de disponibilidad del recurso forestal y de la dinámica de recuperación que tiene éste al estar sometido a las diferentes prácticas productivas que lo afectan.
11. La problemática de abastecimiento presente y futuro de leña debe abordarse con programas de manejo de los recursos naturales, que integren todas las actividades productivas que afectan a los bosques.
12. Para que cualquier programa de manejo alternativo de los recursos naturales tenga éxito, es necesaria la integración de los pobladores desde la detección de las situaciones problemáticas, el planteamiento de soluciones, la toma de decisiones de nuevas formas de manejo y su implementación. Para ello debe revertirse hacia la población la información obtenida en este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

- Alanís, G., J. Jiménez y L. Rocha. 1989. *Estufas economizadoras de leña, una alternativa en el aprovechamiento racional de los recursos energéticos en el matorral espinoso del noreste de México*. En: Resúmenes de Ponencias de la 1a. Reunión Nacional sobre Dendroenergía. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. pp. 14-15.
- Almeida, R. 1990. *Análisis Calorimétrico de Cinco Especies Vegetales que se Utilizan como Leña*. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, D.F. 66 p.
- Arriaga, V. 1991. *Fenología de 12 Especies de la Montaña de Guerrero, México: Elementos para su Manejo en una Comunidad Campesina*. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, D.F. 95 p.
- Bello, M. y J. Labat. 1987. *Los encinos (Quercus) del estado de Michoacán, México*. SARH-INIFAP. México, D.F. 93 p.
- Bonfil, G. 1990. *México profundo. Una civilización negada*. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes-Ed. Grijalbo. México, D.F. pp. 190-200.
- Camacho, J. 1985. *Estudio del Uso del Bosque para Extracción de Leña, Madera para Construcción de Casas y Fabricación de Herramientas en una Comunidad Otomí, San Andrés Timilpan, Estado de México*. Tesis de Licenciatura en Biología. E.N.E.P. Iztacala, U.N.A.M. San Juan Iztacala, Méx. 230 p.
- Casas, A. 1992. *Etnobotánica y Procesos de Domesticación en Leucaena esculenta (Moc. et Sessé ex A.D.C.) Benth.* Tesis de Maestría en Ciencias. Fac. de Ciencias, U.N.A.M. México, D.F.
- Castañón, L. y E. Calderón. 1986. *Dendroenergía en el Desarrollo de la Comunidad Rural*. En: Memorias del Simposio Energía y Medio Ambiente. Dic. 1984. UNAM-SEDUE. México, D.F.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 1984. *Normas para la investigación silvicultural de especies para leña*. Serie Técnica. Manual Técnico No. 1. CATIE. Turrialba. p.16.
- _____. 1986. *Silvicultura de Especies Promisorias para Producción de Leña en América Central*. CATIE. Turrialba.

- Cedillo, C., C. Toledo y M.C. Rojas. 1985. *Diagnóstico ecológico del ejido de Amapilca, municipio de Alcozauca, Guerrero*. Informe de actividades 1985. Programa de Aprovechamiento Integral de Recursos Naturales (PAIR-UNAM).
- Clarke, R. s.f. *Madera para Producir Energía*. FAO. Roma. 41 p.
- De Gier, A. 1989. *Woody biomass for fuel. Estimating the supply in natural woodlands and shrublands*. Internattional Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC). Enschede, The Netherlandas. pp. 6-7.
- De Montalembert, M. y J. Clement. 1983. *Disponibilidad de Leña en los Países en Desarrollo*. Estudio FAO-Montes No. 42. FAO. Roma. pp. 12-13
- Desai, A., D. Fall, J. Goldemberg, J. Isaza, A. Kettani, H. Tak, M. Munasinghe, F. Owino, A. Reddy, C. Suárez y Z. Yajie. 1991. *Investigación sobre Energía. Orientaciones y recomendaciones para los países en desarrollo*. El Colegio de México. México. 347 p.
- Dulin, P. 1984. *Situación leñera en los países centroamericanos*. CATIE. Costa Rica. 51 p.
- Dutt, G., J. Navia y C. Sheinbaum. 1989. *Cheranatzicurin. Tecnología apropiada para cocinar con leña*. Ciencias 15. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., pp. 43-47
- Ecological Systems Technology Asociation (ESTA-APTE). s.f. *Como usar su estufa Varney*. ESTA-APTE. No. 2. Tepoztlán, Mor. 8 p.
- Estrada, E. 1985. *Jardín Botánico de plantas medicinales Maximino Martínez*. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. pp. 12-19
- Farfán, E. 1988. *Uso actual y perspectivas de dos especies del género Acacia en el suroeste de Puebla*. Tesis profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 87 p.
- Festinger, L. y D. Katz. 1962. *Los métodos de investigación en ciencias sociales*. Ed. Paidos. México, D.F. pp. 310-352
- Flores, J. y A. Sánchez. 1986. *Comercialización y consumo de leña en el municipio de Jolalpan, Pue.* En: Chapingo. 52-53. UCh. Chapingo, México. pp. 68-76.

- Flores y Troncoso, F. 1982. *Historia de la medicina en México*. Tomo I. Instituto Mexicano del Seguro Social. México, D.F. pp. 200-205.
- García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Ofset Larios. México, D.F.
- Anónimo. 1987. *Guerrero. Programa de Conservación y Desarrollo Forestal 1987-1993*. Gobierno del Estado de Guerrero (GEG), Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) y Comisión Nacional Forestal (CNF). Guerrero, México. 110 p.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 1983 a. *Carta Topográfica. Tlapa*. E14D22, escala 1:50 000 . Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- _____. 1983 b. *Carta Topográfica. Xalpatláhuac*. E14D32, escala 1:50 000 . Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- _____. 1983 c. *Carta Topográfica. Santiago Juxtlahuaca*. E14D33, escala 1:50 000 . Secretaría de Programación y Presupuesto. México, D.F.
- _____. 1991. *XI Censo General de Población y Vivienda 1990. Resultados definitivos Guerrero*. Tomos I, II y III. INEGI, Aguascalientes.
- Largo, R. y F. Ruíz de Sola. 1987. *Medicina Natural*. EDISAN. Madrid. pp. 27,59
- Martínez, M. 1946. *Los juníperos mexicanos*. en: An. Inst. Biol. 17(1). México, D.F.
- _____. 1967. *Los encinos de México XIV*. en: An. Inst. Biol. 37 (1-2) U.N.A.M. México, D.F.
- _____. 1987. *Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas*. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.. 1247 p.
- Martínez, M. 1992. *Especies Vegetales como Recurso Energético de Uso Doméstico, en Zoocolco de Hidalgo, Veracruz*. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, D.F. 122p.
- Masera, O. 1986. *Tecnologías alternativas*. Ciencias 8. Facultad de Ciencias, U.N.A.M., pp. 52-57.

- _____, R. Almeida, J. Cervantes, G. Dutt, L. García, J. Garza, R. López, C. Juárez, C. Márquez; M. Martínez, J. Navia, A. Ortiz, M. Pérez y C. Sheinbaum. 1987. *El patrón de consumo energético y su diferenciación social. Estudio de caso en una comunidad rural de México*. El Colegio de México. México, D.F. 95 p.
- _____, M. Ordóñez y R. Dirzo. En prensa. *Carbon emissions from deforestation in Mexico. Current situation and long-term scenarios*. Méxicio, D.F. pp. 2-3
- Mass, J. 1977. *Los encinos como fuente potencial de madera para celulosa y papel en México*. En: Ciencia Forestal. No. 9 V. 2. Dirección General de Investigación y Capacitación Forestales. México, D.F. pp. 39-58.
- Matuda, E. 1963. *El género Ipomoea en México*. en: An. Inst. Biol. U.N.A.M. 34 (1-2), México, D.F. pp.91-93.
- Obregón, R. 1989. *Contribución al Estudio del Sistema de Producción Agrícola "Tlacolole" en el Municipio de Alcozauca, Gro.* Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 171 p.
- Olgún, E. 1988. *Política tecnológica para el aprovechamiento de la energía de la biomasa en México*. En: Desarrollo y Medio Ambiente. Vol. 1 No. 3. México, D.F. pp. 12-21.
- Otarola, A. y J. Delgadillo. s.f. *Reforestación: Introducción y ensayo de especies exóticas como labor previa a programas de repoblación forestal*. IRENA-CATIE. 10 p.
- Postel, S. and L. Heise. 1988. *Reforesting the Earth*. Worldwatch Institute. Washington, D.C. 66 p.
- Rojas M. et al. En preparación. *Manejo Integral de los Recursos Naturales en "El Rancho", Alcozauca, Guerrero*. México, D.F.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. 1985. Proyecto: *Construcción de Estufas Rurales de Barro*. SARH. Guerrero, México. 23 p.
- Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal (S.E.M.I.P.), Comisión de Comunidades Europeas (C.C.E.). 1988. *Energía rural en México. Análisis de la estructura de consumo de energía en el medio rural nacional*. Subsecretaría de Energía, Vol. 9. México, D.F. 82 p.
- Toledo, C.(en preparación). *Diagnóstico ecológico del municipio de Alcozauca, Gro.* Tesis de Maestría.

- Toledo, V., J. Caballero, C. Mapes y N. Barrera. s.f. *Naturaleza y sociedad en Pátzcuaro: una década de investigación interdisciplinaria en una región indígena de México*. Mecanografiado. 56 p.
- _____, J. Carabias, C. Toledo y C. González-Pacheco. 1989. *La producción rural en México: alternativas ecológicas*. Fundación Universo Veintiuno, A.C. México, D.F. pp. 81-82.
- UNASYLVA. 1981. *Energía Maderera*. Vol. 33: 35-39.
- Vargas, F. 1990. *Breve diagnóstico sobre el proyecto de estufas rurales en México*. S.A.R.H. Mecanografiado. 8 p.
- Viveros J. y A. Casas. 1985. *Etnobotánica Mixteca: Alimentación y Subsistencia en la Montaña de Guerrero*. Tesis de Licenciatura en Biología. Facultad de Ciencias, U.N.A.M. México, D.F.
- Zurita, A. 1993. *Evaluación de un Programa Frutícola en Unidades de Producción Campesina: Alcozauca, Guerrero*. Tesis Profesional. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, Méx. 150 p.

APENDICE 1

INFORMACION CUESTIONARIO GENERAL-LEÑA

LOCALIDAD: _____ FECHA: _____
 FAMILIA: _____ ENTREVISTADO: _____
 EDAD: _____ LENGUA: _____ GRUPO ETNIC: _____

1.- Descripción del proceso de extracción de leña (2):

2.- Lugares de extracción(3): HOMBRE: _____

MUJER: _____ NIÑOS: _____

3.- Tiempo utilizado en la extracción por Unidad Familiar en una salida(3): Hombre: _____ Mujer: _____ Niños: _____

4.- Frecuencia de extracción(3): HOMBRE: _____

MUJER: _____ NIÑOS: _____

5.- Forma de apropiación(2):

	Hombre	Mujer	Niños
a) Recolección:	_____	_____	_____
b) Corte:	_____	_____	_____

6.- Tipo de leña usada(2):

VS _____ VE _____ SE _____ SQ _____ SC _____

7.- Razones de que se sequen los árboles(1):

Incendio: _____ Vejez: _____ Enfermedad: _____
 Corte: _____ Otros: _____

8.- Herramientas usadas para extracción(2):

Hombre: _____
 Mujer: _____
 Niños: _____

9.- Posesión de burros para leña(2):

Si _____ No _____ Cant. _____

10.- Venta de leña: Si _____ No _____
 Frecuencia: _____ Cantidad: _____ cargas.

11.-Diferencia por épocas

Sí _____ No _____ Cuales? _____
Porqué? _____

12.-Arboles usados y razones de uso:

ARBOL	RAZON DE USO
a) _____	♂ _____
_____	_____
b) _____	♀ _____
_____	_____
c) _____	_____
_____	_____
d) _____	_____
_____	_____
e) _____	_____
_____	_____
f) _____	_____
_____	_____
g) _____	_____
_____	_____
h) _____	_____
_____	_____
i) _____	_____
_____	_____
j) _____	_____
_____	_____

13.-Parte de árbol más utilizada y razón de uso

RAZON DE USO

Tronco _____

Rama _____

(brazo) _____

Raíz _____

Corteza _____

(cáscara) _____

14.- Vareo (sin leña) Si _____ No _____

15.-Frecuencia de vareo _____

16.-Tipo de árbol por Uso Final(1):

Barro _____

Pan _____

Teja _____

Temazcal (baño vapor) _____

Cal _____

Iluminación _____

Otros _____

17.-Tipo de estufa:

"Tres piedras": _____ Cerrada: _____

18.-USO FINAL

	USO DOMESTICO	USO COMERCIAL	FREC. DE USO
BARRO	:	:	:
PAN	:	:	:
TEJA	:	:	:
TEMAZCAL	:	-----	:
CAL	:	:	:
ILUMINACION	:	-----	:
	:	:	:

	CANT. PRODUCIDA EN 1 AÑO	CANT. LENA CONSUMIDA
BARRO	:	: unidad :
PAN	:	: 1 horneada :
TEJA	:	: 1,000 :
TEMAZCAL	:	: 1 baño :
CAL	:	: :
ILUMINACION	:	: :

19. -OLOTE. Usos

Fogón: _____ %

Quemado en parcela: _____ %

Forraje: _____ %

Otros: _____ %

20. -Cantidad de maíz que se produjo en la U.F. el año anterior

Temporal: _____ cost. mazor. (C) grano: _____ (c) _____ (t)

RIEGO: _____ cost. mazor. (C) grano: _____ (c) _____ (t)

21. -Epoca de desgrane

Temporal: _____ Riego: _____

22. -Lugar de desgrane

Casa: _____ Cant. _____ Parcela: _____ Cant. _____

23. -ESTIERCOL. Uso

Barro: _____ Cant. usada: _____ costales (C) / _____

Cal: _____ Cant. usada: _____ costales (C) / _____

24. -Tlacolole: _____

Cantidad de leña extraída: _____ cargas / _____ maquilas

Personas que la pueden extraer: _____

25. -Existencia de menor cantidad de leña ahora que en el pasado

Si _____ No _____ Años _____

26. -Razones de que haya menos leña

Desmonte p/ agric.: _____ Exceso de extracción: _____

Chivos: _____ Incendio accidental: _____

Otras: _____

27.-Existencia actual de escasez de leña

Si _____ No _____

28.-Preocupación por escasez futura:

Si _____ No _____

29.-Opinión y actitud ante la investigación:

MEDICION DIRECTA - LEÑA

COMUNIDAD _____ FAMILIA _____ CLAVE _____ NO. MEDIC. _____

Fecha I _____ Hora I _____		Fecha F _____ Hora F _____		Tipo de Arbol	Kg	%	Part. arb.	Kg	%
				1			Tronco		
				2			Rama		
				3			Raiz		
				4			Corteza		
Verde				5			CONDICION	Kg	%
Mojada				6			VE		
Seca				7			VS		
				8			SE		
				9			SQ		
Total				10			S?		
				11					

N. de Integrantes _____				EXTRACCION			
J. F. _____		SER CAPITA _____		Lugar _____		Fecha _____	
_____ HS	_____ HS	_____ HS	_____ HS	_____ Tiempo	_____ Hombre	_____ Mujer	_____ N: Pcs:
24 HS	_____ HS	_____ HS	24 HS	Peso: _____ cargas = _____ Kg			
Dias sin leña _____				Dias de secado _____			
Día proximo corte _____							
OBSERVACIONES _____							

CONSUMO POR TAREA

TOTAL	1. Molar	2. L. alim.	3. Nixtam.	4. Otros	5	6.

APENDICE 2

LISTADO DE ESPECIES USADAS COMO LEÑA EN ALCOZAUCA, GRO.

		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LEÑA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
FAM.	Anacardiaceae			
ESP.	<i>Cyrtocarpa procerá</i> H.B.K.	A*		
NCE	Coco			
NCM	Tiitkagia/Tutikagia			
FAM.	Apocynaceae			
ESP.	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) Merr.	A*	BTC, VR 1	O V 1
NCE	Veneno			
NCM	Du ticindá			
FAM.	Bignoniaceae			
ESP.	<i>Astianthus viminalis</i> (H.B.K.)	A* M* C*		
NCE	Asuchil			
NCM	Tiatú			
FAM.	Bombacaceae			
ESP.	<i>Coiba parvifolia</i>		BTC 1	CF
NCE	Pochote			
NCM	Tikachomi/Tikachome			
FAM.	Burseraceae			
ESP.	<i>Bursera</i> sp	A*	BTC	
NCE	Tecomaca			
NCM	Tuti kutu			
FAM.	Burseraceae			
ESP.	<i>Bursera</i> sp	A* M* C* I* T*	BTC	R 1
NCE	Copal			
NCM	Tu xuxá			
FAM.	Compositae			
ESP.	<i>Flaveria</i> sp	A* M	Ms	
NCE	Cuchilote/Sarna			
NCM	Lakagta			

		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LEÑA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
FAM.	Convolvulaceae			
ESP.	<i>Ipomoea arborescens</i> (Humb et Bomp.) Don.	A* M C*	BTC 1	Mc 1
NCE	Casahuate blanco			
NCM	Tuchima/Toxima/Toxuma			
FAM.	Convolvulaceae			
ESP.	<i>Ipomoea murucoides</i> (Roemet) Schult.	A* M C*	BTC 1	Mc 1
NCE	Casahuate prieto			
NCM	Tuchima/Toxima/Toxuma			
FAM.	Cupresaceae			
ESP.	<i>Juniperus flaccida</i> Sehl.	A M C I* T	BQ, BJ, BTC	M Mc T 1
NCE	Sabino montes			
NCM	Tiití/Tuití			
FAM.	Ericaceae			
ESP.	<i>Arbutus xalapensis</i>	T*	BPQ BQ	
NCE				
NCM	Tunto/Tuntu			
FAM.	Fagaceae			
ESP.	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	I* T	BQ BPQ 1	M Mc 1
NCE	Encino roble/Enc. de Tinta Roja			
NCM	Tuñuhu			
FAM.	Fagaceae			
ESP.	<i>Quercus glaucooides</i> Mart. & Gal.	A C* I	BQ BPQ 1	C M F 1
NCE	Encino chaparro			
NCM	Ndii			
FAM.	Fagaceae			
ESP.	<i>Quercus magnoliifolia</i> Nee	A* M C I T	BQ BPQ 1	M F 1
NCE	Encino amarillo/Encino de hoja ancha Encino de tinta azul/Encino blanco			
NCM	Tiatá			

		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LEÑA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
FAM	Fagaceae			
ESP	Quercus sp	T*	BQ BPQ	
NCE				
NCM	Tooki			
FAM.	Fagaceae			
ESP.	Quercus urbanii Trel.	M* I T	BQ BPQ 1	M Mc F C 1
NCE	Encino de cuchara			
NCM	Tikoyo			
FAM.	Juglandaceae			
ESP.	Juglans mollis Engelm.	A* I* T	BQ BPQ H 1	C M Mc P 1
NCE	Nogal			
NCM	Tutiki			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Acacia bilimekii Macbride	A C	BTC 2	
NCE	Tehulztle			
NCM	Tuchí kutié			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Acacia cochliacantha H.& B. ex Willd.	A*	BTC BQ 1	F M 1
NCE	Cubata prieta			
NCM	Tuñú			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Acacia farnesiana (L.) Wild.	A* M* I* T*	BTC BQ 1	F M 1
NCE	Huizache			
NCM	Tuñú			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Acacia palmeri	A* C*	BTC BQ 1	
NCE	Guaje			
NCM	Tun nduva			

		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LEÑA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Acacia pennatula(Schl. & Cham)Stand.	A*	BTC BQ 1	F M 1
NCE	Cubata blanca			
NCM	Tuñu ya'a			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Erythrina americana Mill.	A**	H S 1	C F M Mc 1
NCE	Pipe			
NCM	Tusavi 1			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Eysenhardtia polystachya (Ort.) Sarg.	A* M	BTC BQ 1	Mc M 1
NCE	Palo dulce			
NCM	Yitu bishi 1			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Leucaena esculenta	A* M* C	BTC BQ VR 1	C 1
NCE	Guaje Guanduchi			
NCM	Nduva duchi			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Leucaena esculenta	A* M* C	BTC BQ VR S H 1	C 1
NCE	Guaje colorado			
NCM	Nduva kuaa			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Leucaena macrophylla Benth.	A	BTC VR BQ 1	C 1
NCE	Guaje de Caballo			
NCM	Tun nduva kuayo			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	Lysiloma acapulceisis	A M C I* T*	BTC BQ 1	F M 1
NCE	Tepeguaje			
NCM	Tuni			

		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LEÑA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
FAM.	Leguminosae			
ESP.	<i>Lysiloma divaricata</i> (Jacq.) Macbr.	A C*	BTC BQ 1	F M 1
NCE	Tlahuitole			
NCM	Tuni			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	<i>Mimosa polyantha</i> Benth.	C* I*	BTC BQ 1	Cc
NCE	Una de Gato			
NCM	Iñu kilí			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	<i>Pithecoellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	A* M* C	BTC VR S 1	C M Mc F 1
NCE	Guamuchil			
NCM	Tichiku/Tuchiko			
FAM.	Leguminosae			
ESP.	<i>Prosopis juliflora</i> (Sw.) DC.	A*	BTC 1	C M Mc F
NCE	Mesquite			
NCM				
FAM.	Meliaceae			
ESP.	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq.	A*	BTC H S 1	O 1
NCE	Olivo			
NCM				
FAM.	Moraceae			
ESP.	<i>Ficus</i> sp	C* I*	VR	
NCE	Amate verde/Amate amarillo			
NCM	Tunihu kui/Tunihu kua			
FAM.	Oleaceae			
ESP.	<i>Fraxinus comunis</i>	I*		
NCE	Fresno			
NCM				

		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LENA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
--	--	--	--	------------

FAM.	Oleaceae			
ESP.	Fraxinus purpusii Brand.	A	BTC 2	
NCE	Zapotillo			
NCM	Tulingó			
FAM.	Pinaceae			
ESP.	Pinus spp	A* M* C I T	BPQ BQ.1	M R 1
NCE	Ocote			
NCM	Tuxá (árbol)/ Ití (raja-leña)			
FAM.	Salicaceae			
ESP.	Salix chilensis Mol.	A* M* C		
NCE	Sauce			
NCM	Tuñuú			
FAM.	Sapotaceae			
ESP.	Sideroxylon capiri (A.DC.)Pitt.	A*	BTC	
NCE	Tempesquistle			
NCM				
FAM.	Tiliaceae			
ESP.	Heliocarpus donell-smithii Rose	A M* C*	BTC VR BQ.1	Mc F 1
NCE	Cuetla/Calahuate			
NCM	Tun da kua			
FAM.	Tiliaceae			
ESP.	Heliocarpus microcarpus	A M* C*	BTC VR BQ.1	Mc F 1
NCE	Cuetla/Calahuate			
NCM	Tun da kua			
FAM.	Verbenaceae			
ESP.	Vitex mollis H.B.K.	A*		C B Mc F 1
NCE	Coyotomate			
NCM	Tutl kua 1			

ESPECIES INDETERMINADAS

ESPECIES INDETERMINADAS		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LEÑA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
NCE	Huizache blanco	I*		
NCE	Asumiate	A* I*	VR 1	Mc 1
NCM	Tuxí			
NCE	Cucaracha	A*		
NCE	Cuilote	A* C*		
NCM	Tunduu			
NCE	Jarilla	I*	VR 1	Artisanal
NCM	Tutavi			Lavado de ropa 1
NCE	Lavaplato	A*		
NCE	Soncona	C* I*		
NCE	Palo liso	M* C*		
NCM	Tu kondugta			
NCM	Tun daa	T*		
NCM	Itun tee	T*		
NCM	Kavayo koo	T*		
NCM	Ita tití	T*		
NCM	Ndoko	I*		
NCE	Espino	I*		
NCM	Tunll	M* I*		

		COMUNIDADES DONDE SE USA COMO LEÑA	FORMACIONES VEGETALES DONDE SE LOCALIZA	OTROS USOS
NCM	Tusiji	M*		
NCE	Palo blanco	M*		
NCE	Ratón	M*		
NCM	Tii			
NCM	Tintu	M*		
NCM	Yavano	M*		
NCM	YokondulIn	A*		
NCM	Tuxa kua	A*		
NCM	Tukutu	M*		
NCM	Iñu'u tutini			

ESPECIES: FAM=Familia ESP=Especie NCE=Nombre común español NCM=Nombre común mixteco

COMUNIDADES : A=Amapilca M=Mesitas C=Cruz Verde I=Ixcuinatoyac T=Tlahuapa

VEGETACION: BTC=Bosque Tropical Caducifolio BQ=Bosque de Quercus
BPQ=Bosque de Pinus-Quercus VR=Vegetacion Riparia
H=Huertas S=Solares MS=Matorral Secundario

USOS: C=Comestible M=Madera Mc=Medicinal F=Forraje O=Ornato B=Bebidas
V=Veneno T=Trampas R=Resina P=Piscicida

FUENTE: 1. Viveros y Casas (1985).
2. Arriaga (1991).

* Especies que no se reportan en el capítulo IV

APENDICE 3

CARACTERISTICAS DE LAS ESPECIES CON MAYOR CONSUMO*

Flaveria robusta Rose

Familia Compositae

Nombre común en español: Cuchilete/Sarna

Nombre común en mixteco: Lakagta

Arbusto perenne, de 1 a 2 m de altura. Tiene fuerte preferencia por suelos gypsosos y frecuentemente existe en condiciones de disturbio (Powell, 1986).

La leña que se obtiene de esta especie es considerada de mala calidad, ya que sólo hace llama y no brasa, sin embargo, la usan poor que es la que se encuentra cercana.

Ipomoea arborescens (Humb. et Bonpl.) G. Don

Familia Convolvulaceae

Nombre común en español: Casahuate blanco

Arbol o arbusto de 5 a 10 m de alto, de madera blanda. Se distribuye en Sonora, Chihuahua, Sinaloa, Durango, Michoacán, Guerrero y Oaxaca (Matuda, 1963).

Produce leña de mala calidad, ya que se quema rápido y no hace brasa. Estas características son adecuadas para la cocción de utensilios de barro.

Ipomoea murucoides Roem et Schult.

Familia Convolvulaceae

Nombre común en español: Casahuate prieto

Arbol o arbusto de 4 a 8 m, de madera blanda. Se distribuye en Guanajuato, Michoacán y Oaxaca (Matuda, 1963).

* Se consideran solamente las especies que en conjunto cubren el 50 % del consumo de leña por comunidad

Produce leña de mala calidad, ya que se quema rápido y no hace brasa. Estas características son adecuadas para la cocción de utensilios de barro.

Juniperus flaccida Sehl.

Familia Cupresaceae

Nombre común en español: Sabino montés

Nombre común en mixteco: Tuití/Tiití

Arboles o arbustos siempre verdes, de corteza rasgada. En esta especie las ramas aparecen a los 2 m ó más. La madera es de color amarillento o casi blanco, de textura fina y uniforme. Contiene resina en la corteza interna y en las glándulas de las hojas. Tiene amplia distribución en Sonora, Coahuila, Nuevo León, Hidalgo, Guerrero, Oaxaca, Sinaloa, México, Michoacán, Guanajuato, Morelos y Puebla (Martínez, 1946).

En Alcozauca se localiza en el Bosque Tropical Caducifolio, Bosque de *Quercus*, y Bosque de *Juniperus*.

Además de ser usado como leña tiene uso medicinal, como trampas y madera (Viveros y Casas, 1985).

Es un árbol de fácil corte. No se le considera como buena leña ya que es "bofo" y no hace brasa. La ventaja que tiene es que aunque se moje no absorbe agua.

Quercus glaucoides Mart. & Gal.

Familia Fagaceae

Nombre común en español: Encino chaparro

Nombre común en mixteco: Ndií

Arbol de 3 a 13 m. de alto, tronco de 15 a 50 cm de diámetro. Generalmente se localiza en laderas de cerros, en suelos someros, rocosos o pedregosos, en lugares secos; frecuentemente forma parte del Bosque Tropical Caducifolio. Se distribuye en Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Nuevo León, Oaxaca, Puebla y Tamaulipas (Bello y Labat, 1987).

Es un árbol de muy difícil corte, sobre todo cuando está seco, ya que es muy correo y el "hilo" no es derecho. Como es difícil de rajar, solo lo cortan en trozos. Produce brasa, aunque no quema bien cuando está verde.

Quercus magnoliifolia Née

Familia Fagaceae

Nombre común en español: encino blanco

encino de hoja ancha

encino amarillo

encino de tinta azul.

Nombre común en mixteco: Tiatá

Arbol de 5 a 25 m de alto. Tronco de 15 a 60 cm de diámetro. Se localiza entre los 600 y 2 800 msnm, en lugares generalmente secos. Asociado a pinos, encinos y elementos propios de la selva baja. Se distribuye en Colima, Guerrero, Jalisco, México, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa y Michoacán (Bello y Labat, 1987).

Arbol con tronco recto y esbelto. Fácil de trozar y rajar, sobre todo cuando está verde. Es considerado de muy buena calidad, ya que da carbón y brasa que duran mucho tiempo, además de no producir humo. En las lluvias es preferido verde porque no absorve agua y quema bien. De este árbol se encuentran muchos enfermos, secándose desde la punta hacia abajo.

Almeida (1990), menciona que la pérdida rápida de la humedad de la madera de encino la hace ser una leña de buena calidad, lo cual parece estar relacionado con la disposición de las fibras de la madera, pues entre menos nudos transversales tenga, más fácilmente dejará fluir el vapor de agua que se encuentre entre sus tejidos.

Quercus urbanii

Familia Fagaceae

Nombre común en español: encino de Cuchara

Nombre común en mixteco: Tikoyo

Arbol de 8 a 10 m, fácilmente distinguible por sus hojas grandes y acucharadas. Se distribuye en Guerrero, Edo. de México, Oaxaca y Sinaloa (Martínez, 1967).

Es una especie fácil de cortar cuando está verde, aunque seco es de difícil corte. Las mujeres tienen gran preferencia por este árbol, ya que enciende rápido aún estando verde. Hace muy buena brasa y es de madera dura.

Acacia bilimekii Macbride

Familia Leguminosae

Nombre común en español: Tehuiztle

Nombre común en mixteco: Tuchi kutié

Arboles de 1 a 6 m de altura. En Alcozauca forma parte de la vegetación de lo que fueron zonas de encinar y el bosque tropical caducifolio, en altitudes que van de los 1200 a 1550 msnm (Arriaga, 1991).

Arbol de muy difícil corte, pues es muy duro, produciendo muy buena brasa.

Leucaena esculenta (Moc. et Sessé ex A.D.C.) Benth

ssp *esculenta*

Familia Leguminosae

Nombre común en español: Guaje colorado

Nombre común en mixteco: Tun nduva kuá

En Alcozauca se ubica principalmente en la zona cálida, aunque ocasionalmente es encontrada en la semicálida, en un gradiente altitudinal de los 1 250 a 1 700 msnm. Forma parte de la vegetación primaria del Bosque Tropical Caducifolio, también se le encuentra en la vegetación secundaria o en las parcelas agrícolas como vegetación residual que deja el campesino, debido a que sus frutos y renuevos son muy preciados para la alimentación humana (Arriaga, 1991).

Se distribuye en Jalisco, Hidalgo, Puebla, Veracruz, México, Morelos, Guerrero, Oaxaca y Chiapas (Casas, 1992)."

Es un árbol muy fácil de rajar, aún estando seco. Como es "macizo" produce muy buena brasa, por lo que lo buscan con preferencia.

Leucaena macrophylla Benth.

Familia Leguminosae

Nombre común en español: Guaje de caballo

Nombre común en mixteco: Tun nduva kuayo

Arboles de 2.5 a 6 m de altura. En Alcozauca forma parte de la vegetación primaria del bosque tropical caducifolio, a una altitud de 1300 msnm. Se establece en terrenos con pendiente abrupta (Arriaga, 1991).

Arbol fácil de rajar. Quema bien y produce buena brasa.

Lysiloma acapulcensis (Kunth.) Benth.

Familia Leguminosae

Nombre común en español: Tepeguaje

Nombre común en mixteco: Tuni

Arboles de 1 a más de 6 m de altura. En Alcozauca forma parte de la vegetación primaria del Bosque Tropical Caducifolio, siendo una especie del dosel. Además se le encuentra asociada con encinos, en la zona de transición con el bosque de encinos. Se presenta también en las áreas perturbadas por la agricultura. Se localiza desde el mesoclima cálido al semitemplado, en un gradiente altitudinal que va de los 1250 a los 1800 msnm. Se ubica en terrenos de pendiente abrupta (Arriaga, 1991).

Arbol difícil de cortar, tanto verde como seco, ya que es de madera dura y tiene la hebra un poco torcida. Existen dos tipos, uno de corazón rojo que es difícil de rajar, mientras que el de corazón blanco es de fácil corte. Aún así lo prefieren porque hace buena brasa, aunque a algunas personas no les gusta por que tiene "muy lenta la lumbre".

Lysiloma divaricata (Jacq.) Macbr.

Familia Leguminosae

Nombre común en español: Tlahuitole

Nombre común en mixteco: Tuni

Arboles de 1 a más de 6 m. de altura. En Alcozauca forma parte de la vegetación primaria del Bosque Tropical Caducifolio, constituyendo parte del dosel, aunque también se encuentra en la vegetación secundaria. Se distribuye en zonas de mesoclimas cálidos y semicálidos, en un rango altitudinal de los 1250 a 1650 msnm. Generalmente se encuentra distribuida en zonas de pendiente abrupta (Arriaga, 1991).

Es una especie que tiene gran preferencia, tanto por hombres como por mujeres. Debido a que tiene la hebra derecha, es de muy fácil corte, aún estando seco. Quema muy bien, produciendo brasa y carbón.

***Pithecollobium dulce* (Roxb.) Benth.**

Familia Leguminosae

Nombre común en español: Guamuchil

Nombre común en mixteco: Tichiku/Tuchiko

Arboles de 1 a más de 6 m de altura. En Alcozauca se establece en la vega del río y áreas aledañas a los arroyos, ocupando zonas del mesoclima cálido, en relictos del bosque espinoso. Se establece en todo tipo de pendientes (Arriaga, 1991).

Especie considerada como mala leña pues produce humo que huele muy mal.

APENDICE 4

TERAPIAS USADAS DURANTE EL BAÑO DE VAPOR

El uso del baño de vapor se inicia con el calentamiento de las piedras con leña dura. Cuando éstas se ponen blancas se mete el enfermo al baño y se le echa agua para producir vapor. Posteriormente, con un manojo de hierbas (Cuadro 1) se "llama el vapor al cuerpo" del enfermo. Esto dura 10 min. y se repite de 4 a 5 veces durante 3 ó 4 horas.

La terapia postparto sirve para la rápida recuperación de las mujeres y para evitar la formación de varices en las piernas. Consiste en usar el baño de vapor a partir del 3er. día posterior al parto, cuando el sangrado ha disminuido. En algunos casos, durante el baño se hacen algunas curaciones que consisten en aplicar en la matriz* (sic) bálsamos preparados con plantas medicinales, las cuales se usan en forma diferente en cada comunidad (Cuadro 2). El tiempo que se aplican estas curaciones y los baños también varían en cada familia. Al finalizar el uso del baño de vapor se aplican inyecciones con diferentes vitaminas, principalmente complejo B.

Cuadro 1. Plantas usadas durante el baño de vapor.

Comunidad	Planta	
Amapilca	Olivo	<i>Olea europea</i> L. ¹
	-	<i>Trichilia havanensis</i> Jacq. ¹
	Fresno	<i>Fraxinus comunis</i> ¹
	Eucalipto	<i>Eucaliptus globulus</i> Labill. ²
Tlahuapa	Jarilla - Tutavi ³	
	Itá kutu ita ³	
	Chinga ka ³	

Nota: Estas plantas no se determinaron y sus nombres científicos se obtuvieron por bibliografía.

1. Nombre científico tomado de Viveros y Casas (1985).

2. Nombre científico tomado de Martínez (1987).

3. Nombre en mixteco.

* Aunque el informante mencionó la matriz, por la explicación que dio se piensa que se refería a la vagina

La terapia para curar la irritación en la piel y los dolores musculares consiste en aplicar trementina (resina de *Pinus spp*) en la zona afectada durante 4 días y después usar el baño de vapor.

Cuadro 2. Componentes de los bálsamos que se aplican como curación a las mujeres durante el puerperio

Comunidad	Componente
Amapilca	<i>Manzanilla seca</i> <i>Matricaria chamomilla</i> L.1,2
	<i>Anthemis nobilis</i> L. 1
	Romero seco <i>Rosmarinus officinalis</i> L.1,2
	Nuez moscada (fruto) <i>Myristica fragans</i> Houtt. 1
	Pirul (fruto) <i>Schinus molle</i> L. 1,2
	Salvia <i>Salvia officinalis</i> 3
	<i>Leonotis nepetaefolia</i> R.Br.2
	Aceite de almendras <i>Prunus amygdalus</i> Hook. 3
	Aceite de olivo <i>Olea europea</i> L. 1
	Catalán (vino)
	Bálsamo verde
Lucema	
Tequesquite	
Cruz Verde	Semilla de zopilote
	Romero <i>Rosmarinus officinalis</i> L.1,2
	Cebo de res
Tlahuapa	Itá kiti 4 (cáscara de raíz)
	Tila no 4 (tubérculo)
	Trementina (resina) <i>Pinus spp</i>

Nota: Estas plantas no se determinaron y sus nombres científicos se obtuvieron por bibliografía.

1. Nombre científico tomado de Martínez (1987).
2. Nombre científico tomado de Estrada (1985).
3. Nombre científico tomado de Largo y Rufz de Sola (1987).
4. Nombre en mixteco.

PROCESO DE PRODUCCION DE TEJA Y TABIQUE

El proceso de producción de teja y tabique se inicia con el acarreo de los materiales que son barro, estiércol de burro o caballo, agua, arena y leña. Para ello se utilizan burros y/o carretillas. Cuando la producción de teja es en grandes cantidades, se recurre al transporte de la leña en camiones.

Para batir los materiales primero se muele ("maja") el barro y se cierne, ya que no debe quedar con piedras pues al cocer la teja se revienta. Después se revuelve con el estiércol, que ha sido desmoronado, el agua y la arena, hasta que quede duro y al colgar la mezcla no se caiga (para teja la mezcla debe quedar más seca y dura que para tabique). Esta mezcla se junta, se rocía con agua y es cubierta con plástico para que no se seque. En esta parte del proceso se utiliza un día si trabajan dos o más personas.

En los siguientes días el lodo se aplanan y se coloca sobre el molde o marca de madera ("lámpago"), donde adquiere la forma de teja. A esta actividad se le llama "corte". Durante un día se cortan 400 tejas participando 2 personas. La teja cortada se acomoda con la cara cóncava hacia abajo en un espacio plano junto al horno y se deja secando durante 2 días, a diferencia del tabique que requiere de 3 a 5 días para su secado.

La última etapa de este proceso es el horneado. Las tejas se acomodan paradas hasta llenar el horno y en el hogar se pone la leña. El horneado se realiza en la noche y tarda aproximadamente 10 horas, durante las cuales se tiene que alimentar constantemente el fuego.