

# **Ra Ximhai**

Revista de Sociedad, Cultura y Desarrollo  
Sustentable

Ra Ximhai  
Universidad Autónoma Indígena de México  
ISSN: 1665-0441  
México

2009  
**DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DEL USO, DEMANDA Y ABASTECIMIENTO DE  
LEÑA EN UNA COMUNIDAD ZOQUE DEL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO**  
María Consuelo Escobar Ocampo, José Ángel Niños Cruz, Neptalí Ramírez Marcial y Cristina  
Yépez Pacheco  
Ra Ximhai, mayo-agosto, año/Vol.5, Número 2  
Universidad Autónoma Indígena de México  
Mochicahui, El Fuerte, Sinaloa. pp. 201-223



**e-revist@s**



## DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DEL USO, DEMANDA Y ABASTECIMIENTO DE LEÑA EN UNA COMUNIDAD ZOQUE DEL CENTRO DE CHIAPAS, MÉXICO

### PARTICIPATORY DIAGNOSIS OF USE, SUPPLY AND DEMAND OF WOOD IN A ZOQUE COMMUNITY FROM THE CENTER OF CHIAPAS, MEXICO

María Consuelo Escobar-Ocampo<sup>1\*</sup>, José Ángel Niños-Cruz<sup>2</sup>, Neptalí Ramírez-Marcial<sup>3</sup> y Cristina Yépez-Pacheco<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Vida Silvestre, Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda. 3<sup>a</sup> poniente norte 148, segundo piso. 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. <sup>2</sup> Consultor forestal independiente. Fraccionamiento San Pedro, 29047, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. <sup>3</sup> Departamento de Ecología y Sistemática Terrestres. El Colegio de la Frontera Sur, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México. <sup>4</sup> Coordinadora del proyecto Cahoacán. IUCN-SHNS-FGRA. UICN Mesoamérica, Cahaotán, Chiapas, México. \*Correspondencia: robinsonella@yahoo.com.mx

#### RESUMEN

El estudio se realizó en Ocuilapa de Juárez, como iniciativa de un grupo de ejidatarios zoques, miembros de la Sociedad Cooperativa de Transporte Ejidal Benito Juárez de R.L., con la finalidad de gestionar un proyecto para la producción de leña, que permita cubrir la demanda local y municipal. Para ello, acordaron establecer plantaciones forestales dendroenergéticas, dentro de un plan de manejo que permita su aprovechamiento a corto plazo. El proyecto fue diseñado en tres etapas: Etapa I (diagnóstico), II (implementación) y III (evaluación). Los resultados que aquí se presentan constituyen solamente la primera etapa. La obtención de los datos cualitativos y cuantitativos para la caracterización de los procesos de producción, demanda y abastecimiento de leña a nivel local se realizó mediante diversas herramientas participativas convencionales. Los sistemas que aportan más frecuentemente al acopio de la leña fueron el cafetal (76%); el acahual y bosque primario (55%); y el potrero (40%). Se registraron un total de 101 especies usadas localmente como leña, clasificadas en 80 géneros y 38 familias botánicas; de estas especies, 95 fueron priorizadas con base en criterios de calidad de leña y 54 fueron referidas en las encuestas, por lo que se registraron las frecuencias de preferencia de uso. Todas las familias entrevistadas utilizan la leña (100%) y solo 37% de ellas utilizan el gas. El consumo doméstico de leña fue de 23.85 Kg·día<sup>-1</sup>·familia<sup>-1</sup> en peso seco, que es bastante alto respecto al promedio del estado. En el 96% de los casos estudiados usan el fogón abierto tradicional que tiene una eficiencia entre el 5 y 17%, por lo que es necesaria la adopción de tecnologías más eficientes de uso, como las estufas ahorradoras de leña. Es fundamental regularizar la venta de leña con la finalidad de ordenar el aprovechamiento forestal para la obtención y comercialización de este recurso. Frente al déficit actual en la demanda local y regional de leña se espera que el establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas contribuya a satisfacer este déficit.

**Palabras clave:** Explotación forestal, plantaciones dendroenergéticas, desarrollo forestal, leña.

#### SUMMARY

The study was performed in Ocuilapa de Juárez, under the initiative of a group of communal Zoque owners, which are members of the Sociedad Cooperativa de Transporte Ejidal Benito Juárez. The group focused on the wood production, that will allow to cover the local and external demand of

this. To this end, the group agreed to establish dendroenergetic forest plantations under a management plan that allows its use in a short term. The project was designed in three stages: Stage I (diagnosis), II (implementation) and III (evaluation). The results that appear here constitute only the first stage. Data collection for the qualitative and quantitative characterization of the production processes, demand and supply of wood at local level was carried out using a variety of conventional participatory tools. The systems that contribute most frequently to collect wood were coffee (76%), the “acahual” and primary forest (55%) and pasture (40%). There were a total of 101 species used locally as wood, classified in 80 genera and 38 botanical families; of these, 95 species were prioritized based on criteria of wood quality, and 54 were referred into the surveys, resulting in the frequencies of preferred use. All households polled use wood (100%) and only 37% of them use gas. The domestic consumption of wood was 23.85 Kg·day<sup>-1</sup>·family<sup>-1</sup> in dry weight, which is quite high compared to the average of the state. In 96% of the studied cases using the traditional open fire which has an efficiency of between 5 and 17%, making it necessary to adopt more efficient technologies for use as wood saving stoves. It is necessary to legalize the sale of wood for the purpose of managing for forest harvesting and marketing of this resource. Facing the current deficit in the local and regional demand for wood we are expected that the establishment of forest plantations can help meet the shortfall.

**Key words:** Forestry management, dendroenergetical plantations, forestry development, wood.

#### INTRODUCCIÓN

La leña es un combustible vital para el bienestar básico y para la actividad económica en los países en desarrollo, tanto en el área rural como en la urbana (Bhatt y Tomar, 2002; Remedio, 2002; Rijal y Yoshida, 2002). A nivel nacional una cuarta parte de los hogares mexicanos, especialmente en las zonas rurales y áreas periféricas de las ciudades (27.2 millones de personas) cocinan exclusivamente con leña (18.7 millones de personas) o en combinación con gas (8.5 millones) (Díaz y Masera, 2003). El uso de leña predomina sobre el uso total de energía,

tanto en casas como en miles de micro-empresas tales como panaderías, ladrilleras, talleres de alfarería, destiladoras, tortillerías (cocción de nixtamal y elaboración a mano) y productores artesanales en general (Maserá *et al.* 2003; Maserá *et al.* 2005; Olgún, 1994; SARH, 1991). A pesar de la importancia del bosque como proveedor de leña, se ha trabajado muy poco en alternativas para su manejo y uso eficiente, particularmente desde el punto de vista ambiental. Los esfuerzos gubernamentales han sido escasos y aislados, y actualmente no existe algún programa que oficialmente esté atendiendo la regulación de la continua explotación del recurso forestal para leña (Maserá *et al.* 2005). En Ocuilapa de Juárez, debido a las diversas actividades tradicionales propias de la comunidad, existe una alta demanda de leña para cocinar alimentos y en la manufactura de alfarería y panadería, además de que parte de la leña que se extrae en el ejido y sus alrededores tiene también fuerte demanda en panaderías y empresas de alimentos en la cabecera municipal.

Por otra parte, la venta informal (ilegal) de leña es una práctica común en la zona, ya que no se cuenta con permisos autorizados de acuerdo a la normatividad establecida por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y dicha venta no satisface la demanda del producto (Niños Cruz, 2007). Entre los pobladores existe la percepción de “escasez” de leña, ante la demanda actual, que no puede ser cubierta por los volúmenes que se extraen y por lo tanto, no se dispone de la debida información con la cual pudiera analizarse la posible sostenibilidad de extracción de leña.

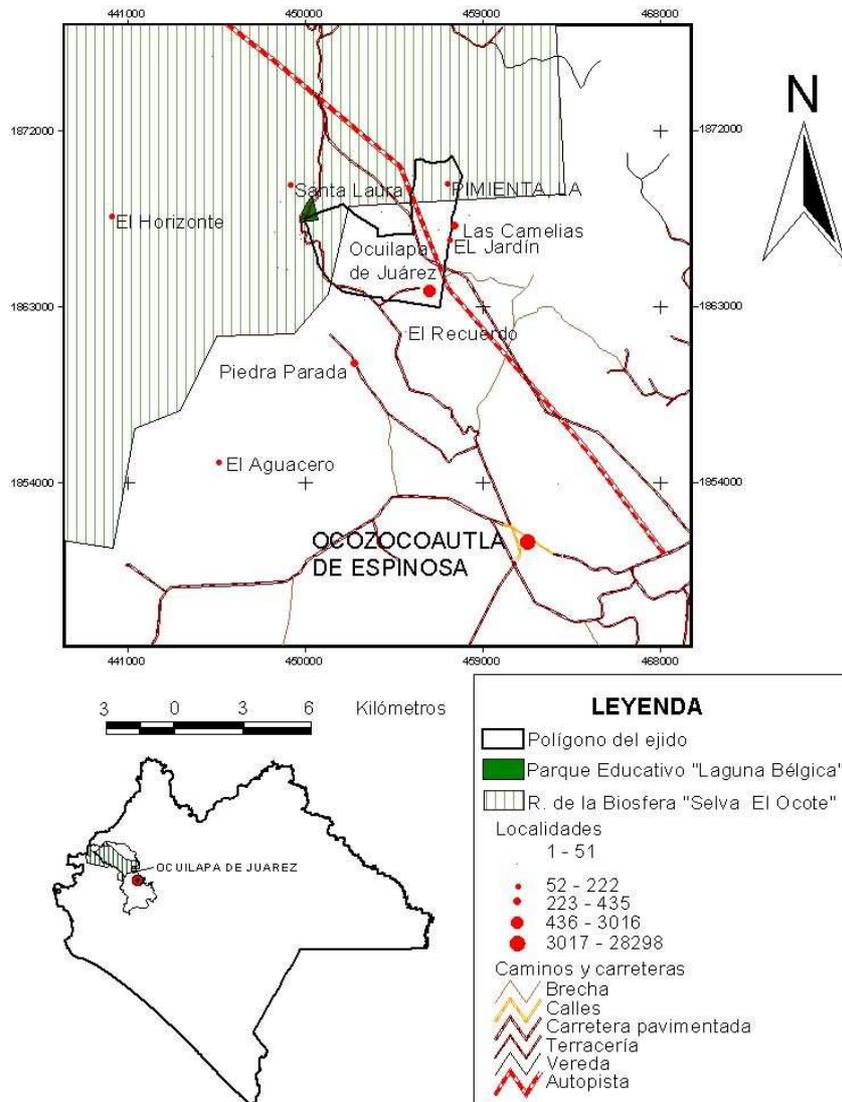
Asimismo, el conocimiento tradicional que las comunidades campesinas poseen es valioso para desarrollar una o más estrategias que permitan conciliar la necesidad de usar diferentes especies, al tiempo de reducir la presión sobre otras áreas que podrían recuperarse naturalmente (González-Espinosa *et al.*, 2007). Dada la heterogeneidad del estado de Chiapas, la mayor parte de la biodiversidad por conservar está fuera de las áreas naturales protegidas (Ramírez Marcial *et al.*, 2005), lo que implica que debe desarrollarse un manejo sustentable de los recursos naturales que no están incluidos en ellas.

En este contexto, se diseñó un proyecto que en su conjunto tiene el objetivo fundamental de establecer plantaciones forestales con la finalidad de producir leña en forma permanente y con carácter rentable, tanto económica como socialmente, al tiempo de crear condiciones de hábitat para la conservación de algunos elementos de la biodiversidad local. El proyecto fue diseñado en tres etapas: Etapa I (diagnóstico), II (implementación) y III (evaluación). Los resultados que aquí se presentan constituyen solamente la primera etapa.

Este estudio en particular, pretende obtener los elementos que permitan fundamentar la creciente demanda de leña para poder satisfacer de manera significativa, las necesidades del sector consumidor de este energético, y por otro lado, reducir la fuerte presión que dicho sector está ejerciendo sobre el recurso forestal.

## MATERIALES Y MÉTODOS

La localidad se ubica en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, de la cual forma parte el Parque Educativo Laguna Bélgica, con el que colinda (Figura 1). Fisiográficamente se sitúa en el límite entre dos regiones: las Montañas del Norte y la Depresión Central. El ejido se localiza a 20 kilómetros al norte de su cabecera municipal, entre los 16° 53' 52" y 16° 50' 47" Norte y 93° 27' 28" y entre 93° 24' 17" Oeste. Topográficamente, el área pertenece a la meseta de Ocozacoautla y presenta un relieve de semiplano a accidentado, con intervalos altitudinales entre los 820 y los 980 metros. Los suelos del área son de tipo litosol más rendzina con luvisol plántico de textura fina (I+E+Lp/3). De acuerdo con la clasificación climática de Köppen, modificada por García (1981), el clima de la zona es cálido subhúmedo con lluvias en verano, (Aw (x')w" (e) (g), la humedad media se presenta durante el invierno, con una precipitación promedio mensual de 1100 mm (Gobierno del Estado de Chiapas, 2000). La temperatura media anual es mayor a 22°C, con oscilación térmica entre el mes más cálido y el más frío de 8°C. La temporada de sequía abarca los meses de noviembre a mayo, siendo los meses más secos marzo y abril, con precipitaciones por debajo de los 62 mm mensuales.



**Figura 1.** Ubicación del área de estudio en el estado de Chiapas y en el municipio de Ocozacoautla de Espinosa. Fuente: Gobierno del Estado de Chiapas, 2000.

Durante el invierno hay presencia de neblina en las partes altas, con lluvias y vientos predominantes que corren de noroeste a sureste (Escobar-Ocampo y Ochoa-Gaona, 2007). Este clima propicia el desarrollo natural de selvas húmedas y subhúmedas (selvas alta y mediana subperennifolia y subcaducifolia), bosques deciduos y vegetación secundaria.

La población total de la localidad es de 3,016 habitantes, el 49% son hombres y el 51% mujeres; su estructura es predominantemente

joven, 69% de sus habitantes son menores de 30 años. Debido a sus condiciones en infraestructura, vivienda y servicios de agua y drenaje, la localidad está catalogada con alto grado de marginación (Escamiroso *et al.* 2006; Vázquez Escobar, 2007; INEGI, 2000). El poblado es predominantemente de ascendencia zoque, grupo étnico del que se tienen registros arqueológicos de hace 2,500 años (Gispert *et al.*, 2004), cuyas evidencias de ocupación precerámica en la Depresión Central de Chiapas

datan de alrededor del año 3500 a. C. (Linares, 2002).

Las actividades principales asociadas a los usos de suelo son la agricultura de temporal, que tiene como productos importantes el maíz, frijol, piña, plátano y café, y la ganadería extensiva de bovinos (Gobierno del Estado de Chiapas, 2000). Existen también otras actividades que requieren el uso intensivo de la leña, como la alfarería, cuyas raíces se remontan a la época prehispánica y cuya producción y comercialización son económicamente significativas. También se desarrollan microempresas panaderas, que junto con las que hay a nivel municipal, se abastecen de leña proveniente de esta zona y prevalece el uso local de leña para tostar café, que se vende o se prepara para autoconsumo, y para preparar diversos alimentos para su venta.

#### *Recopilación de información en diversas fuentes.*

Se recopilaron antecedentes bibliográficos, cartográficos y en base de datos en diversas instancias locales y estatales. Se utilizó la cartografía temática digital del área (ECOSUR, 2005; Gobierno del Estado de Chiapas, 2000) para caracterizar los tipos de vegetación y los sistemas agrícolas y obtener el mapa de “fuentes potenciales de leña” (Figura 2), el cual fue validado en campo.

La recopilación de información de campo estuvo basada en diversas herramientas participativas, tales como talleres, encuestas y entrevistas con informantes calificados y recorridos de campo para la identificación de los parámetros biológicos, ambientales y geográficos manejados por los habitantes locales para el aprovechamiento de leña (Davis Case, 1993; Geilfus, 2001). Se realizaron recorridos en 40 parcelas de diferente superficie y distribución, durante los meses de enero, febrero, marzo, mayo y junio de 2007, con la finalidad de determinar las condiciones físicas de los sitios y su aptitud: ubicación geográfica, altitud, suelo, clima, humedad, disponibilidad de agua superficial etc. y además, para caracterizar los principales usos de suelo y vegetación, así como para registrar la composición de la flora leñosa en cada uno de ellos y sus usos locales.

Se realizó un recorrido de 8 kilómetros, a través de un transecto altitudinal, para reconocer los

usos de suelo y vegetación prevalecientes a lo largo de éste y la problemática asociada a ellos. En este transecto se trató de abarcar por lo menos dos cimas de cerros, de acuerdo a la metodología propuesta por Geilfus (2001).

Se diseñó una encuesta para evaluar la demanda y abastecimiento de leña, utilizando el formato adaptado del diseño propuesto por Arias y Riegelhaupt (2002). Se aplicaron un total de 78 encuestas por unidad familiar y/o establecimiento, que representan a 434 habitantes de la localidad, con una representatividad del 14% de la población total. Las encuestas fueron aplicadas de la siguiente forma:

- 40 de las encuestas se enfocaron a la sección de consumo doméstico, para lo que se eligieron 20 miembros socios de la Sociedad Cooperativa y 20 habitantes locales no asociados,
- 33 centradas en la sección de consumo industrial (alfarería, panadería, procesamiento de alimentos para venta y
- 5 encuestas se concentraron en la sección del uso y abastecimiento comercial (alimentos para venta, matanza de animales, vendedores de leña).

Aunque la cantidad de encuestas y entrevistas fue comparativamente baja con la población total, se estableció de acuerdo a los recursos disponibles para realizar esta actividad. La información recabada por este medio fue complementada y/o corregida con la recopilada en otras fuentes como las entrevistas, pláticas informales con los ejidatarios y pobladores, durante los recorridos y en los talleres.

La identificación de las especies se realizó con base en recolectas de muestras botánicas, fotografías, identificación visual de especies conocidas, mediante claves taxonómicas así como mediante el cotejo con otros registros recolectados previamente en la zona. Los datos de campo y los recopilados sobre las características de cada especie, se integraron en una base de datos en Access.

*Mediciones en volumen de consumo doméstico, industrial y comercial de leña.* Se realizaron mediciones de consumo doméstico de leña en las casas de 30 ejidatarios, para lo cual se utilizó una

balanza romana marca Gallo, con capacidad para 100 Kg, se pesaron primero 30 leños de humedad variable, recién cortados o almacenados, verdes o semi-secos, de grosor pequeño, mediano o grueso, el montón indicado por los usuarios como la tarea diaria, es decir, la carga acarreada por un caballo para uso diario (aproximadamente 30 ó 35 leños, o más tratándose de leña “menuda”<sup>1</sup> o “chiribisco”<sup>2</sup>). Posteriormente se escogía la cantidad de leña indicada por la persona como la usada para la actividad industrial o comercial que correspondiera.

*Realización de talleres participativos.* Se realizaron dos talleres participativos, con la asistencia de los ejidatarios interesados en integrarse en la Sociedad Cooperativa. Ambos talleres estuvieron orientados a diferentes objetivos (Davis Case, 1993). En el primer taller se definieron, desde el punto de vista de la comunidad, los principales problemas relacionados con la productividad local, las potencialidades físicas del área y las características de la comunidad relacionadas con la producción de leña, utilizando para ello la lluvia de ideas (Davis Case, 1993). En el segundo taller se seleccionaron y priorizaron las mejores especies con base en criterios de calidad de leña (potencial calorífico, capacidad de rebrote, velocidad de crecimiento y frecuencia de uso local obtenido en las encuestas). Para un total de 95 especies registradas hasta ese momento, se les asignaron valores (escala de 1-5) de menor a mayor calidad de leña. La asignación se dio por ejidatarios socios y algunos usuarios comerciales y de la microindustria local, que se agruparon en equipos de cinco a siete personas para esta actividad.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se reconocieron seis tipos de uso de suelo y vegetación, con cinco unidades potenciales de producción de leña (Cuadro 1, Figura 2): 1) Bosque primario, en el que prevalece una porción de selvas húmedas y subhúmedas y

bosque decíduo, 2) Bosque secundario (acahual), derivado de los anteriores, que además incluye cafetales de sombra abandonados, potreros arbolados de poca superficie, plantaciones maderables monoespecíficas de cedro rojo y caoba, o en combinación con otros cultivos como plátano o café, combinados con plantaciones forestales y agrícolas, 3) cultivos agrícolas, 4) potreros extensivos y 5) Cerca viva.

Las selvas húmedas y subhúmedas, contienen selvas medianas subcaducifolias de hasta 30 o 35 metros de altura, en las que se pueden encontrar especies del dosel como el cacho de toro (*Terminalia oblonga*), palo mulato (*Bursera simaruba*), cedro rojo (*Cedrela odorata*), flor de corazón (*Magnolia mexicana*), clavito (*Vochysia guatemalensis*), baqueta (*Ulmus mexicana*) y piedrita (*Wimmeria bartletii*), además de otras especies arbóreas más bajas pero fomentadas para leña: humo amarillo (*Nectandra coriacea*), muzucuy (*Matayba oppositifolia*), humo negro (*Nectandra reticulata*), alacrán (*Zanthoxylum* spp.) y aguacatillo (*Persea liebmanii*).

Existe también una pequeña porción de bosques deciduos en la parte noreste del ejido colindante con Laguna Bélgica, con la que comparte su fisonomía, caracterizada por la asociación de robles o encinos *Quercus oleoides-Quercus sapotifolia* y otras especies del dosel como marquesote (*Clethra purpusii*), jicalpeste (*Mortoniendron palaciosii*), molinillo (*Quararibea asterolepis*) y en el sotobosque diversas leñosas como memelita (*Clusia guatemalensis*), tapón (*Guettarda combsii*), *Rondeletia stachyoidea*, y *Gonzalagunia* sp.

<sup>1</sup> La leña menuda está por debajo del grosor estándar de los leños que se venden, es decir, menos de cinco cm de diámetro.

<sup>2</sup> El chiribisco es más pequeño que la leña menuda, constituido por las ramas más delgada y pequeñas, con diámetros menores a dos centímetros.

Cuadro 1. Superficie ejidal por tipo de uso de suelo y vegetación en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México. Fuente: Gobierno del Estado de Chiapas (2000) y verificación en campo.

Usos de suelo y vegetación	Unidades de producción	Superficie (hectáreas)	%
Vegetación secundaria	Acahual, cafetal, potreros pequeños, plantaciones maderables y agrícolas	2,823	80
Selvas húmedas y subhúmedas	Bosque primario	478	13
Bosques deciduos		36	1
Agricultura de temporal	Cultivos agrícolas	113	3
Pastizal cultivado	Potreros extensivos	33	1
Zona urbana	Cerca viva	85	2

En la vegetación secundaria se fomenta el desarrollo de árboles y arbustos nativos para leña, madera y construcciones rurales como quebracho (*Acacia pennatula*), guachipilín (*Diphysa robinoides*), humo amarillo (*N. coriacea*), manzanita o tabaquillo (*Lippia myriocephala*), bojón (*Cordia alliodora*), chalum (*Inga micheliana*), muzucuy (*M. oppositifolia*), paragua (*Zuelania guidonia*), ramón (*Trophis racemosa*), guaje silvestre (*Leucaena diversifolia*), guaje de castilla (*L. leucocephala*), chimbombó (*Protium copal*), copalillo (*Exothea copalillo*), jolozín (*Trichospermum mexicanum*), flor de corazón (*Magnolia mexicana*), zapotillo (*Sideroxylon persimile*), tapón (*Guettarda combsii*), chumí (*Chrysophyllum mexicanum*), coletto (*Oreopanax geminatus*), totoposte (*Alchornea latifolia*) y cola de pava (*Cupania dentata*), por mencionar las más comunes.

Los cultivos agrícolas combinan maíz, frijol, piña, café, naranja, limón, calabaza, yuca y cultivo de ornamentales, en estas unidades generalmente se utilizan los troncos que quedan de la poda o desmonte del terreno. Los pastizales extensivos se encuentran hacia la parte este del ejido, en donde se desarrolla principalmente la ganadería y la extracción de suelo para material de construcción. En estas áreas se encuentran árboles aislados de diferentes edades de las especies mencionadas, que son utilizados también como sombra para el ganado.

En la zona urbana del ejido, gran parte de los pobladores utilizan cercas vivas para delimitar sus terrenos, en las que cuales fomentan la siembra de especies leñosas de diferente calidad, tales como el cocoíte (*Gliricidia sepium*), machetito (*Erythrina spp.*) y el sauco

(*Sambucus mexicana*), por mencionar algunas. En la zona urbana también es frecuente que se aprovechen desperdicios de aserrío y madera de carpintería.

Los sistemas que aportan más frecuentemente la leña a la comunidad fueron el cafetal (76%), el acahual-bosque (55%) y el potrero (40%). Cabe mencionar que los potreros de Ocuilapa, además de contener pastos, aún conservan remanentes arbolados principalmente de quebracho (*Acacia pennatula*), guaje (*Leucaena diversifolia*), chasá (*Eugenia acapulcensis*), nanche de montaña (*Ternstroemia tepezapote*), coletto (*Oreopanax geminatus*), copalchí (*Croton schiedeanus*), guayaba (*Psidium guajava*) y otras especies que son utilizadas para leña y que se fomentan con éste y otros propósitos, como producir forraje y construcción rural.

La forma prevaleciente de obtención de leña fue el aprovechamiento integral del árbol, al tiempo que usan los desperdicios de aserradero o de desmonte (64%), en menor grado aprovechan sólo el árbol completo (17%), usan sólo desperdicios de desmonte (12%), compran leña o se las regalan (6%) o aprovechan desperdicios de aserrío, que incluye ramas pequeñas y aserrín (1%).

*Zonas de recolección.* Durante los muestreos en las parcelas se ubicaron geográficamente 12 zonas, a saber, El Alto, El Calero, El Colectivo, El Zapote, El Jardín, La Unión, La Laguna, La Ornaya, Las Limas, La Pecuaría, La Cruz y fuera del ejido, la zona denominada La Hondonada (Figura 2, Cuadro 2), que los pobladores denominan de esta forma para diferenciarlas entre sí.

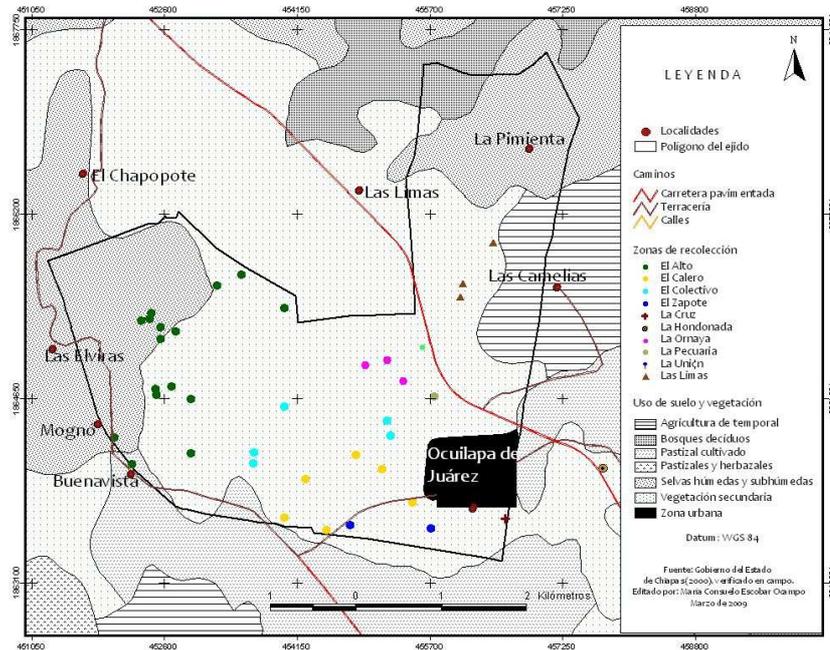


Figura 2. Zonas de recolección de leña en el ejido Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Cuadro 2. Frecuencia de acceso a zonas de recolección en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Zona de recolección	Frecuencia absoluta Número de familias	Frecuencia relativa %	Distancia (kilómetros)
El Alto	27	47	7-10
El Colectivo	5	9	2-3
El Desvío	5	9	2-4
El Calero	4	7	4-6
El Zapote	4	7	1-2
Las Limas	5	9	6-7
La Unión	3	5	4
La Cruz	2	3	3-4
La Hondonada	2	3	2
Alrededores del poblado	1	2	1
El Rodeo	1	2	4
La Loma	1	2	3-5
La Parcela del Barro	1	2	1
La Pecuaría	1	2	1

La zona de mayor recolección fue una de las más distantes del poblado (El Alto), esto se debe a que ahí se encuentran las parcelas de ejidatarios productores y vendedores de leña por menudeo,

quienes requieren desplazarse habitualmente largas distancias para atender los sistemas productivos de los que dependen, aprovechando para acarrear leña al finalizar sus tareas diarias.

Además, en esta zona existen cafetales de sombra, acahuals y una parte remanente de selvas húmedas y subhúmedas, en donde hay mayor disponibilidad, diversidad y calidad de leña.

La zona de Las Limas presenta menor frecuencia de recolección, pero en ésta se extraen los volúmenes más grandes de troncos, por lo que la leña que se vende en las calles y caminos del ejido, proviene en su mayor parte de esta zona. Usualmente los encargados de los ranchos o parcelas de la zona de Las Limas venden la leña a compradores locales o externos, que llegan a extraerla con un promedio por acarreo de 800 o 400 leños por viaje, hasta tres o cuatro veces por semana.

La recolección de volúmenes grandes de leña se realiza generalmente en las dos zonas anteriormente mencionadas, aunque eso les requiera mayor esfuerzo físico e inclusive pago de mano de obra y acarreo. La recolección por menudeo para autoconsumo, se realiza en las zonas cercanas al poblado o con menor frecuencia en las demás zonas del ejido, en terrenos propios, de sus familias o amistades que les permiten el acceso a éstos.

*Acceso social y biofísico.* La tenencia de la tierra y el nivel económico de las familias tiene implicaciones directas en el uso de leña y la selección de especies, ya que si poseen terreno pueden producir o seleccionar las especies de mejor calidad o que se adecúen a sus necesidades de uso, así como disponer de las áreas más adecuadas para la extracción y la preparación previa de ésta. Si por lo contrario, no poseen tierras, su nivel económico influye en que puedan comprar o no la leña que requieren, ya sea por mayoreo o menudeo. Quienes tienen bajos ingresos y no tienen parcelas frecuentemente usan las especies disponibles que no son necesariamente las adecuadas para leña, y otros materiales combustibles como PET (bolsas y botellas de plástico) y recuperados (aserrín, desperdicios de aserradero o construcción, olotes, “totomoste”<sup>3</sup> y hasta papel).

Aún teniendo terrenos, hay otras limitantes para la obtención de leña, como por ejemplo la actividad productiva a la que se dedican o su edad. Existen usuarios que trabajan fuera del poblado o de edad avanzada que no disponen de tiempo o de familiares jóvenes para cortar y acarrear leña, por lo que la compran o pagan el acarreo.

La determinación de los niveles de consumo de leña demostró que éstos mantienen relación con la facilidad de acceso a la misma. Los consumos más elevados se encontraron entre propietarios en el acahual y cafetal (18.2 kg/hab/día), mientras que el menor consumo (1 kg/hab/día) se registró con pobladores sin tierras.

*Especies usadas.* Se registraron un total de 101 especies que en mayor o menor grado son usadas localmente como leña, éstas fueron clasificadas en 80 géneros y 38 familias. De estas especies, 95 fueron priorizadas con base en criterios de calidad de leña y 54 fueron referidas en las encuestas, por lo que se registraron las frecuencias de preferencia de uso (Cuadro 3).

Con base en su origen, casi todas las especies son nativas, solo se registró una especie exótica, la pomarrosa (*Syzygium jambos*), esta es una especie de usos múltiples y de rápido crecimiento, que aunque es utilizada, no es muy apreciada como leña. Otra especie registrada con uso para leña es el jicalpeste (*Mortonioidendron palaciosii*), cuya densidad poblacional es muy baja y actualmente restringida a unas pocas áreas húmedas y protegidas de la insolación.

*Percepciones de uso y eficiencia.* La percepción de las mejores especies para leña en el ejido está en función de la actividad a la cual se dedica la unidad familiar. Para consumo doméstico, venta de alimentos, tostar café y panadería, se prefieren las especies macizas, que hacen brasa y que producen bastante calor. Las alfareras, por el contrario, prefieren poca leña maciza y una mayor cantidad de especies “bofas” o de pobre calidad (v. gr., *Bursera simaruba*), que no hacen brasa pero que producen bastante llama, porque éstas son las que logran cocer sus productos de barro colocados en la parte superior del horno, sin quemar los que están al fondo.

<sup>3</sup> Se le denomina totomoste a las brácteas secas que rodean el fruto del maíz.

Cuadro 3. Lista de especies con uso para leña priorizadas por criterios de calidad de leña y por preferencia de usos en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México. Claves: Propiedades (Pp): 1=Hace brasa, 2=Produce calor, 3=Produce buen carbón, 4=No hace brasa, 5=Produce humo, 6=No arde bien (es húmeda); Orden de prioridad (Pr); Calidad (Cl): E=Excelente, MB=Muy buena, B=Buena, R=Regular, M=Mala; Actividades relacionadas (Act): A=consumo doméstico, venta de alimentos, panadería, tostar café; B=alfarería; NA=No aplica porque no fue referida en las encuestas.

Familia	Nombre científico	Nombre común	Pp	Calidad		Preferencia	
				Pr	Cl	Frec. rel. (%)	Act
Leguminosae	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	Quebracho, espino	1, 2, 3	1	E	92	A, B
Fagaceae	<i>Quercus oleoides</i> Schltdl. & Cham.	Roble, encino	1, 2, 3	2	MB	3	A, B
Fagaceae	<i>Quercus sapotifolia</i> Liebm.	Roble, encino	1, 2, 3	3	MB	NA	NA
Fagaceae	<i>Quercus</i> sp.	Roble, encino	1, 2	4	B	NA	NA
Myrtaceae	<i>Eugenia acapulcensis</i> Steud.	Chasá	1, 2	5	B	3	B
Theaceae	<i>Ternstroemia tepezapote</i> Schltdl. & Cham.	Nanchi de montaña, turumbuchi	1, 2	6	B	NA	NA
Sapindaceae	<i>Matayba oppositifolia</i> (A. Rich.) Britton	Chingaste, chingastillo, muzucuy	1, 2	7	B	1	B
Sapotaceae	<i>Sideroxylon persimile</i> (Hemsl.) T.D. Penn.	Zapotillo	1, 2, 3	8	MB	9	B
Leguminosae	<i>Lysiloma acapulcense</i> (Kunth) Benth.	Tepeguaje	1, 2, 3	9	MB	19	A, B
Anacardiaceae	<i>Tapirira mexicana</i> Marchand	Duraznillo	1, 2, 3	10	E	NA	NA
Leguminosae	<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	Guachipilín	1, 2	11	M	3	A, B
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Guayaba	1, 2	12	B	1	A, B
Lauraceae	<i>Phoebe mexicana</i> Meisn.	Palo de humo	1, 2	13	MB	1	B
Leguminosae	<i>Leucaena diversifolia</i> (Schltdl.) Benth.	Guaje cimarrón	4, 5, 6	14	M	NA	NA
Leguminosae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Guaje de castilla	4, 5, 6	15	M	4	B
Lauraceae	<i>Nectandra coriacea</i> (Sw.) Griseb.	Humo amarillo	1, 2	16	MB	NA	NA
Lauraceae	<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Humo negro	1, 2	17	B	1	B
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum tabascense</i> Britton	Cafecito de montaña, matapiojo	1, 2	18	B	NA	NA
Leguminosae	<i>Inga jinicuil</i> Schltdl. & Cham. ex G. Don	Cuajinicuil	1, 2	19	MB	1	A, B
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	Hoja lisa	2, 4	20	NA	6	A, B
Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	Nanche	1, 2	21	MB	NA	NA
Myrtaceae	<i>Pimenta dioica</i> (L.) Merr.	Pimienta	1, 2, 3	22	MB	4	B

Cuadro 3. Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre común	Pp	Calidad		Preferencia	
				Pr	Cl	Frec. rel. (%)	Act
Lauraceae	<i>Persea liebmannii</i> Mez	Aguacatillo	1, 2	23	MB	5	A, B
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Bojón, pajarito	1, 2	24	MB	NA	NA
L Cuadro 1. Continuación....	teud.	Chalum	1, 2	25	B	1	B
Styracaceae	<i>Styrax argenteus</i> C. Presl	Chucamay	1, 2	26	B	NA	NA
Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i> DC.	Cola de pava	1, 2, 3	27	E	3	A
Lauraceae	<i>Nectandra</i> sp.	Humo blanco	1, 2	28	MB	NA	NA
Celastraceae	<i>Wimmeria bartlettii</i> Lundell	Árbol de piedrita	1, 2	29	MB	NA	NA
Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	Cacho de toro	1, 2	30	MB	NA	NA
Leguminosae	<i>Inga fagifolia</i> G. Don	Caspirola	1, 2	31	MB	NA	NA
Sterculiaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Cuaulote	1, 2	32	B	NA	NA
Leguminosae	<i>Cojoba arborea</i> (L.) Britton & Rose	Frijolillo	1, 2	33	MB	35	A, B
Leguminosae	<i>Platymiscium dimorphandrum</i> Donn. Sm.	Hormiguillo rojo	2, 4	34	R	12	B
Asteraceae	<i>Baccharis trinervis</i> Pers. var. Trinervis	Malacate	1, 2	35	B	NA	NA
Flacourtiaceae	<i>Zuelania guidonia</i> (Sw.) Britton & Millsp.	Paragua	1, 2	36	B	NA	NA
Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i> Urb.	Tapón	4, 5, 6	37	M	4	B
Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i> Lam.	Alacrán, lagarto	4, 5, 6	38	M	4	B
Rutaceae	<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	Alacrán, lagarto	4, 5, 6	39	M	4	B
Leguminosae	<i>Cassia fistula</i> L.	Cañafistula	1, 2, 3	40	E	NA	NA
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i> Brandegee ex Standl.	Chumí	1, 2, 3	41	E	NA	NA
Leguminosae	<i>Lonchocarpus rugosus</i> Benth.	Matabuey	1, 2	42	MB	NA	NA
Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeanus</i> Schltldl.	Copalchí	4, 5, 6	43	M	6	B
Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i> (Kunth) Nees	Laurel	4, 5, 6	44	M	6	B
Myrsinaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem & Schult.	Triquis	4, 5, 6	45	M	6	B
Ulmaceae	<i>Ulmus mexicana</i> (Liebm.) Planch.	Baqueta o palo de escobillo	1, 2, 3	46	MB	3	A, B
Anacardiaceae	<i>Mosquitoxylum jamaicense</i> Krug & Urb.	Cedrillo	1, 2, 3	47	MB	3	A, B
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro	1, 2, 3	48	MB	NA	NA
Burseraceae	<i>Exothea copalillo</i> (Schltldl.) Radlk.	Copalillo	1, 2, 3	49	MB	NA	NA
Leguminosae	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	Cuchunuc, matarratón, madrecaao	1, 2, 3	50	E	12	A, B
Araliaceae	<i>Oreopanax geminatus</i> Marchal	Mano de león, coletto	1, 2, 3	51	E	12	A, B

Cuadro 3. Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre común	Pp	Calidad		Preferencia	
				Pr	Cl	Frec. rel. (%)	Act
Verbenaceae	<i>Lippia myriocephala</i> Schltld. & Cham.	Manzanita, tabaquillo	1, 2	52	B	10	A, B
Leguminosae	<i>Inga paterno</i> Harms	Paterno, machetón	1, 2	53	MB	NA	NA
Myrtaceae	<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Pomarrosa	1, 2, 3	54	E	12	A, B
Thymeleaceae	<i>Daphnopsis americana</i> (Mill.) J.R. Johnst.	Talismecate	1, 2	55	B	NA	NA
Euphorbiaceae	<i>Alchornea latifolia</i> Sw.	Totoposte	1, 2	56	E	50	A, B
Burseraceae	<i>Protium copal</i> (Schltld. & Cham.) Engl.	Chimbombó	4, 5, 6	57	M	3	B
Magnoliaceae	<i>Magnolia mexicana</i> DC.	Flor de corazón	2, 4	58	R	NA	NA
Tiliaceae	<i>Trichospermum mexicanum</i> (DC.) Baill.	Jolozín	1, 2	59	B	8	A, B
Rubiaceae	<i>Blepharidium guatemalense</i> Standl.	Popiste	2, 4	60	R	NA	NA
Sapindaceae	<i>Exothea paniculata</i> (Juss.) Radlk.	Amolillo	2, 4	61	R	NA	NA
Anacardiaceae	<i>Toxicodendron striatum</i> (Ruiz & Pav.) Kuntze	Cedrillo	1, 2, 3	62	E	41	A, B
Moraceae	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urban	Ramón de mico	1, 2, 3	63	E	1	A, B
Moraceae	<i>Pseudolmedia glabrata</i> (Liebm.) C.C. Berg	Ramón	1, 2, 3	64	E	4	A, B
Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i> Hemsl.	Carnero	1, 2, 3	65	E	4	A, B
Leguminosae	<i>Erythrina chiapasana</i> Krukoff	Machetito	2, 4	66	M	NA	NA
Leguminosae	<i>Erythrina goldmanii</i> Standl.	Machetito	1, 2	67	MB	NA	NA
Leguminosae	<i>Erythrina pudica</i> Krukoff & Barneby	Machetito	1, 2, 3	68	E	4	A, B
Leguminosae	<i>Erythrina tuxtiana</i> Krukoff & Barneby	Machetito	1, 2, 3	69	E	41	A, B
Clethraceae	<i>Clethra pachecoana</i> Standl. & Steyerl.	Marquesote	1, 2	70	MB	1	A, B
Asteraceae	<i>Eupatorium daleoides</i> (DC.) Hemsl.	Pozol, poponá	1, 2	71	MB	3	A, B
Solanaceae	<i>Solanum verbascifolium</i> Banks ex Dunal	Tabaquillo	1, 2	72	MB	NA	NA
Urticaceae	<i>Myriocarpa heterostachya</i> Donn. Sm.	Capulín cimarrón	2, 4	73	R	1	B
Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Capulín cimarrón	1, 2, 3	74	E	8	A, B
Leguminosae	<i>Acacia collinsii</i> Saff.	Ishcanal	1, 2, 3	75	E	8	A
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) A. DC.	Matilishuate, Maculís	1, 2, 3	76	E	8	A
Leguminosae	<i>Calliandra grandiflora</i> (L'Hér.) Benth.	Sangre	1, 2, 3	77	E	8	A
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	Mulato	1, 2	78	MB	1	B
Moraceae	<i>Ficus aurea</i> Nutt.	Chileamate	2, 4	79	R	5	B
Flacourtiaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Espina de brujo, brujo	1, 2, 3	80	E	10	A, B

Cuadro 3. Continuación...

Familia	Nombre científico	Nombre común	Pp	Calidad		Preferencia		
				Pr	Cl	Frec. rel. (%)	Act	
Verbenaceae	<i>Vitex gaumeri</i> Greenm.	Hoja lanuda	2, 4	81	R	3	B	
Leguminosae	<i>Acacia centralis</i> (Britton & Rose) Lundell	Caca de niño	1, 2	82	B	1	A, B	
Leguminosae	<i>Vachellia chiapensis</i> (Saff.) Seigler & Ebinger	Caca de niño	1, 2	83	MB	NA	NA	
Moraceae	<i>Ficus pertusa</i> L. f.	Matapalo	1, 2	84	MB	NA	NA	
Moraceae	<i>Cecropia peltata</i> L.	Guarumbo	1, 2, 3	85	MB	NA	NA	
Meliaceae	<i>Trichilia trifolia</i> L.	Hoja peluda	2, 4, 6	86	R	NA	NA	
Asteraceae	ND	Yerba del perro	1, 2, 3	87	E	3	A, B	
Moraceae	<i>Ficus obtusifolia</i> Kunth	Amate	1, 2	88	MB	1	A, B	
Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i> Mill.	Cojón de cochi	1, 2, 3	89	E	27	A, B	
Myrtaceae	ND	Tizate	4, 5, 6	90	M	3	B	
Asteraceae	<i>Neurolaena lobata</i> (L.) Cass.	Yerba del burro (Oreja de burro)	2, 4	91	R	NA	NA	
Asteraceae	<i>Senecio grandifolius</i> Less.	Bordón de viejo, Varilla de cama	1, 2	92	R	NA	NA	
	Cuadro 1. Continuación....	<i>na</i> Fryxell	Majagua	2, 4	93	R	1	B
Malvaceae	<i>Hampea stipitata</i> S. Watson	Majagua	1, 2	94	B	1	B	
Tiliaceae	<i>Heliocarpus mexicanus</i> (Turcz.) Sprague	Corcho	1, 2	95	B	NA	NA	
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	1, 2, 3	NA	MB	NA	NA	
Myrtaceae	<i>Calyptanthus venulosa</i> Lundell	Guayabillo	2, 4	NA	B	NA	NA	
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Jocotillo	1, 2, 3	NA	MB	1	A, B	
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Jaboncillo	1, 2, 3	NA	MB	3	A, B	
Papaveraceae	<i>Bocconia arborea</i> S. Watson	ND	1, 2, 3	NA	MB	3	A, B	
Verbenaceae	<i>Citharexylum donnell-smithii</i> Greenm.	ND	1, 2	NA	MB	10	A, B	

Debido a la situación anterior, las alfareras tienen alta demanda de especies que habitualmente los pobladores catalogan como no deseables porque no producen brasa, producen mucha ceniza, son muy húmedas o producen mucho humo. En el caso de la panadería no se da esta flexibilidad, ya que la cocción de los panes depende de que el horno previamente se haya calentado lo suficiente, para lo que forzosamente se requiere leña maciza.

En aspectos de género, los hombres tienen mayor conocimiento de las especies y sus propiedades, mientras que las mujeres tienen un conocimiento más preciso de las cantidades necesarias de leña para cada actividad que los hombres. La habilidad de reconocimiento de las especies en campo y en forma de leña es limitada

en las mujeres, y está muy desarrollada en los hombres, que son generalmente los que trabajan la mayor parte del tiempo en las unidades de producción y antes que cualquier otro miembro de la familia, son los primeros responsables de acarrear la leña adecuada para cocinar y/o las actividades productivas que la familia realiza. Lo anterior se reflejó en los resultados de las encuestas, que en su mayoría contestaron mujeres, en las que se registró un porcentaje menor de especies que las obtenidas con los productores en campo y en los talleres (55%).

*Caracterización de la demanda.* La saturación, es decir, el porcentaje de viviendas que utilizan leña es del 79% (INEGI, 2000). No obstante, en el muestreo realizado no se detectó a las personas que no consumen leña; ya que en

mayor o menor grado, todos los casos estudiados usaron leña al menos para cocinar. Con base en Arias y Riegelhaupt (2002) las categorías registradas de consumo de leña en Ocuilapa de Juárez se clasificaron en:

*Doméstico:* Conformado por los habitantes de las viviendas familiares que usan leña para satisfacer sus propias necesidades, tales como cocinar, calentar agua para bañarse, para calentar el hogar en tiempos de frío, hervir agua para beber, cocer el nixtamal, preparar tortillas, etc.

*Industrial:* Integrado por los hogares y establecimientos que utilizan la leña y/u otros energéticos para la transformación de materias primas que comercializan. En este ramo se incluyen las alfareras, panaderas y tostadores de café.

*Comercial:* Referido a los hogares dedicados a la matanza de animales (puercos y pollos) y a la elaboración de alimentos diversos para venta. En este sector se incluyó también a los vendedores de leña, con la finalidad de confrontar los datos recabados con las demás actividades productivas.

En todos los casos estudiados, los usuarios están establecidos en su propia vivienda. Se registraron 65 familias que se dedican a una sola

actividad productiva en la que se utiliza leña (Cuadro 4). Esta clasificación se creó con base en el uso de leña por cada actividad productiva, por lo que pueden estar combinadas con empleos como campesinos de su propia parcela, asalariados rurales o urbanos, o comerciantes de frutas y verduras, de abarrotes o misceláneas.

En 13 casos, se clasificó a la unidad familiar en dos o tres sectores, debido a que realizan dos o más actividades productivas relacionadas con el uso de leña (Cuadro 5).

*Saturación de leña y otros combustibles por sector.* Además de la leña se cuantificó la saturación (frecuencia de uso) de otros combustibles tales como gas butano, petróleo, carbón, PET (bolsas y botellas de plástico) y recuperados (tablas, desperdicios de aserradero, aserrín, madera desechada de construcciones, papel, cartón o madera de envases, residuos, basura). Una misma familia puede utilizar varios combustibles a la vez, por lo que las frecuencias de uso que se presentan son relativas al total de familias encuestadas y no al uso de otros combustibles en una misma familia (Cuadro 5).

Cuadro 4. Encuestas realizadas a familias dedicadas a una sola actividad productiva en la que se utiliza la leña en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Sector	Actividad relacionada	Número de encuestas
Doméstico	Consumo doméstico (campesinos, amas de casa, trabajadores asalariados urbanos y rurales, comerciantes)	29
Industrial	Alfarera	13
	Panadera	9
	Tostador (a) de café	3
Comercial	Matanza de puercos o pollos (para desplumar pollos o pelar puercos)	6
	Venta de alimentos procesados (tamales, arroz con leche, elote, chicharrón, longaniza, "menudencia" <sup>4</sup> , guisados para fiestas)	1
	Vendedor de leña	4

<sup>4</sup> Menudencia se le llama al guiso preparado con las vísceras de res o de puerco.

Cuadro 5. Encuestas realizadas a familias que realizan simultáneamente dos actividades productivas que utilizan leña en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Sector	Actividad productiva 1	Actividad productiva 2	Actividad productiva 3	Actividad productiva 4	Número de Encuestas
Doméstico e industrial	Alfarera (o)	Panadera	Ama de casa	No aplica	4
	Alfarera (o)	Panadera	Tostador (a) de café	Ama de casa	4
	Panadera	Tostador (a) de café	Ama de casa	No aplica	1
Doméstico, comercial e industrial	Matancero de puercos o pollos	Venta de alimentos procesados	Tostador (a) de café	Ama de casa	1
	Panadera	Matancero de puercos o pollos	Ama de casa	No aplica	1
	Panadera	Matancero de puercos o pollos	Trabajador Asalariado rural	Ama de casa	1
	Tostador (a) de café	Venta de alimentos procesados	Ama de casa	No aplica	1

Cuadro 6. Frecuencias absolutas y relativas de uso de combustibles por sector en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Combustible usado	Doméstico		Industrial		Comercial	
	Frec. abs. Familias	Frec. rel. %	Frec. abs. Familias	Frec. rel. %	Frec. abs. Familias	Frec. rel. %
Leña	78	100	37	100	11	100
Gas	29	37	11	30	8	73
Recuperados	24	31	12	32	2	18
Petróleo	20	26	11	30	1	9
PET	11	14	7	19	2	18
Carbón	4	5	0	0	1	9

La introducción del uso de estufas de gas en los hogares desde hace varios años no ha logrado sustituir el uso de la leña por varios motivos, en orden de prioridad:

1. La falta de recursos económicos para proveerse periódicamente de gas,
2. el bajo costo de construcción y la versatilidad del fogón de leña y de los hornos de ladrillos y adobe, para usar además de leña, los otros combustibles referidos;
3. la costumbre de preparar alimentos tradicionales como tortillas, tostar café y la

- cocción de agua y alimentos en recipientes grandes que requieren mayor superficie de calentamiento,
4. la preferencia por el sabor de los alimentos cocinados con leña, aún en las familias que tienen la posibilidad de sustituirla por gas y
  5. la demanda de las actividades del sector industrial, en las que no han aceptado los hornos de gas para alfarería y panadería promovidos por programas municipales, ya que consideran que es inadecuado porque los recipientes no se cuecen bien y se fracturan (caso de la alfarería), además de que generaría muchos costos de producción.

Con respecto al uso específico de la leña, el ramo con mayor diversidad de tareas y mayor frecuencia de consumo es el consumo doméstico (Cuadro 7). La frecuencia está relacionada con el número de familias estudiadas, en las que se realizan varias tareas a la vez.

Entre las tareas de consumo doméstico, la frecuencia de uso de leña para calentar agua para bañarse y hervir agua para beber es menor respecto a la cocción de alimentos y preparación

del nixtamal. Esto se debe a que dichas tareas no se consideran cotidianas, dependen la primera de la costumbre de cada familia y de los cambios de clima, y la segunda de la compra y consumo o no de agua de garrafón. Respecto a la preparación de nixtamal y tortillas, el 8% que no realiza esta tarea, las compra elaboradas a máquina en las tortillerías locales. La panadería y el tostado de café para autoconsumo también son significativos dentro del consumo doméstico.

*Consumo de leña.* Los períodos de lluvias y las temporadas de frío tienen una relación directa con el consumo de leña a nivel local para todas las actividades productivas relacionadas. En el consumo doméstico, las cantidades requeridas se mantienen más o menos constantes a lo largo del año, pero varía ligeramente en temporada de frío debido a que en algunos hogares calientan el agua para bañarse y porque se mantiene el fogón encendido todo el día para conservar tibia la cocina y los alimentos. Durante la temporada de lluvias, se dificulta conseguir leña seca y la leña mojada rinde menos, por lo que se tienen que usar mayores volúmenes de este combustible.

Cuadro 7. Frecuencias de uso de leña por tarea realizada en cada actividad y sector en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Sector	Actividad	Tarea	Frec. abs. Familias	Frec. rel. %
		Cocinar alimentos	78	100
		Hervir agua para beber	70	90
Doméstico	Consumo doméstico	Calentar agua para bañarse	64	82
		Cocer el nixtamal y las tortillas	72	92
		Panadería de autoconsumo	19	24
		Tostar café de autoconsumo	42	54
		Alfarería	Cocer los productos de barro	20
Industrial	Panadería comercial	Cocer los panes	22	28
		Tostar café para venta	Tostar café	12
Comercial	Matanza de puercos o pollos Venta de alimentos procesados	Pelar y preparar alimentos diversos para venta	17	22

En el caso de la alfarería, el consumo de leña se incrementa en el período de sequía (febrero a junio), debido a que el barro se puede quemar y secar mejor que en temporada de lluvias. El uso de leña en temporada de lluvias también les genera un incremento de volúmenes de leña por la humedad contenida en ésta. El consumo de leña para la panadería es más o menos constante a lo largo del año, pero se incrementa considerablemente durante diciembre y enero, por las fiestas navideñas, en las que se acostumbra servir café y pan, por lo que reciben pedidos adicionales. Además, durante la temporada de frío y lluvias las familias permanecen más tiempo en sus casas y consumen más pan, por lo que se preparan y venden en mayor cantidad y por ende, consumen más leña. Esta misma situación se aplica para los tostadores de café y para el procesamiento y venta de alimentos.

La calidad del combustible extraído de fuentes locales es baja, en el sentido de que las ramas y tallos que se consumen contienen un alto grado de humedad, lo que resulta en un mayor gasto final del recurso por parte de las familias. De las mediciones realizadas se obtuvo que el consumo doméstico es el que utiliza mayores volúmenes por día y la venta de leña apenas cubre la demanda de este sector (Cuadro 8).

Con base en estos datos, por año se estima un consumo total de 75.6 toneladas anuales de leña, de los cuales el 81% se abastecen de sus propias parcelas y el 19% provienen de la venta ilegal. Además, de los datos de saturación de la localidad (INEGI, 2000), se estima un consumo doméstico de 3,847.7 toneladas anuales, siendo el consumo total de 3,923.3 toneladas (Niños Cruz, 2007). Este consumo implica actualmente una fuerte presión sobre el acahual y el bosque, que son las unidades de producción con mayor frecuencia de acceso y por otra parte, que no cubren la demanda total del mercado, por lo que es necesario buscar alternativas sostenibles de producción de este recurso.

*Dispositivos de combustión.* Para uso doméstico, del total de casos estudiados, 75 (96%) usan el fogón abierto, tradicional de tres o más piedras, tipo U o doble U (figura 3-a), los cuales son de baja eficiencia, que oscila entre el 5% y el 17% (Dutt *et al.*, 1987). Esta baja eficiencia ocasiona un elevado consumo de leña, además de grandes niveles de contaminación interior que producen severos daños a la salud (Bailis *et al.*, 2005, Masera *et al.*, 2005).

Cuadro 8. Consumo de leña por actividad en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

SECTOR	ACTIVIDAD	Peso promedio (kilogramos)	Peso máximo (kilogramos)	Peso mínimo (kilogramos)	Desviación estándar
Doméstico	Consumo doméstico/día/familia	23.85	60	6	12.6
	Consumo doméstico/día/habitante	5.17	18.20	1.07	4.01
Industrial	Alfarería/día	5.25	47.57	18.86	11.53
	Panadería/día	2.02	14.79	2.50	3.50
	Tostar café/día	0.64	5.64	0.29	2.16
	Matanza de animales/día	2.77	36.86	6	13.69
Comercial	Venta de alimentos procesados/día	0.43	12.29	0.71	8.18
	Venta de leña/día	25.5	358	15.29	148.9

Se registraron también tres fogones ahorradores de leña (4%): dos fogones de tipo tina (figura 3-b), promovidos y proporcionados en años anteriores por la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote y un fogón tipo Lorena (figura 3-c), que fue facilitado como parte de las campañas de salud, a través de la clínica de la localidad. El consumo de leña con estufas ahorradoras se redujo a poco menos de la octava parte del gasto promedio de leña por día, y tuvieron la ventaja de incluir una chimenea que expulsa el humo al exterior.

A pesar de que ya hay un conocimiento sobre las estufas ahorradoras e interés por obtenerlas, así como algunos usuarios de éstas, no se ha logrado la apropiación de estas tecnologías, debido a que no ha habido asesorías respecto a las dudas sobre el manejo posterior a la construcción de las estufas o porque sus actividades no se adecuan al modelo de estufa utilizado, ya que generalmente no tienen oportunidad de escoger modelos dentro de los programas que subsidian estas estufas, lo que ocasiona que los que les proporcionan no siempre sean totalmente aceptados. Es por ello que las nuevas estufas regularmente se combinan con el uso del fogón tradicional.



Figura 3. Tipos de fogones utilizados en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México: a) tradicional, b) tipo tina, c) tipo Lorena, d) diseño traído de Centroamérica (Fotografías: Consuelo Escobar y Cristina Yépez).

Tomando en cuenta lo anterior, a sugerencia de los ejidatarios, se visitó una casa en la vecina localidad de Candelaria, en que tienen un modelo de fogón de ladrillo traído de Guatemala, C.A., el cual es más aceptado por algunas mujeres de Ocuilapa por tener una infraestructura más duradera (de ladrillo), una mayor superficie de calentamiento para preparar tortillas, tres hornillas y chimenea para el humo (Figura 3-d).

Los dispositivos de combustión para cada actividad industrial son de un solo modelo, por lo que las diferencias pueden consistir en el tamaño o capacidad. Para alfarería se usa un horno cilíndrico de ladrillo y adobe, con una abertura inferior para meter la leña, el cual regularmente se tapa con láminas cuando se cuecen productos pequeños o medianos y no se ha rebasado la capacidad de éste (Figura 4-a). Para panadería se utilizan hornos cerrados, también de ladrillos y adobe, los cuales se calientan previamente con leña y posteriormente

se meten los panes de masa fresca a cocer (figura 4-b). Los tostadores de café utilizan formalmente un tostador cilíndrico, metálico, con una abertura cuadrada para introducir los granos de café, ubicada en la parte opuesta a la manija (figura 4-c). Para tostar el café se cierra la abertura con un seguro y se da vueltas con la manija para que el café se tueste de forma homogénea. Algunos usuarios sustituyen el dispositivo anterior por el comal de las tortillas, o bien, si tienen horno de pan, aprovechan para tostar el café con el calor del horno generado para cocer los panes, ahorrando la leña que gastarían adicionalmente por esta actividad.

formando un orificio que funciona como cámara de combustión que tiene una duración de hasta 3 o 4 horas. Este fogón se rellena de aserrín cada vez que se va a usar y también suele utilizarse para consumo doméstico, generalmente en las unidades familiares que se dedican a la carpintería o viven cerca de estos establecimientos.

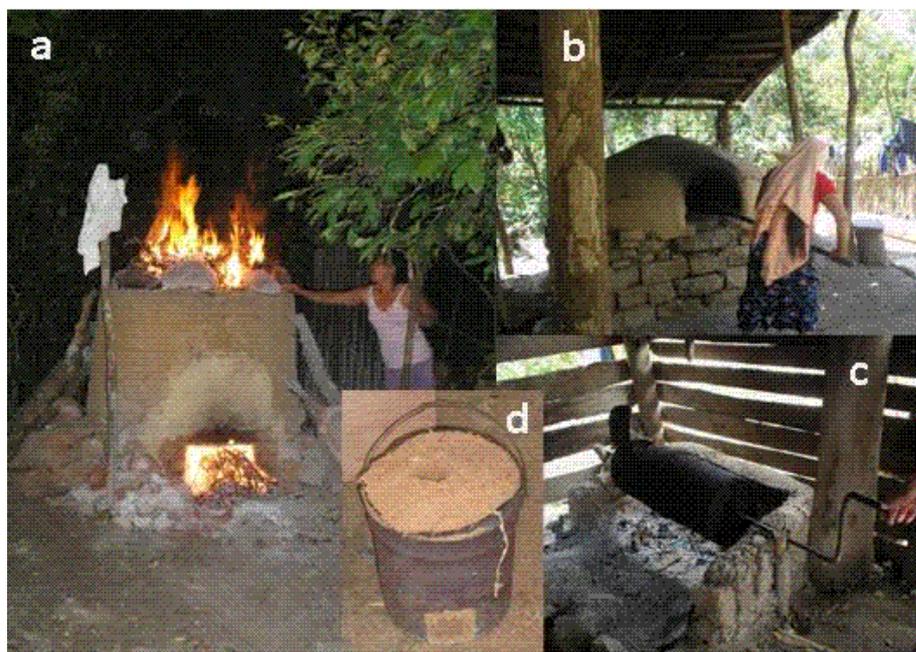


Figura 4. Dispositivos de combustión utilizados por el sector industrial en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México: a) horno de alfarería, b) horno de panadería, c) tostador de café, d) fogón de aserrín que se renueva por cada cocci3n (Fotografías: Consuelo Escobar).

El sector comercial utiliza prácticamente los mismos fogones que los de consumo doméstico, de tipo tradicional. En algunos casos, elaboran además un fogón de aserrín en una cubeta metálica de 20 litros, la cual tiene una abertura inferior (Figura 4-d). La cubeta se rellena con aserrín, que se compacta y se introduce una barra cuadrada de madera, no mayor a 15 cm de lado, -

*Caracterización del abastecimiento.* El abastecimiento de leña es de 2 tipos: para autoabasto, si se realiza por los propios usuarios y es comercial cuando se lleva a cabo con la intervención de terceros, que son remunerados por su participación en mano de obra o traslado (Cuadro 9).

Cuadro 9. Patrones de abastecimiento de leña registrados en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Obtención	Total		Autoabasto Sin pago por acarreo		Abastecimiento comercial. Pago por acarreo		No aplica (compra)	
	Familias	%	Familias	%	Familias	%	Familias	%
Recolecta	32	41	21	27	11	14		
Compra y recolecta	62	79	22	28	9	12	31	40%
Compra	15	19					15	19%

*Medios de transporte.* Para el autoabasto así como para la venta de leña, se utilizan todos los medios de transporte registrados, la frecuencia de su uso depende del tipo de abasto. El acarreo más frecuente de leña se realiza por medio de burros o caballos de carga (54%), los cuales son usados también para trabajar la tierra y para transportar insumos y productos agrícolas. Además de burros se utilizan también camionetas o camiones de tres toneladas (26%), carretas (18%), diablitos o carretillas (9%) y bicicletas (3%). Es significativa la proporción de usuarios que acarrean la leña a pié, sobre su espalda, a mecapal o en los brazos (26%).

*Autoabasto.* La tarea de acarrear la leña recae principalmente en los hombres adultos (60%), participan también las mujeres adultas, solas (12%) o con la ayuda de los hombres adultos (12%). Se reconoció la participación de los niños apoyando el abastecimiento familiar en la categoría “indistinto” (14%); pero no de forma exclusiva. Para esta localidad, la recolecta de leña parece no estar vinculada al género, como en otras comunidades de Chiapas (Soares, 2007; Calderón Cisneros, 2001) en las que las mujeres son las responsables de esta tarea.

Se trabajó en la localidad durante el período de mayor intensidad de acarreo de leña (sequía), observando un patrón general de acarreo según el día y horario en que se realiza:

- a) Los hombres, acarrean cantidades variables de leña con caballo, camioneta, bicicleta o a mecapal<sup>5</sup>, entre semana y

por las mañanas, al terminar la jornada diaria.

- b) Las mujeres, acarrean un promedio de uno a dos tercios<sup>6</sup>, en la cabeza o en los brazos, para consumo doméstico o alfarería, de lunes a viernes por las tardes, generalmente es el caso las alfareras que salen a conseguir leña “menuda” para quemar en ese momento.
- c) Los niños acarrean el equivalente a un tercio de leña a mecapal, en la espalda y los brazos los fines de semana que no van a la escuela.

*Abastecimiento comercial.* Los usuarios que no cuentan con medios de transporte propios y tienen solvencia económica, alquilan el servicio de carretas, camionetas y carros de tres toneladas, estos últimos son propiedad del comprador o se rentan en la cabecera municipal. Cuando se paga el acarreo, los costos por este servicio varían dependiendo del medio de transporte utilizado (Cuadro 10).

se une a una bolsa, costal o lazo, el cual contiene uno o hasta tres tercios de leña.

<sup>6</sup>Un tercio equivale aproximadamente a 30 ó 35 leños medianos, cantidad que varía dependiendo del grosor y de la especie medida. En ocasiones el tercio está conformado por piezas muy delgadas o pequeñas, por lo que en él se incluye el equivalente en volumen.

<sup>5</sup> La carga a mecapal se apoya con una cinta ancha de cuero, lona o polietileno, colocada en la frente del que carga, que

Cuadro 10. Costos de acarreo según el medio de transporte utilizado en Ocuilapa de Juárez, Chiapas, México.

Medio de transporte	Unidad de carga local	Equivalente en piezas (leños)	Precio por acarreo de la unidad local (\$)	Costo unitario promedio (\$)
Camioneta	Viaje, camionetada	800	100.00-150.00	0.16
Carreta	Carretada	400	60.00-100.00	0.16
Carro de 3 toneladas	Camionazo	1,600	320.00	0.20

Con respecto al menudeo, la leña es transportada en caballo, burro, bicicleta o en herramientas menores, cuyos volúmenes varían entre 50 a 100 leños, lo cual no genera gastos de transporte.

La venta de leña por menudeo es la más frecuente en la localidad y abastece básicamente al interior de la misma. En meses de mayor consumo, durante fiestas religiosas o tiempo de lluvias, pueden llegar a vender hasta 840 leños por semana y en temporadas de menor consumo hasta 150 leños por semana. La venta por mayoreo abastece la demanda local, municipal y regional (Berriozábal y Tuxtla Gutiérrez), misma que se transporta en camionetas y carretas. Los volúmenes de venta son de dos a cinco viajes (1,600 a 4,000 leños) por semana.

Un vendedor de leña afirmó haber vendido hasta 60-80 carretadas (24,000 a 32,000 leños) cada cuatro meses y como mínimo 40 carretadas (16,000 leños) cada cuatro meses. En temporadas de menor consumo (sequía), la venta de leña se sostiene con los compradores locales para consumo doméstico y las panaderías.

Los precios de venta de leña fluctúan dependiendo del lugar de compra, desde \$ 0.25 (veinticinco centavos) por pieza cortada en el lugar de producción, \$ 0.50 o \$ 0.75 (cincuenta o setenta y cinco centavos) por pieza en la puerta de las casas de la localidad hasta \$ 1.00 o \$ 2.00 por pieza en Ocozocoautla y Tuxtla Gutiérrez, respectivamente. Estos precios se incrementan o disminuyen dependiendo de la temporada, encareciéndose el precio base hasta \$1.00 (un peso) por pieza cortada en temporada de frío o lluvias.

Por el contrario, el precio de la leña no tiene relación con el medio de transporte utilizado para su acarreo, por lo que el traslado en vehículos automotores genera mayores costos por la compra del combustible que éstos consumen para su desplazamiento. Por lo anterior, las carretas y bestias de carga resultan un medio más accesible a la mayoría de los pobladores y son más rentables para el transporte de leña a grandes distancias, aunque en menor volumen.

El principal destino de venta de leña en Ocozocoautla, son los asaderos de pollo, tostadores de cacahuete y las panaderías. Por otra parte, la venta por mayoreo se comercializa también en la Delegación Terán en Tuxtla Gutiérrez, esencialmente con las panaderías y quemadores de cal. Parte de esta leña es acarreada por los propios compradores, quienes llegan a los sitios de producción y la acarrear por su cuenta.

Como puede notarse, el abasto actual no satisface la demanda del producto, por lo que se plantea como segunda fase de este proyecto, el establecimiento de plantaciones forestales comerciales dendroenergéticas, con el propósito de regularizar la venta de leña y al mismo tiempo abastecer el mercado.

Con base en Arias y Riegelhaupt (2002), el abastecimiento comercial es indicador de limitación en la disponibilidad, de acceso a los energéticos y del grado de monetarización<sup>7</sup> de la economía. A diferencia de otros lugares de Chiapas (Soares, 2006), en los que el uso de la leña no tiene valor comercial, en Ocuilapa de

<sup>7</sup> Monetización es el grado de introducción de la moneda o dinero en la obtención de un producto.

Juárez, la comercialización de leña ya es una práctica común localmente y hacia el exterior y existe un mercado con un sistema de producción y comercialización definido, lo que hace propicio un proyecto de establecimiento de plantaciones forestales dendroenergéticas. El proyecto en marcha, contribuirá a generar empleos y ofrecerá sistemas agroforestales que aumentarán la productividad de la tierra y coadyugarán para mejorar los ingresos familiares.

## CONCLUSIONES

El ejido de Ocuilapa de Juárez forma parte de la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote, por lo que toda aportación en términos de conservación y desarrollo local que se desarrolle en el ejido impactará directamente hacia la Reserva.

El acceso al recurso leña en Ocuilapa de Juárez, está directamente relacionado a la tenencia de la tierra, en el que los propietarios tienen el más alto control sobre los recursos y pueden manejar la vegetación e integrar varias actividades productivas para su conveniencia, por lo que es necesario regularizar la venta de leña con la finalidad de ordenar el aprovechamiento forestal para la obtención y comercialización de este recurso.

Es propicio y conveniente establecer plantaciones forestales dendroenergéticas, dado que ya existe un mercado local y regional que demanda mayor producción de leña y que cuenta con un sistema de comercialización bien definido.

Los dispositivos de combustión que se utilizan para uso doméstico son de baja eficiencia (entre el 5% y el 17%), que ocasiona un elevado consumo de leña y grandes niveles de contaminación interior que producen severos daños a la salud, por lo que es necesario trabajar localmente en una adecuada difusión y gestión que permitan la apropiación de tecnologías más eficientes de consumo y combustión, tales como las estufas ahorradoras de leña.

La obtención de 95 especies priorizadas los criterios de calidad de leña por los productores y otra con 64 especies por preferencias de los usuarios de todas las actividades productivas,

permitirá seleccionarlas para su producción en plantaciones forestales dendroenergéticas y de esta forma cubrir la demanda del mercado estudiado.

## Agradecimientos

Este estudio constituye el proyecto de desarrollo realizado para obtener el diploma de Especialista en Desarrollo Ecológico de Plantaciones Forestales de la primera autora, a través del proyecto "Formación de Especialistas en Desarrollo Ecológico de Plantaciones Forestales", financiado por FOMIX CONACYT-Gobierno del estado de Chiapas, con clave CHIS0776. Asimismo, agradecemos al proyecto "Restoration of Forest Landscapes for Biodiversity Conservation and Rural Development in the Drylands of Latin America (REFORLAN-FP6, contrato 032132), financiado por la Unión Europea, por los recursos económicos otorgados para apoyar las actividades de campo y los talleres.

A las distintas áreas del Instituto de Historia Natural y Ecología (actualmente IHN) y El Colegio de la Frontera Sur que apoyaron con infraestructura y equipo durante el desarrollo de este trabajo. A la Sociedad Cooperativa Transporte Ejidal Benito Juárez, S.C. de R.L., por el apoyo en campo y facilitar el vínculo con los pobladores de Ocuilapa de Juárez.

## LITERATURA CITADA

- Arias Chalico, T. y E. Riegelhaupt. 2002. **Guía para estudios de demanda, oferta y abastecimiento de combustibles de madera.** Programa de asociación comunidad Europea - FAO (2000 - 2002). Programa de manejo forestal sostenible. GCP/RLA/133/EC-Wood Energy Component.
- Bailis, R., M. Ezzati y D. M. Kammen. 2005. **Mortality and Greenhouse Gas Impacts of Biomass and Petroleum Energy Futures in Africa.** *Science* 308: 98-103.
- Bhatt, B. P y J.M.S. Tomar. 2002. **Firewood properties of some Indian mountain tree and shrub species.** *Biomass and Bioenergy*: 257-260.
- Calderón Cisneros A. 2001. **Uso y acceso a los recursos forestales en una comunidad indígena: la leña en Amatenango del Valle,**

- Chiapas, México.** Tesis de Maestría en Ciencias. ECOSUR. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- Davis Case, D. 1993. **Herramientas para la comunidad. Conceptos, métodos y herramientas para el diagnóstico, seguimiento y evaluación participativos en el Desarrollo Forestal Comunitario.** Manual de Campo no. 2. Roma, Italia. FTTP/FAO. 146 p.
- Díaz, R. y O. Maser. 2003. **Uso de la leña en México: situación actual, retos y oportunidades.** Balance Nacional de Energía. Secretaría de Energía, México D.F. pp. 99-109.
- Escamiroso Montalvo, F., R.M. Badillo González, M. L. Ocampo García, N. Molina Narváez, S.N. Zebadúa Velasco, A. Mérida Mancilla, A. López González, L.A Pérez Escobar, C. U. Del Carpio Penagos y R. De la Torre y Padilla. 2006. **Propuesta de regeneración urbana, mejoramiento de la vivienda y saneamiento ambiental de la comunidad de Ocuilapa de Juárez, municipio de Ocozocoautla, Chiapas.** Cuerpo Académico de Desarrollo Urbano de la Facultad de Arquitectura, Universidad Autónoma de Chiapas.
- Escobar Ocampo, M. C. y S. Ochoa-Gaona. 2007. **Estructura y composición florística de la vegetación del Parque Educativo Laguna Bélgica, Chiapas, México.** *Revista Mexicana de la Biodiversidad* 78: 391-419
- Geilfus, F. 2001. **80 herramientas para el desarrollo participativo: Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación.** IICA. SAGAR, México. 208 p.
- Gispert Cruells, M., A. R. González Esquinca, H. Rodríguez González, L. Luna Cazáres, I. de la Cruz Chacón. 2004. **La Montaña de Humo. Tesoros Zoques de Chiapas.** Universidad Nacional Autónoma de México México, D.F.
- Gobierno del Estado de Chiapas, 2000. **Programa Estatal de Ordenamiento Territorial. Coberturas cartográficas y temáticas digitales.** Gobierno del Estado de Chiapas, México.
- González-Espinosa, M., N. Ramírez-Marcial, A. Camacho-Cruz, S. C. Holz, J. M. Rey-Benayas y M. R. Parra-Vázquez. 2007. **Restauración de bosques en territorios indígenas de Chiapas: modelos ecológicos y estrategias de acción.** *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 80 (Suplemento):11-23.
- Linares, E. 2002. **Cerámica Arqueológica del río La Venta, Chiapas.** *Pueblos y Fronteras* 4: 93-123.
- Masera, O.R., Drigo, R., and Trossero, M., 2003. **Woodfuels Integrated Supply/Demand Overview Mapping (WISDOM): A Methodological Approach for Assessing Woodfuel Sustainability and Support Wood Energy Planning.** FAO Report TCD/D/Y4719E/1/6.03/1000, Wood Energy Program, Forest Products Division, FAO, Rome, 44 p.
- Masera, O. R., R. Díaz y V. Berrueta. 2005. **From cookstoves to cooking systems: the integrated program on sustainable household energy use in Mexico.** *Energy for Sustainable Development* 9 (1): 25-36
- Niños Cruz, J. A. 2007. **Establecimiento de una plantación forestal para la producción de leña en Ocuilapa de Juárez, municipio de Ocozocoautla de Espinosa, Chiapas. Proyecto de desarrollo de la Especialidad en Desarrollo Ecológico de Plantaciones Forestales.** ECOSUR. San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- Ramírez-Marcial, N., A. Camacho-Cruz y M. González-Espinosa. 2005. **Potencial florístico para la restauración de bosques en Los Altos y Montañas del Norte de Chiapas.** Capítulo 8 (Págs. 325-363). *In:* M. González-Espinosa, Ramírez-Marcial y L Ruíz-Montoya. (Eds). Biodiversidad Biológica de Chiapas N. El Colegio de la Frontera Sur y Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Chiapas. México, D.F. 484 p.
- Rijal, H. B. y H. Yoshida. 2002. **Investigation and evaluation of firewood consumption in traditional houses in Nepal.** *Proceedings: Indoor Air:* 1000-1005.
- SEMIP, 1988. **Energía rural en México. Análisis de la estructura de consumo de energía en el medio rural de la macrorregión Pacífico-Sur.** Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal. Comisión de las Comunidades Europeas. México.
- Soares, D. 2006. **Género, leña y sostenibilidad: el caso de una comunidad de los Altos de Chiapas.** *Economía, Sociedad y Territorio* 6 (21): 151-175.
- Vázquez Escobar, M. P. 2007. **Mejoramiento de la vivienda y saneamiento del hábitat en el Ejido Ocuilapa de Juárez, municipio de Ocozocoautla, Chiapas.** UNACH. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

#### María Consuelo Escobar Ocampo

Bióloga (UNICACH), Especialista en Desarrollo Ecológico de Plantaciones Forestales con orientación en Restauración Ecológica (El Colegio de la Frontera Sur). Adscrita a la Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre de la Secretaría de Medio Ambiente y Vivienda del Estado de Chiapas, México. Sus áreas de interés son la taxonomía de plantas vasculares leñosas, clasificación y ordenación de comunidades vegetales, diseño y manejo de bases de datos con información biológica y el extensionismo para el manejo y desarrollo forestal. Ha participado como responsable y/o colaborador de proyectos de

investigación sobre inventarios florísticos, especies vegetales útiles, estructura de la vegetación e inventarios de información biológica.

#### **José Ángel Niños Cruz**

Ingeniero Agrónomo Fitotecnista (UNACH, 1981), Especialista en Desarrollo Ecológico de Plantaciones Forestales con orientación en Plantaciones Forestales (El Colegio de la Frontera Sur). Ha trabajado como gestor y asesor de proyectos agrícolas y forestales en dependencias como Instituto Mexicano del Café, Secretaría de la Reforma Agraria, Aseguradora Nacional Agrícola y Ganadera, BANRURAL y Secretaría de Agricultura y Ganadería. Actualmente trabaja como consultor agrícola y forestal independiente, enfocado en el establecimiento y mantenimiento de plantaciones forestales y cultivo de piñón de aceite (*Jatropha curcas*).

#### **Neptalí Ramírez Marcial**

Biólogo (UNAM), M. en C. en Botánica (Colegio de Postgraduados) y Doctor en Ecología y Manejo de Recursos Naturales (Instituto de Ecología, A. C.). Investigador Titular B de ECOSUR, Nivel I del Sistema Nacional de Investigadores. Se interesa por la ecología forestal a diferentes escalas, con énfasis en la

regeneración de especies arbóreas, uso sostenible de árboles y en la restauración de ambientes humanizados en bosques y selvas. Ha publicado como autor principal o coautor de poco más de 25 artículos de investigación en revistas nacionales e internacionales. Ha participado en la formación de recursos humanos a través de dirección de tesis de licenciatura y posgrado.

#### **Cristina Yépez Pacheco**

Ingeniera en Agroecología (Universidad Autónoma Chapingo), M.Sc. en Agroecología y Agroforestería Tropical (CATIE, Turrialba, Costa Rica). Coordinadora del Proyecto Manejo de la cuenca del río Cahoacán, Chiapas, México a través de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)-Sociedad de Historia Natural del Soconusco, A.C. (SHNS) – Fundación Gonzalo Río Arronte, I.A.P. (FGRA). Recibió mención honorífica por trayectoria académica y examen profesional, así como los premios “Ing. Gilberto Palacios de La Rosa” y “Efraín Hernández Xolocotzi por la Universidad Autónoma de Chapingo. Desde 1997 a 2007 fue consultora y asesora en proyectos agroecológicos y agroforestales en México y Centroamérica. Ha participado como docente en diversas instituciones y organizaciones en temas sobre silvicultura.