

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
IZTACALA**

**“ESTUDIO DEL USO DEL BOSQUE PARA EXTRACCION DE LEÑA,
MADERA PARA CONSTRUCCION DE CASAS Y FABRICACION
DE HERRAMIENTAS EN UNA COMUNIDAD OTOMI,
SAN ANDRES TIMILPAN, ESTADO DE MEXICO.”**

T E S I S P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
B I O L O G O
P R E S E N T A
JUAN RAUL CAMACHO PULIDO

SAN JUAN IZTACALA, MEXICO

1985



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

A mi madre Sara

Al tío Francisco

A mis hermanas

Maria Eugenia
Sara Esther
y
Olga

AGRADECIMIENTOS.

En la elaboración de esta tesis, recibí inapreciable ayuda de diferentes personas a las cuales deseo hacer patente mi agradecimiento.

- Agradezco a la población de Timilpan, Ocampo, Iturbide e Fidalgo por su hospitalidad y enseñanza.

En forma especial agradezco a la familia Lucas: A Don Felipe Lucas por sus enseñanzas, a la Señora Maria Elena Martínez a Ana María, Elceo, Abel y José Lucas, en cuyo hogar recibí hospitalidad y apoyo para la realización del presente trabajo.

- A los Maestros en Ciencias Miguel Angel Martínez y Abigail Aguilar, por su asesoría al presente trabajo y cuya capacidad intelectual, apoyo y paciencia, fueron determinantes para su desarrollo.
- Agradezco al Maestro y Camarada, Fis. Raúl Gallardo por la desinteresada asesoría brindada en el aspecto estadístico de la tesis.
- Al Maestro en Ciencias Sergio González, ya que en el laboratorio a su cargo, fuí aceptado como un miembro más para realizar los trabajos experimentales.
- Agradezco a la Bióloga Silvia Romero Rangel por la rectificación taxonómica de los Quercus colectados.
- Al Biólogo José Luis Villaseñor por la identificación y rectificación de las especies pertenecientes a la familia de las compuestas.

- A la Maestra en Ciencias Guillermina Gómez por sus valiosas sugerencias y rectificaciones al trabajo.
- Agradezco al Eiol. Mario Macias por su ayuda y sugerencias al trabajo de tesis.
- Al Pas. de Biología José Luis Gama, por el apoyo técnico brindado.

Un planteamiento general, social, del problema ecológico, debería comenzar por el modo de producción capitalista, es decir, dondequiera que los productos del trabajo humano adquieran la forma de mercancías, se engendrarán con la creciente riqueza una creciente escasez social.

Hans Magnus.

¿Has visto cómo crecen las plantas? Al lugar en que cae la semilla acude el agua: es el agua la que germina, sube al sol. Por el tronco, por las ramas, el agua asciende al aire, como cuando te quedas viendo el cielo del mediodía y tus ojos empiezan a evaporarse. Las plantas crecen de un día a otro. Es la tierra la que crece; se hace blanda verde, flexible. El terrón enmohecido, la costra de los viejos árboles, se desprende, resaca.

Jaime Sabines.

I N D I C E

I. Resumen.	
II. Introducción y Antecedentes	Pag. No. 1
III. Objetivos e Hipótesis	11
IV. Descripción del Area de Estudio	14
1) Ubicación del área	14
2) Aspectos Abióticos	14
2.1 Geología y fisiografía	
2.2 Edafología	
2.3 Hidrología	
2.4 Clima	
2.5 Uso potencial	
2.5.1 Posibilidades de uso forestal	
2.5.2 Posibilidades de uso agrícola	
2.5.3 Posibilidades de uso pecuario	
2.5.4 Información adicional.	
3) Aspectos Bióticos	23
3.1 Vegetación	
V. Datos Etnográficos y Breve Historia del Pueblo Otomí.	27
1) Origen	
2) Lengua	
3) Breve historia del pueblo otomí	
4) Cultura material de los otomíes	
4.1 Agricultura	
4.2 Recolección	
4.3 Plantas medicinales	
4.4 Caza y recolección de animales	
4.5 Industrias	
4.6 Habitación	

	Pag. No.
5) Religión	38
6) Datos socioeconómicos	40
6.1 Población	
6.2 Ocupación	
6.3 Uso del suelo	
6.4 Servicios	
6.5 Educación.	
7) Estratificación	44
8) Breve historia del ejido	46
VI. Metodología y Material	51
VII. Resultados	62
1) Descripción de la florística del bosque con el que interacciona la comunidad.	62
2) Aspectos generales del conocimiento de la comu- nidad acerca del bosque.	63
2.1 Información acerca de los árboles	
2.1.1 Nomenclatura	
2.1.2 Datos fenológicos y ecológicos de las especies arbóreas.	
2.1.3 Causas de daños a los árboles	
2.1.3.1 Plantas parásitas	
2.1.3.2 "Gusanos"	
2.1.3.3 Cáncer de los árboles	
2.1.3.4 Causas naturales que produ- cen daño al bosque.	
2.1.3.5 Incendios.	
2.2 Aspectos micológicos	
2.3 Aspectos zoológicos	
3) Uso de la leña como energético	77
3.1 Formas de apropiación del recurso	
3.1.1 Corte de árboles	

- 3.1.2 Recolecta de leña
- 3.1.3 Compra de leña
- 3.2 Principales árboles y arbustos utilizados como leña.
- 3.3 Caracterización del recurso desde el punto de vista actividad leñara.
- 3.4 Caracterización de la leña según su calidad calorífica.
- 4) Resultados experimentales 97
 - 4.1 Resultados de las densidades y calores de combustión, y sus promedios por especie.
 - 4.2 Resultados del tratamiento de los resultados experimentales.
- 5) Calidad y cantidad de leña gastada. 104
 - 5.1 Por localidad
 - 5.2 Por especie utilizada.
- 6) División por estrato social de la población muestreada. 107
 - 6.1 Aplicación de la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis.
- 7) Uso de las especies arbóreas para fabricación de carbón. 112
 - 7.1 Breve historia del uso del bosque para carbón.
 - 7.2 Caracterización de las especies utilizadas para carbón.
 - 7.3 Elaboración del carbón.
- 8) Extracción de madera para la construcción 119
 - 8.1 Breve historia
 - 8.2 Elaboración de los materiales de construcción
 - 8.3 La madera como material de construcción.
 - 8.4 Caracterización de la madera utilizada en construcción.

	Pag. No.
8.5 Disposición espacial y arquitectura de las casas.	
9) Fabricación de herramientas.	149
9.1 Herramientas fabricadas	
9.2 Caracterización de las especies utilizadas para elaboración de herramientas.	
10) Otros usos dados a los árboles	159
VIII. Discusión	163
IX. Conclusiones	206
X. Bibliografía	210
XI. Apéndice	215

I. RESUMEN

El presente trabajo fué desarrollado en el Municipio de Timilpan, Edo. de México, en tres de sus barrios: Ocampo, Iturbide e Hidalgo y en la cabecera municipal, a fin de determinar el conocimiento sobre el uso integral que del bosque se hace y su importancia como recurso energético, en la construcción y elaboración de herramientas, por la comunidad de Timilpan.

El estudio tubo dos etapas, la primera fué la investigación de campo, que comprendió la colecta de especies, principalmente aquellas utilizadas como leña, en construcción y elaboración de herramientas. También se efectuó la recopilación y sistematización del conocimiento que la comunidad tiene acerca del bosque, se cuantificó la leña gastada por la comunidad y se obtuvo información sobre los factores más importantes que influyen en la actividad leñera.

La segunda etapa, fué el trabajo experimental y comprendió el cálculo de la potencia calorífica y densidad de las principales especies utilizadas como leña y en la construcción. Con base en los resultados experimentales se procedió a convalidar el conocimiento empírico de valoración energética y la cantidad y calidad (la calidad, comprende tanto la duración de la leña como la cantidad de calor desprendido en la combustión) de la leña gastada por la comunidad.

El conocimiento de la comunidad abarca aspectos históricos, ecológicos y fenológicos entre otros. El uso integral del bosque con base a dichos conocimientos comprende plantas medicinales, alimenticias, forrajeras y por supuesto para leña, construcción y herramientas.

El complemento de ambas etapas de trabajo, en lo referente al uso de la madera como leña, posibilitó la división de la población en

tres estratos, en base a indicadores sociales y energéticos. También fué posible cuantificar el gasto de leña en cada uno de los estratos sociales en los que se dividió la población y asimismo la calidad y cantidad de leña utilizada por toda la comunidad.

Por otro lado el conocimiento empírico de las propiedades de la madera de las especies arbóreas, ha permitido a la comunidad elegir la especie más adecuada para cada actividad.

Por último la actividad leñera (uso y explotación del recurso) en apariencia sencilla, está influenciada por factores culturales, la actividad socioeconómica de la comunidad y actitudes conservacionistas.

II. INTRODUCCION.

De manera general, la función de los bosques adopta tres formas principales, las cuales rigen tanto para países en desarrollo como para países desarrollados: (Estudio FAO, 1981).

Mantienen el equilibrio ecológico, aumentan el suministro de productos para el consumo local, y mejoran los beneficios derivados de los usos industriales de la madera. (Diagrama 1)

En los países desarrollados los bosques se han convertido principalmente en proveedores de madera para la industria, y de beneficios secundarios, como el de constituir zonas de recreo para la población urbana. (Estudio FAO, 1981). La agricultura adquiere una considerable dependencia de los insumos no renovables de utilización energética intensiva, como los fertilizantes químicos y la maquinaria agrícola; la población rural no utiliza los productos forestales mucho más que la población urbana. La competencia por los usos de la tierra en la actualidad no es tan intensa como antes.

En Europa Occidental, por ejemplo, la superficie forestal ha aumentado en 10% aproximadamente durante los últimos 15 años (Estudio FAO, 1981), es así como en la República Federal de Alemania la superficie boscosa ha permanecido prácticamente igual durante los últimos 15 años, en Bélgica los últimos 20 años y en este mismo período, en el Reino Unido ha habido un aumento neto de la superficie boscosa de 30 000 a 40 000 ha anuales. (FAO. Unasyuva, 1982).

En los países en desarrollo la situación es muy distinta, más de la mitad de la población sigue viviendo en el campo, y la importancia que revisten los bosques y los bienes y servicios procedentes de ellos es fundamental para dichas poblaciones. Entre los

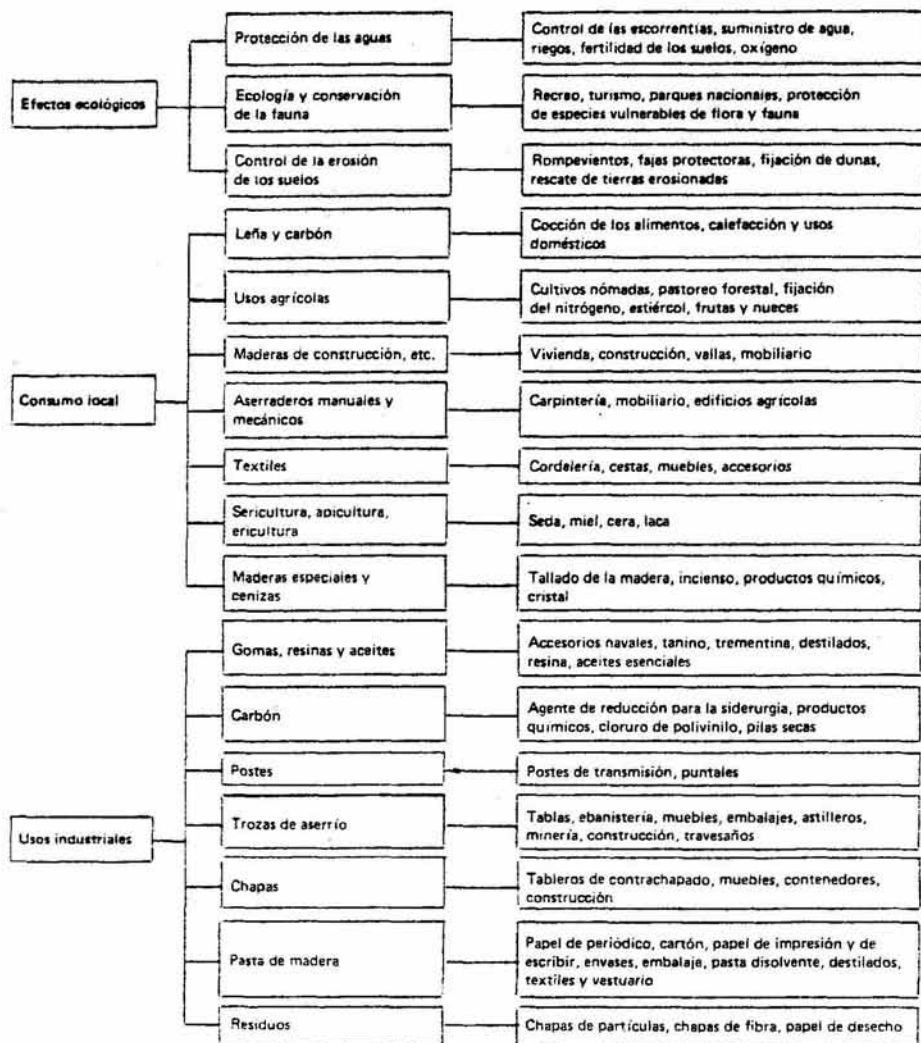


DIAGRAMA 1

La función de los bosques

Tomado de Estudio FAO: Montes, 1981. La Silvicultura y el desarrollo rural. No. 26

aspectos de mayor importancia para estos países tenemos:

Los bosques y los terrenos forestales proporcionan alimentos y la estabilidad ambiental necesaria para una producción continua de tales alimentos. Los bosques y los productos forestales generan ingresos y empleo para la comunidad rural. Proporciona madera para la elaboración de herramientas, construcción de vivienda y refugios.

Además, los árboles proveen de combustible y otros productos esenciales para atender necesidades básicas a nivel de la familia y de la comunidad rural. Este último aspecto toma mayor relevancia si se toma en cuenta que 2,000 millones de personas, es decir, tres cuartas partes de la población de los países en desarrollo, satisfacen sus necesidades domésticas de energía con leña y otros combustibles tradicionales. (Unasyuva, 1981)

La leña, término definido como la madera en bruto que comprende troncos, ramas y otras partes de árboles y arbustos que se utilizan como combustible, así como para fines de calefacción y de generación de energía mediante la combustión directa, no solo en los hogares, si no también en las industrias rurales (curado, ahumado, etc.). Se incluye también dentro del término leña, la madera destinada a la producción de carbón vegetal asimismo los residuos agrícolas leñosos (Unasyuva, 1981).

Es así como alrededor del 80% de la madera cortada en los países en desarrollo se utiliza como combustible, y una cuarta parte de la energía consumida proviene de la leña, aunque la proporción varía mucho, yendo de menos del 10% en los países asiáticos de economía con planificación central, hasta casi el 60% en la región de Africa (Unasyuva, 1981).

Otra estadística, señala que en 1978 los países en desarrollo con

sumieron 1421 millones de m^3 de leña, contra los 145 millones de m^3 de los países desarrollados (Mnzava, 1981).

Regionalizando, la leña representa el 70% del consumo total en Africa, 34% en América Latina y el 30% en Asia.

Específicamente, México sexto productor de petróleo en el mundo (Tamayo, 1981 p. 306) presenta el siguiente panorama del uso del bosque como fuente de energía: Alrededor del 40% de la población todavía hace uso de combustibles vegetales, aunque ha disminuido el número de usuarios de carbón y leña en la última década (68.8% en 1960 y 43.1% en 1970), al mismo tiempo que aumentaba la proporción de usuarios de gas licuado o electricidad (de 15.% a 43%) en el mismo tiempo. (SAHOP, 18881 p. 19, tomado de la SIC).

Para 1975, las estadísticas sólo registran el dato de 0.5 millones de m^3 de madera en rollo, que fué utilizada como combustible. Sin embargo dos millones de m^3 anuales se emplearon en los últimos años como leña y carbón, pero este gasto no se registra, por la forma aislada, precaria y sin control, en que se practican estos esquilmos. (Puente, 1977 pp. 59-60).

Sin embargo, en 1983 se afirma que gracias a la leña se cubre prácticamente el 100% de las necesidades inmediatas de las familias campesinas. Según cálculos conservadores, por lo menos 20 millones de personas usan leña (una tonelada por año), (Repper, 1983 p. 17).

Los señalamientos anteriores llevan a ubicar al bosque como un importante, sino es que imprescindible recurso energético para las comunidades rurales de los países del tercer mundo.

Es frecuente que para una gran parte de los habitantes de estas comunidades no existan alternativas para el combustible de madera u

otros materiales orgánicos de que disponen localmente.

Los combustibles comerciales aunque están disponibles, exigen de sembolsos que a menudo no están a su alcance, esto aunado al crecimiento de la población rural provoca el aumento a las presiones sobre los recursos forestales disponibles localmente u otras plantas de uso forestal. La fuente de aprovisionamiento de madera para combustible avanza progresivamente desde la recolección de madadera muerta, incluso la poda de árboles vivos, apeo de árboles, la destrucción total de la cubierta arbolada, la pérdida de materia orgánica del suelo, y por último, el arranque de tocones y la extracción de matorrales (Estudio FAO, 1978).

Al llegar al punto de escasez de leña, los problemas son variados: La unidad familiar tendrá que dedicar más tiempo a la recolección de madera, se utilizarán alternativas energéticas como el estiércol que en otras circunstancias sería destinado para abonar la tierra, el desembolso para tener acceso a otra forma de energía (petróleo, gas licuado) mermará sensiblemente el gasto familiar. Los señalamientos anteriores permiten formar una idea general, acerca del costo real de una fuente de energía tan universal y tradicional como la leña.

En un estudio realizado por la FAO (Unasyuva, 1981) se destacan situciones de escasez de leña que afectan a unas 100 millones de personas; otras 1050 millones de personas de las zonas rurales se encuentran en una situación de creciente déficit en la cual necesidades energéticas mínimas se satisfacen a costa de reducir recursos existentes.

Considerando el mundo en desarrollo en su conjunto, unas 1150 millones de personas se ven afectadas por un déficit de leña de un volúmen aproximado de 400 millones de m^3 , pero la situación es especialmente grave en Africa y aún más en Asia (Unasyuva, 1981).

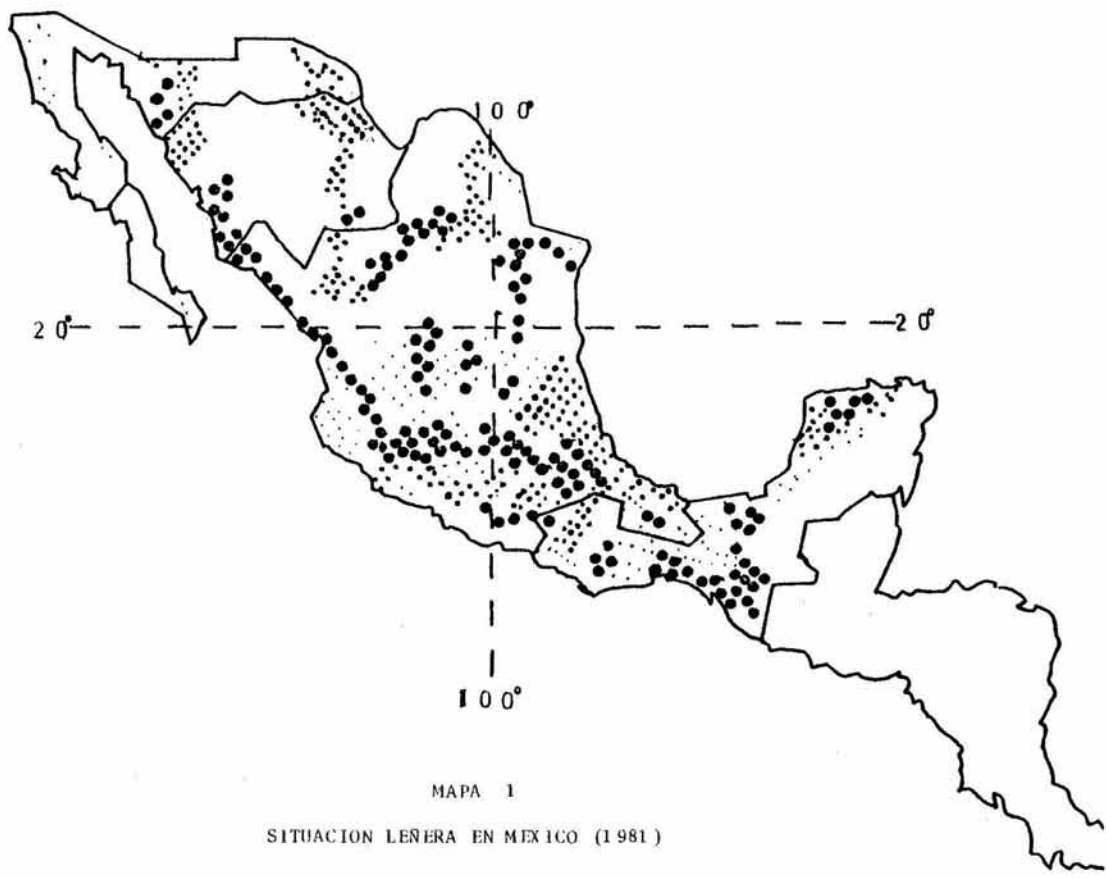
En México, la situación leñera es ilustrada, de manera general, en el mapa No. 1 (Unasyuva, 1981).

Este panorama general de la leña como combustible de primer orden ha llevado a los investigadores a planteamientos muy diferentes acerca de la crisis energética mundial. Al respecto Bengé en su artículo "árbol milagroso ayuda a resolver problemas de desforestación" (Bengé, 1976, p. 15), señala que de acuerdo con un informe de la Academia de Ciencias de E.U.A. ya el "hombre" a diezmado una tercera parte de los bosques de América del Sur, la mitad de los de África y dos terceras partes de los de Asia Sur-oriental.

Plantea que la verdadera crisis energética del mundo es de leña y no de petróleo.

En este sentido es necesario agregar que en ciertos casos dicha crisis energética esta o puede estar relacionada con el precio del petróleo, especialmente cuando se sustituye por leña y el carbón (Unasyuva, 1981).

Otro artículo, "Leña: la crisis energética personal de los pobres" (Mnzava, 1981) señala que para las zonas rurales de los países en desarrollo el menguante suministro de leña no constituye una crisis energética secundaria: es la crisis principal.

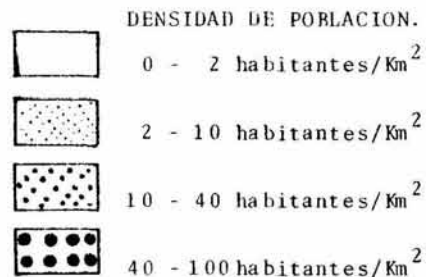


MAPA 1

SITUACION LEÑERA EN MEXICO (1981)

SIMBOLOGIA MAPA 1

- ZONA 1. Situación crítica: recursos actuales de leña superiores a las necesidades, pero evolucionando hacia una situación en el año 2000.
- ZONA 2. Zonas desérticas y subdesérticas en situación de penuria, con recursos muy escasos y población escasa
- ZONA 3. Situación satisfactoria: los recursos en disminución podrían revelarse, por lo menos localmente, insuficientes para satisfacer las necesidades en un futuro previsible.
- ZONA 4. Situación de crisis: los recursos de leña se han agotado a tal punto que la población ya no está en condiciones de satisfacer sus necesidades mínimas.



Tomado de Unasylva 1981. Mapa de la situación en materia de leña en los países en desarrollo. Vol. 33, No. 133. FAO, Roma.

ANTECEDENTES

Dentro de este marco de crisis energética, es necesario señalar que los trabajos en torno a este problema son escasos, al respecto, un trabajo fundamental y pionero en este campo, fué realizado en el Estado de Puebla por el grupo de Estudios Ambientales A.C. (GEA), (De los Reyes et al, 1981). En el se proponen cuestiones metodológicas de importancia para la cuantificación del consumo de leña en las unidades familiares y pequeñas industrias. Se destaca que el 93% del consumo de madera en la zona de estudio esta destinada al consumo doméstico.

Proponen también alternativas a el problema leñero como fuente de energía.

En cuanto a los trabajos realizados acerca de la vivienda rural, en donde destaca el uso de la madera, se cuenta con mayor información, a continuación se mencionan algunos trabajos:

En un estudio sobre el uso de la madera y otros materiales para la construcción de casas en la zona de Coba, Quintana Roo. (Villers, 1978); desarrolló un trabajo en dos ejidos: Macario Gómez y de Coba en donde el tipo de vegetación mencionada es el de selva mediana subperennifolia. El trabajo muestra el conocimiento y el manejo del recurso de las dos comunidades, haciendo comparaciones entre éstas. Además, describe la secuencia de construcción de las casas tradicionales, señalando sus diferentes partes y los nombres mayas de éstas; asimismo presenta cuadros en los que se muestran las diferentes especies, preferentemente utilizadas, para una parte específica de la casa.

Por último discute las razones por las cuales "la casa habitación tradicional, es una construcción que se encuentra adaptada a su en-

torno ecológico".

Otro trabajo lo constituye el estudio de las "Casas campesinas en el Porfiriato" (Boils., 1982). Describe las condiciones socioeconómicas del período porfirista, y como se desarrolló dentro de este contexto la vivienda rural.

En el trabajo de la Vivienda indígena de México y del mundo de Moya (1984), se describe como era la vivienda en México antes de la llegada de los españoles. Menciona los diferentes materiales que se utilizan actualmente en la construcción y los nombres indígenas con los cuales son denominados, según el grupo étnico. Describe las viviendas típicas de cinco regiones de México y también la de diferentes grupos étnicos.

Al hacer referencia de la vivienda en otras partes del mundo, destaca la semejanza entre las viviendas indígenas mexicanas y la de otros países lejanos y apartados entre sí por barreras geográficas y por el tiempo, argumenta que constituyen casos de evolución paralelos o convergentes, pero de ninguna manera debido a imitación de modelos extranjeros.

Entre otros trabajos, de especial interés es el llevado a cabo por Galinier en 1979, titulado "N' nūhū, Les indies otomis". Dicho trabajo se encarga de estudiar las jerarquías sociales y las tradiciones de los otomíes al Sur de la Huasteca. De especial interés resulta el apartado referente a la habitación, en el cual son descritos los tipos de casas dominantes en diferentes regiones de la Huasteca, teniendo lo siguiente: a) Las casas de adobe, en altiplanicie alta, b) La casa fortaleza o rancho, también en esta zona, c) La casa de palos en bosque húmedo de montaña, d) La casa de adobe, en bosque, e) Las casas de tablas en sierra templada, f) Las casas de encaño (caña), en tierras templadas y calurosas y la casa de bloques de cemento en la alta planicie y en piedra, en la sierra.

También describe el mobiliario de las casas y de las diferentes construcciones anexas a la casa principal que son: Temazcal, corrales, etc.

Presenta un panorama evolutivo del tipo de casa y su futuro, señalando en este punto la influencia que tiene y tendrá la arquitectura de los centros urbanos sobre la arquitectura de las casas rurales.

Discute acerca de como un tipo de casa da cierta jerarquía social.

Dados algunos antecedentes, se puede afirmar que las preguntas en torno al problema y las tareas a realizar son muchas, sobre todo en lo referente a la cuestión leñera, por ejemplo: No sabemos que importancia tienen los conocimientos que poseen las comunidades rurales para enfrentar un problema de esta magnitud y que es lo que pueden aportar a este tipo de trabajos.

No se ha determinado cuales son los factores que intervienen en la relación comunidad humana-bosque, tomando este último como un recurso energético.

No hay información acerca de cuales son las zonas en la República, en donde el problema del uso de la leña está presente.

En este sentido el presente trabajo es un intento de contestar algunas interrogantes, y para lo cual, se plantean los siguientes objetivos:

III. OBJETIVOS

- 1) Determinar, de forma general, el conocimiento que poseen los habitantes del área de estudio acerca del bosque.

- 2) Determinar cuales son las propiedades específicas que este conocimiento atribuye a la madera desde el punto de vista leñero, construcción y elaboración de herramientas.
- 3) Recopilar los nombres populares de los diferentes árboles o arbustos reconocidos como útiles en la actividad leñera y de construcción, así como recolectar ejemplares para que la investigación tenga su respaldo de herbario.
- 4) Cuantificar en kilogramos la cantidad de madera que extraen los habitantes del área de estudio, para satisfacer sus necesidades de energía y la cantidad horas-hombre que destinan para este fin.
- 5) Determinar los calores de combustión y densidades de las principales especies utilizadas como leña y en la construcción, a fin de convalidar el conocimiento de la comunidad acerca de esas propiedades.

H I P O T E S I S

H_0 El gasto de leña en kilogramos por el número de miembros que integran cada unidad familiar en un tiempo determinado (8 días) es igual para todos los estratos sociales.

H_i El gasto de leña en kilogramos por el número de miembros que integran cada unidad familiar en un tiempo determinado (8 días) es diferente en cada estrato social.

IV. DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO.

1) Ubicación del Area.

El trabajo se desarrolló en el ejido de San Andrés Timilpan, escogiendo la cabecera municipal Timilpan y los barrios de Ocampo o Barrio 4, Inturbide o Barrio 3 e Hidalgo o Barrio 1. El ejido forma parte del Municipio de San Andrés Timilpan, Edo. de México el a su vez forma parte de lo que COPLAMAR, (1978) denomina la zona Mazahua-Otomí. Dicho municipio fué creado en 1857 y se encuentra ubicado en la parte media de la porción Noreste del Estado; se localiza entre los 19°52' de latitud Norte y los 99°43' de longitud Oeste, (Mapa 2), (SPP, 1981).

El municipio cuya cabecera municipal es Timilpan, tiene 14 localidades las cuales forman cinco barrios: Hidalgo (Barrio 1), Morelos (Barrio 2), Inturbide (Barrio 3), Ocampo (Barrio 4), Zaragoza (Barrio 5), dos pueblos: Santiaguito Maxdá y Yondejé, (Mapa 3); dos rancherías: Palmito y Rucio; cinco comunidades agrarias; Agua Bendita, Cañada Lobos, Piedras Negras, Teupa, Huapan go; cuatro ranchos; Chustí, El Ranchito, Enzdá y San Nicolás.

La Superficie del municipio es de 189 km² y sus límites son:

Al Oeste los municipios de Atlacomulco y Acambay; al Este Chapa de Mota y Jilotepec; al Sur y al Noreste Jilotepec. (Lagarriaga y Sandoval, 1978).

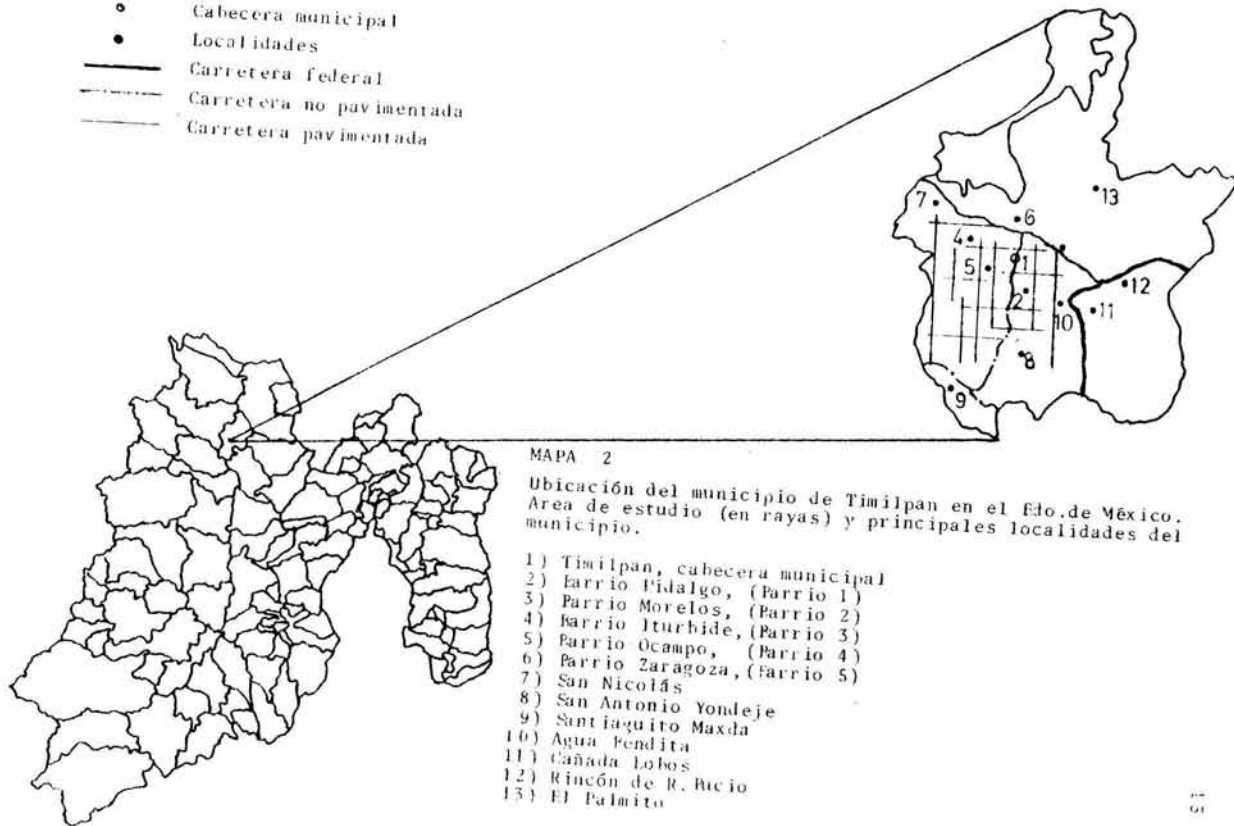
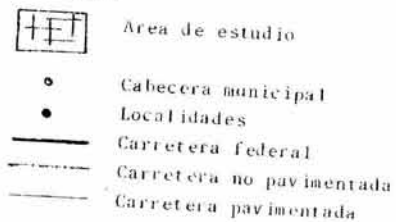
Al municipio se llega por la carretera Ixtlahuaca-Jilotepec que se enlaza con la de Acambay.

2) Aspectos Abióticos.

2.1) Geología y Fisiografía.

El municipio se encuentra formando parte de la gran provin

SIBIOLOGIA



cia del Eje Neovolcánico, la cual cubre la mayor parte del Estado, específicamente de la subprovincia de Lagos y Volcanes de Anahuac. Limita al Sur con la Sierra Madre del Sur. Está caracterizada geológicamente por el predominio de rocas volcánicas Cenozoicas que datan del Terciario y del Cuaternario. (DETENAL, 1981).

El municipio de San Andrés Timilpan, presenta rocas volcánicas ígneas extrusivas cenozoicas (DETENAL, 1981), de tipo andesítico (CETENAL, 1975) que datan del período Terciario, en dicha formación se localiza la Sierra de San Andrés.

Otro tipo de formación presenta rocas sedimentarias clásticas Cenozoicas que datan del período Terciario, se observan formando parte de esta al Valle de San Andrés (2,600-2,550 m.s.n.m) y al Sur del municipio. (DETENAL, 1981).

En cuanto a la fisiografía destacan dos sistemas de topomorfos: Vaso lacustre con lomeríos (Sur del municipio y Valle de San Andrés) y Sierra (DETENAL, 1981) representada por la Sierra de San Andrés, la cual alcanza en el cerro de Dexini 3,100 m.s.n.m. su punto más alto dentro del municipio. Dicha sierra se prolonga y distribuye al Noreste, hasta Jilotepec, al Sureste por los montes del municipio de Atlacomulco, hasta llegar al elevado cerro de Xocotitlán (3,800 m.s.n.m.); por el occidente se une con los montes pertenecientes al municipio de Acambay y al Noroeste con los del municipio de Aculco.

2.2) Edafología.

El municipio presenta los siguientes tipos de suelos: Al Norte en donde se destaca la Sierra de San Andrés se tiene como suelo predominante el feosen lúvico, como suelo secundario andosol húmico, está presente en menor proporción el

lúvico crómico. Presentan una clase textural media. La fase lítica es profunda, el lecho rocoso, entre 50 y 100 cm. de profundidad. (DETENAL, 1980)

La zona de lomeríos como suelo predominante un litosol crómico, como suelo secundario feosen lúvico, con una clase textural media.

Presenta una fase pedregosa, fragmentos de 7.5 cm. en la superficie o cerca de ella, que impiden el uso de maquinaria agrícola. Una porción más pequeña de estos lomeríos, y prácticamente deshabitada presenta un litosol como suelo predominante y luvisol crómico como secundario, con una textura media.

En lo referente al Valle de San Andrés, se observa un cambisol crómico como suelo predominante; como suelo secundario vertisol pélico; con una textura media.

Dentro del mismo Valle pero más hacia el Este se aprecia un planosol mólico como suelo predominante y como suelo secundario un vertisol pélico, con una textura media (DETENAL, 1980).

2.3) Hidrología.

Timilpan no posee ríos importantes, hay arroyos numerosos pero son de temporal. De flujo permanente, solo destaca el río del Colegio que sirve de comunicación a las presas de Huapango y Cerro Palos. Al igual que arroyos hay un número de manantiales. (Lagarriga y Sandoval, 1978). Destacan como sitios de almacenamiento de agua, la laguna de Huapango (Capacidad 121.300.00 m³) (DETENAL, 1981), que surte a una parte del municipio, a Jilotepec, Acambay, Aculco, Siyaniquilpan y Polotitlán, dentro del Estado de México y algunas partes pequeñas del vecino Estado de Hidalgo. Entre otras pre-

sas de menos importancia sobresales: Cerro de Palos, San Juanico y Huaracha.

2.4) Clima.

Timilpan carece de estaciones metereológicas, sin embargo hay dos de estas estaciones que están latitudinalmente cercanas a Timilpan, y los datos que proporcionan son los siguientes:

Estación: Presa Francisco Trinidad

Coordenadas: Latitud Norte 19°50' Longitud Oeste 99°48'.

ANOS	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
T 7	9.2	10.6	12.8	14.3	14.4	14	12.6	12.9	12.2	11.7	11	.5
P 7	20.6	6.9	2.7	27.7	52.4	133.2	161.5	138	155.4	73.8	20.9	12.7

Estación: Presa Huapango

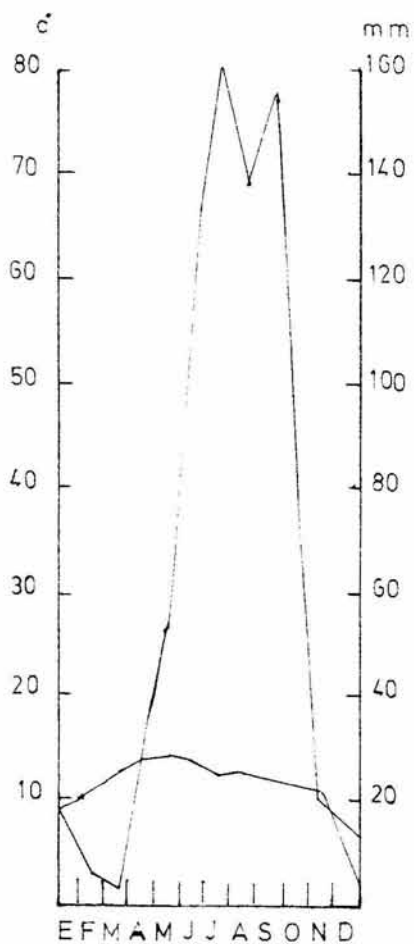
Coordenadas: Latitud Norte 19°58' Longitud Oeste 99°12'

Altitud 2 600 m. s. n. m

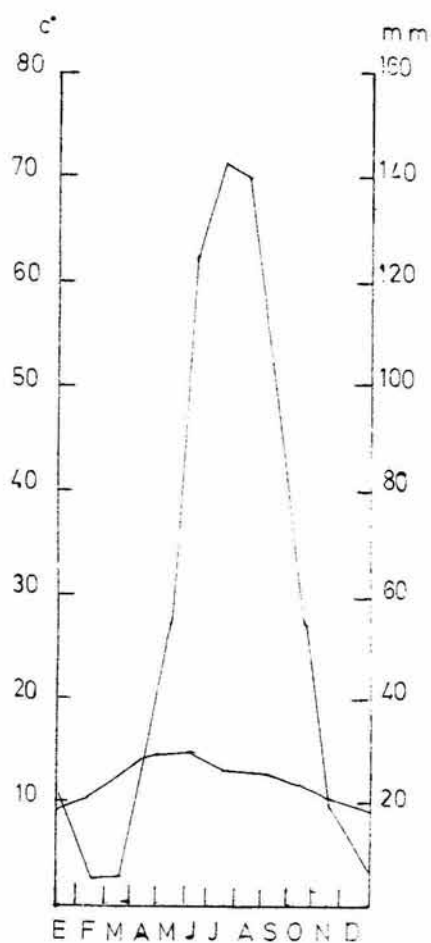
ANOS	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
T 16	9.5	10.7	12.6	13.7	14.2	14.2	13.3	13.3	13	12	10.8	9.3
T 16	15.8	5.4	5.5	28.9	56.2	134.4	143.3	140.3	105	61.2	20.8	8.6

Tipo de clima: C (w_2) (w) bi PROMEDIO T..... 12.2
P.....723.4

Tomado de Garcia, E. 1981.



2. Diagrama ombrotérmico
Presa Fco. Trinidad Fabela,
Edo. de México.



3. Diagrama ombrotérmico
Presa Huapango,
Edo. de México.

DIAGRAMA 2

Corresponde a este diagrama el tipo de clima reportado como predominante para el municipio por Tamayo (1976), C(W₂) (w) b (i') g, templado subhúmedo con lluvias en Verano. Con Verano fresco, temperatura del mes más caliente menor de 22°C.

Con poca oscilación (diferencia en temperatura entre el mes más frío y el más caliente entre 5° y 17°C).

Marcha de la temperatura tipo ganges o gangético (el mes más caliente se presenta antes del solsticio de verano). (García 1983) Tamayo, (1976) agrega: La temperatura media anual de 13.8°C. El número de días con lluvia de 103.

Número de días con heladas 68, siendo el mes de octubre el de las primeras heladas y mayo el de las últimas.

DIAGRAMA 3

Corresponde a este diagrama el clima C(W₂) (w) bi, templado subhúmedo con lluvias en Verano. Con Verano fresco, temperatura del mes más caliente menor de 22°C. (García, 1983).

Isotermal, con oscilación anual de las temperaturas medias mensuales menor de 5°C.

Por otro lado, el intervalo entre los promedios de temperatura de las estaciones reportadas es pequeño, ya que va de 12.1 a 12.2.

2.5) Uso Potencial

En base a los anexos cartográficos (DETENAL, 1981), es posible referirse específicamente a las diferentes posibilidades de uso del bosque comunal, el cual forma parte de la Sierra de San Andrés.

2.5.1) Posibilidades de uso forestal:

Es un bosque con especies maderables, con una aptitud alta para la explotación, pero las técnicas de extracción presentan una aptitud baja.

2.5.2) Posibilidades de uso agrícola:

Los terrenos son aptos para el desarrollo de agricultura manual continua pero el desarrollo de los cultivos tiene una aptitud baja y la aplicación de riego no es posible.

2.5.3) Posibilidades de uso pecuario:

Terrenos aptos para el aprovechamiento de la vegetación natural únicamente por el ganado caprino, pero no son aptos para el desarrollo de especies forrajeras y las posibilidades de movilidad en el área de pastoreo es baja.

2.5.4) Información Adicional.

Basándose en otra carta de uso potencial (DETENAL, 1980), es posible aumentar la información acerca del bosque comunal. Dicha carta clasifica del 1 al 7 en el eje de las ordenadas, el incremento de las limitaciones del uso del suelo, y en el eje de las abscisas el incremento en la intensidad del uso del suelo.

Cabe aclarar que solo se describirá el uso potencial de la Sierra específicamente la parte correspondiente al bosque comunal y lomeríos donde se -

encuentran los barrios en donde se desarrolló el trabajo.

La mayor parte del bosque comunal está clasificado como de séptima clase, teniendo como limitante principal la pendiente del terreno, el uso del suelo incluye vida silvestre y forestal; la praticultura solo puede ser limitada. En áreas menos extensas la praticultura puede llegar a ser moderada y en áreas más reducidas la praticultura puede llegar a ser intensa.

Otro factor limitante es la fijación de fósforo, por esta razón el bosque comunal está clasificado como de quinta clase, pudiendo ser praticultura intensiva.

Por último, el bosque comunal está clasificado como de segunda clase por limitación de agua y obstrucciones, el uso del suelo incluye vida animal forestal y la praticultura puede ser intensa.

Cabe destacar que la carta trata por separado los diferentes factores, pero en la naturaleza estos factores limitantes se encuentran interactuando por lo cual se discutirá, en este sentido al final del trabajo.

LOMERIOS (2650-2750 m.s.n.m)

Primeramente se describirá el lomerío en donde se distribuyen la mayor parte de las casas pertenecientes al Barrio Inturbide (Barrio 3, ladera Este) y parte de las del Barrio de Ocampo (Barrio 4, ladera Oeste).

Clasificada como de sexta clase por limitación de pendiente del terreno. Incluye vida silvestre, masas forestales y puede practicarse una praticultura.

intensiva. Esta clasificación abarca una zona importante, pero en realidad, debido a los asentamientos humanos el uso potencial señalado en la carta no sería posible.

En referencia al mismo lomerío, pero en una zona colindante con el bosque comunal se observa que el uso potencial es nulo debido a la erosión.

La ladera Este que ocupa el Barrio de Ocampo (Mapa 3), en las partes bajas está clasificada como de sexta clase, el factor limitante es la pendiente del terreno y la erosión, siendo posible la práticamente moderada. Clasificada, también como de segunda clase, teniendo como factores limitantes, deficiencia de agua y profundidad efectiva del suelo.

El lomerío donde se distribuyen los asentamientos humanos correspondientes al Barrio 1 o Hidalgo, están clasificados como de sexta clase, teniendo como factor limitante la pendiente del terreno y erosión, incluye vida silvestre y forestal y la práticamente puede ser intensa. Esta misma zona también es clasificada como de tercera clase, teniendo como factor limitante la profundidad efectiva del suelo, incluye vida silvestre forestal. La práticamente puede ser intensa y la agricultura moderada. Por último esta zona es clasificada como de segunda clase siendo el factor limitante la deficiencia de agua, incluye vida silvestre y forestal, la práticamente y agricultura pueden ser intensas.

Nuevamente, las tres clasificaciones hechas a una misma zona, están desligadas y serán objeto de discusión al final del trabajo.

3) Aspectos Bióticos

3.1) Vegetación.

El municipio de San Andrés Timilpan presenta la siguiente ve

getación y uso del suelo:

En lo que corresponde al Valle de San Andrés se reporta agricultura de temporal permanente. Al Este del cuerpo de agua huapango, hay pastizal inducido y agricultura de temporal.

Hacia el Norte colindando con los municipios de Atlacomulco y Morelos se reporta agricultura de temporal permanente y pequeños manchones de pastizal inducido, en bosque de pino-encino.

Se ha observado hacia el ejido Cañada Lobos pequeños manchones de Pinus patula y Pinus leiophylla.

En lo que corresponde a la Sierra de San Andrés, son reportadas zonas erosionadas ya señaladas anteriormente en la parte correspondiente al bosque comunal; la mayor parte de la Sierra está cubierta por bosque de encino (DETENAL. Carta de vegetación y uso del suelo, 1980), es además en donde se localiza el bosque comunal con el cual interaccionan los habitantes de la zona de estudio, por ello es necesario describir algunos aspectos de este tipo de vegetación.

Los bosques de Quercus o encinares son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto con los pinares constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo (Rzedowski, 1978, p. 263), aproximadamente 29.5 millones de Ha (SEP, 1981, p. 16).

Se calcula que en México los bosques de Quercus ocupan 5.5% de la superficie del país.

Este tipo de vegetación se ha observado en diversas clases

de roca madre tanto ígneas, como sedimentarias y metamórficas, así como en suelos profundos de terrenos aluviales planos, pero tales terrenos casi en todos los casos se dedican hoy a la agricultura. (Rzedowski, 1978)

En cuanto al clima, los encinares arbóreos de México prosperan típicamente en condiciones de clima Cw de la clasificación Köppen.

La gran masa de los encinares se halla entre las isoyetas de 600 y 1 200 mm.

Los bosques de encino son comunidades cuya altura varía entre 2 y 30 m. de altura alcanzando en ocasiones hasta 50 m. generalmente son de tipo cerrado, pero también los hay abiertos o muy abiertos. Varían de totalmente caducifolios a totalmente perennifolios y el tamaño de las hojas de las especies dominantes de nanófilas a megáfilas. Pueden formar masas puras, pero es más frecuente que la dominancia se reparta entre varias especies del mismo género y a menudo admite la compañía de pinos, así como de otros árboles, como Abies, Alnus, Arbutus, Ruddleja, Prunus, Populus. (Rzedowski, 268).

Con respecto a la composición florística en la gran mayoría predominan ampliamente en número de especies las plantas herbáceas sobre las leñosas, aunque esta proporción se atenúa en los climas más húmedos y se invierte en los francamente cálidos. Las Compositae están por lo regular bien representadas y en regiones de clima fresco representan el 15 a 20% de la flora a nivel de género; les siguen en importancia las Gramineae, pero la participación de ambas familias también disminuye con el aumento de la humedad y de la temperatura. (Rzedowski, 1978).

A semejanza de la mayor parte de los pinares y de otras co-

munidades propias de climas templados y fríos de México, los encinares presentan en su composición florística una mezcla de elementos neotropicales y holárticos en partes más o menos equivalentes y con participación un poco menos significativa de géneros autóctonos.

La proporción de los segundos aumenta en general de Sur a Norte y según aumenta la altitud, mientras que los primeros se comportan exactamente al revés; la importancia de los terceros se intensifica con el incremento en aridez (Rzedowski, 1978).

Con respecto a su aprovechamiento cabe observar que los encinares mexicanos son en general bastante explotados a escala local, pero muy poco a nivel industrial. (Rzedowski, 1978). Así por ejemplo en 1975 solo se aprovecharon, a este nivel 255 021 m³ en diferentes productos siendo el de mayor monto el de combustibles (leña, carbón y brazuelos con 159 896 m³). (Aguilar, 1977, p. 9)

Localmente la madera de encino se emplea para construcción, muebles, postes y tiene muchos otros usos, pero más que nada como combustible, bien sea directamente, o bien transformada en carbón, cuyo uso tiene profundo arraigo y tradición en tre el pueblo.

La corteza de muchas especies de Quercus y las agallas que forman algunos en sus hojas para alojar huevecillo y larvas de ciertos insectos heminópteros, son ricos en taninos y se utilizan en curtiduría. Con los frutos ("bellotas") se alimenta a menudo a los puercos y el hombre consume los de algunas especies. (Rzedowski, 1978).

V. DATOS ETNOGRAFICOS Y BREVE HISTORIA DEL PUEBLO OTOMI.

La información sobre el pueblo otomí, abarca los aspectos más importantes que permitirán conocer de manera general al grupo étnico en cuestión.

1) Origen.

Hay varias opiniones acerca del origen de los otomíes; la más antigua sustentada por Orozco y Berra (Orozco, 1864), considera a los otomíes como el pueblo más antiguo de la antiplanicie al cual se sobreponen los nahua y sus sucesores.

Contrariamente Mendizabal (1927) considera a los otomíes entre los pueblos más modernos del centro de México y piensa que son cazadores llegados tras la destrucción de Tula; para ser civilizados por los nahuas. A estas dos opiniones se vino añadir la de Soustelle (1937) quien aún admitiendo la antigüedad de los otomíes en la antiplanicie, los hace llegar del Golfo de México y los cuenta entre los llamados "olmecas".

Por último Carrasco (1979) comparte también la opinión de Soustelle en cuanto al origen antiguo en Mesoamérica de los grupos Otomianos. Para este investigador, los otomíes poblaban el área cultural mesoamericana en el horizonte cultural Nahua-Tolteca o sea el Teotihuacano; probablemente en los años de 650 y 750 D.C. (Lagarriga, 1978 p. 33).

Hasta la fecha no hay una opinión definitiva acerca del origen del grupo étnico otomí.

2) Lengua.

La familia lingüística otomiana (u otomí-pame) ha sido definida

por Soustelle (1937) de la manera siguiente:

La forman seis idiomas que se pueden agrupar en tres sub-familias cada una de las cuales presenta relaciones internas y particularmente estrechas: otomí y mazahua; matlatzincá y ocuilteca; pame y chichimeca-jonaz. Los dos primeros de cultura mesoamericana y el tercero áridoamericana.

Los nombres de uso corriente para designar los cuatro primeros idiomas vienen del mexicano. Particularmente otomí u otomite se deriva de otomitl, que Jiménez Moreno deduce de totomitl (flechador de pájaros), (Carrasco, 1979, p. 13).

Los otomíes se llaman asimismo nya/nyu "el que habla otomí". Curiosamente la palabra cambia de lugar a lugar, teniendo por ejemplo nyt'o, en San Andrés Timilpan y nyot'o, en San Bartolo.

Los idiomas otomianos se distribuían en el siglo XVI en 16 áreas, entre las cuales destaca Jilotepec. Es necesario señalar que esta situación lingüística es fundamentalmente la misma que había a la llegada de los españoles.

En la provincia de Jilotepec, actualmente se localiza una de las concentraciones más importantes del grupo étnico en cuestión, pero es además de particular interés porque en esta provincia se localiza el área de estudio del presente trabajo, esto es, San Andrés Timilpan.

La región de Jilotepec y Chiapan al N. del Valle de Toluca era el riñón de los otomíes, según Gerhard (1972) en el siglo XVI deben de haber existido cerca de cien pueblos sujetos de Jilotepec, entre los cuales destacan actualmente: San Miguel Acambay San Jerónimo Aculco, San Pedro Dénxi, Santa Ana Matlabar, Santiago Maxdá, Nativitas, Santiago Oxthón, Pueblo Nuevo y San Andrés Timilpan.

Probablemente la región de Jilotepec-Chiapán, esta el Chicomoztoc de los otomíes, es decir, su lugar de origen inmediato.

3) Breve Historia del Pueblo Otomí.

Al sobrevivir la invasión de los nahua que formarían el imperio Tolteca, los otomianos son conquistados, la capital Tolteca, Tollan, se establece en una región antes ocupada por otomianos y es tos forman parte del imperio tolteca hasta su fin.

Tras la disolución del imperio Tolteca viene una invasión de chichimecas cazadores que afectó en su composición física y cultural a todos los otomianos de Mesoamérica, estos se retraen hacia el Sur perdiendo sus provincias más septentrionales, extendiéndose en cambio el Valle de México (Carrasco, 1979, p. 310).

Cabe destacar que estas tribus chichimecas en su expansión no llegaron a incluir la provincia de Jilotepec y tampoco el Valle de Toluca. Los otomíes tenían tres naciones, las que se dispersaron por el Valle de México cuando la destrucción de Tollan, y por lo tanto eran totalmente o parcialmente toltecas, perteneciendo al movimiento migratorio de las tribus nahuatlacas. La fecha probable de llegada de estos tres pueblos es el año de 1220 (Carrasco, 1979).

En esta época y haciendo referencia a las mismas migraciones, los otomíes más septentrionales colonizan el Norte del Valle de México y en otras migraciones hacia el Oriente pueblan Teotlalpan sobreponiéndose a los chichimecas de Xolotl, formando el reino otomí de Xaltocan.

Xaltocan, era la cabecera de los otomíes y la dominación que ejerció se fija aproximadamente entre los años de 1220 y 1398.

La extensión del Reino Xaltocano. En general coincide con extensión de los otomíes, por lo que se explica que el Rey Xaltocano se titule rey y señor de la nación otomita. La excepción más notable la constituye la región de Jilotepec-Chiapan de donde proceden y que conserva su independencia (Carrasco, 1979).

Por el año de 1395 el reino de Xaltocan cae en manos de Tezozomoc Señor de Atzacapotzalco (Tepanecas), el cual fué ayudado por los mexicanos. La mayor parte del reino Xaltocan, incluso la provincia de Mazaucan y también la de Jilotepec, la cual había participado en la guerra a favor de Xaltocan. Con la caída de Xaltocan hay un movimiento de otomíes que huyen de los tepanecas, extendiéndose hacia el Este y el Sur.

El rey de Xaltocan se va a Metztlán de donde también lo era, y con él muchos otomíes se establecen en las provincias de Metztlán y Tototepec que se libran de caer bajo el poder de los tepanecas.

Otros otomíes de Xaltocan pasaron a Tlaxcallan.

En años posteriores, Moteuczoma Ilhuicamina conquista Teotlalpan y la zona de Jilotepec-Tollan: Axayacatl, en dos expediciones, asegura el dominio mexicano en el Valle de Toluca, y más tarde Auitzol hace lo propio en Xilotepec, Chiapan y su región, de manera que cuando llegaron los españoles, todos los otomianos estaban bajo el poder de la Triple Alianza con excepción de los refugiados en Michoacán y Tlaxcalla y los señoríos independientes de Metztlán, Uayacocotla y Tototepec en la Sierra de Puebla-Hidalgo (Carrasco, 1979).

Durante la dominación de la Triple Alianza, Jilotepec pagaba un tributo compuesto por prendas de algodón "ricamente decoradas y bordadas", cuatro trojes de maíz, frijoles, chíá y huahtli, y

de una a cuatro águilas vivas. (Medina y Quezada, 1975, p. 42).

El establecimiento del dominio español, significó el sometimiento de la población indígena a los objetivos mercantiles y a la explotación voraz de recursos humanos y naturales por parte de los colonizadores.

Por una parte, se acentúa la explotación de los recursos naturales en la forma en que se había desenvuelto la población otomí hasta antes de la Conquista; por la otra se introducen nuevas formas, como son la ganadería, así por ejemplo, en 1850 se fundaron numerosas haciendas de cría de reses y ovejas. La minería y en grado mucho más reducido, la agricultura comercial. Estas actividades vendrán a constituir los núcleos hegemónicos que regirán la vida de la población, y es a través de ellos que se dará la explotación y el control desde la ciudad de México. La proximidad de este gran centro económico y político va a ejercer una influencia directa en la región, al convertirla en proveedora de algunos productos que se consumirán por una creciente población urbana. Pero también la capital del virreinato se convertirá en un gran mercado de mano de obra temporal, que tendrá como consecuencia la formación de corrientes migratorias constantes y de una población flotante que se moverá en una u otra dirección según las fluctuaciones de la economía colonial (Medina y Quezada 1979).

Dentro de este contexto general, en el siglo XVI, Timilpan forma parte de la jurisdicción de Jilotepec y era a fines de ese siglo la encomienda más poblada de Nueva España (Gerhard, 1972, p 383). Otomíes, chichimecas, mazahuas y algunos hablantes de náhuatl formaban parte de esta comunidad.

El gobierno civil recaía en un alcalde mayor también conocido como Justicia Mayor de los Chichimecas, nombre que recibía, dada

la atención que prestaba en los límites con Nueva Galicia y San Luis Potosí, constantemente asolados por incursiones de estos grupos bélicos. A partir de 1559 su área de acción fue reducida debido a que se designaron otros alcaldes mayores en Guanajuato, San Miguel el Grande, Chiapatongo, teniendo todos éstos como autoridad principal al alcalde mayor de Jilotepec, hasta 1567.

Los alcaldes mayores frenaron un tanto los abusos que cometían los encomenderos. Hacia 1640, la autoridad recayó en un alcalde mayor que tenía su residencia en Huichapa, quedando por último para el siglo XVIII en un subdelegado de la Intendencia de México.

Al igual que lo que sucedió en toda Nueva España los poblados indios importantes se constituyeron en Repúblicas, semi-autónomas con sus gobernantes propios y oficiales menores. (Lagarriga y San doval, 1978, pp. 37-38).

La encomienda primero y con la creación de haciendas después, los indios fueron perdiendo sus mejores tierras sobre todo hacia 1660 fecha de expansión de la hacienda en la zona de estudio.

Dada la nueva situación los indios fueron obligados a prestar servicios personales en casa y tierra de los conquistadores, así como a pagar tributo. A los indígenas libres que voluntariamente prestaban sus servicios en las haciendas se les llamaba "naboríos", "laboríos" o "gañanes", y ellos fueron muchas veces vendidos junto con la propiedad.

Ni con el triunfo de la guerra de Independencia o el período de la Reforma caracterizado por su política de liberación, se logró modificar sustancialmente la situación de sojuzgamiento del indígena. Durante la guerra de Independencia hubo algunos levantamientos indios en la zona, pero los mestizos que ocuparon el lu-

gar de los españoles los sofocaron sin gran dificultad.

Tres haciendas importantes: La Gavia, Arroyo Zarco y la de Solís, contribuyeron a mantener la misma situación de sometimiento de los indios y de gran número de campesinos mestizos de la región. (Lagarriga y Sandoval, 1978)

Actualmente y gracias al triunfo de la Revolución, una serie de resoluciones gubernamentales han restituido de sus tierras a sus antiguos propietarios o dotado de ejidos.

Dentro de la breve historia del pueblo otomí antes descrita, se hizo énfasis del papel que juega la región de Jilotepec-Chiapan, esto se debe a que Timilpan, área de estudio del presente trabajo, se mueve históricamente junto con la región; y solo faltaría destacar algunas características específicas de Timilpan: De origen otomí-mazahua, la región que hoy ocupa este Municipio fué poblada por grupos semidispersos de cazadores y con una cultura más pobre que la de sus vecinos Mexicanos, quienes en el siglo XV, al expandirse, los redujeron a poblaciones sedentarias; incluso el nombre de Timilpan viene a ser una corrupción de Temolpa, del Mexicano tetl piedra, milli sembrera y pa en, sobre, es en la milpa o sembrera de piedras.

Otras opiniones acerca del significado de Timilpan no concuerdan con la ya descrita y argumentan que en base a los vecinos que hablan y conocen ese idioma, se traduce: En la milpa negra aludiendo a la calidad del suelo. Quiere decir que en mexicano el nombre se compone: Tlitia, cosa que se hace negra, milli, milpa o sembrera y pan lugar, esto es, en la sembrera de color negro. Tamayo (1976)

Jilotepec fué muy importante, ya que de ahí provenía el mayor porcentaje de tributo que recaudaban los Mexicanos.

Poco a poco se excluyeron los Mazahuas que habitaban en el Suroeste de esa provincia, quedando solamente los otomíes. A la llegada de los españoles, muchos de ellos participaron en la campaña bélica de Xicotencatl en contra de Fernán Cortés. (Tamayo, 1973, pp. 13 y 160).

Una vez simentada la conquista, se procedió al reparto de las primeras mercedes (Colín, 1968, p. 364). Así tenemos como beneficiado en el año de 1591 al pueblo de San Andrés, nombre que recibía en esa época la actual cabecera.

Hacia 1593 el cacique de Timilpan, Rafael García, recibió una merced de tierras de un sitio de estancia para el ganado menor.

Durante la época colonial el pueblo estaba integrado por los gañanes que trabajaban en la Hacienda Arroyo Zarco en Aculco, a la cual pertenecían los bosques y las llanuras que rodean el municipio. Los mestizos ejercían gran dominio sobre los indígenas, a quienes despojaban de sus tierras y eran obligado a entregar parte de su cosecha a los administradores de la Hacienda de Huapango, dependiente de la de Arroyo Zarco.

Los indígenas otomíes vivían en su mayoría en el barrio Zaragoza (Barrio 5) mientras que los mestizos se distribuían en los otros 4 barrios que integraban el poblado, acrecentándose el número de ellos a medida que se acercaban a la cabecera. (Lagarriga y Sandoval, 1978, p. 120)

Tal situación prevaleció hasta principios de este siglo en que al expropiarse las haciendas mencionadas, se empiezan a fraccionar las tierras de manera que muchos campesinos del lugar pueden empezar a comprarlas provocando esto constantes choques.

4) Cultura Material de los Otomíes.

La descripción de la cultura material será hecha de manera general,

haciendo énfasis en los aspectos que para fines de el trabajo sean importantes.

4.1) Agricultura.

De acuerdo con Sahagún (1938, p. 124) los otomianos eran grandes cultivadores; la base de la agricultura era naturalmente el maíz y la mayoría de las milpas eran de temporal. Los instrumentos de cultivo de los otomíes de Jilotepec usaban unas coas de encina con ellas se limpiaban y escardaban las sementeras de maíz.

Para guardar sus cosechas, otomíes y matlatzincas tenían trojes.

Otras plantas cultivadas eran: el frijol y la calabaza.

El maguey era de uso general entre todos los otomianos y el aguamiel era la bebida corriente en muchas partes, en lugar del agua.

El nopal se aprovechaba también en todas partes para el consumo de las tunas o de pencas tiernas.

Entre los árboles frutales, destacan el capulín, tejocote, aguacate.

Sahagún cuenta que los otomíes comían quelites cuando se les acababa el maíz pero estos quelites no se puede afirmar si eran plantas cultivadas o recolectadas, comprendiendo bajo ese nombre tanto verduras cultivadas como malas hierbas de las milpas (Carrasco, 1979).

4.2) Recolección.

Dentro de esta actividad destaca la recolección de bellotas

dulces, las cuales eran molidas y posteriormente se hacían tamales.

4.3) Plantas Medicinales.

Entre los numerosos remedios utilizados por los otomíes, destacan las plantas medicinales. Como importantes se tienen: maguey, suchipatli, iztafiatl, zarzaparrilla, etc. (Carrasco, 1979)

4.4) Caza y Recolección de Animales.

La caza fué muy importante entre los antiguos otomíes, destacando los siguientes animales: venado, liebre, conejo, codorniz, armadillo, tuza y ardilla. Algunos otros animales a los cuales los conquistadores llamaban zalandijas eran: culebras, langostas, lagartijas, cigarrones, gusanos de madera y maquey (Carrasco, 1979).

Sobre métodos de caza de los otomíes (Sahagún, 1938, p. 413) señala: "Flechaban conejos, codornices y venados; atrapaban con red codornices y venados. Prendían codornices cercándolas con lazo. También usaban liga, la cual era untada en manojillos de escoba o varillas puestas en agua, donde se asentaban los pájaros".

4.5) Industrias.

Entre los productos agrícolas el que más usos industriales tenía era el maguey. Las pencas servían para hacer canales; las pencas y tallos para casas. De la fibra cuerdas y tejidos. Entre los tejidos, se hacían redes para pesca en Tolloacan, y prendas de vestir en todas partes. La industria del tejido era de las más importantes tanto el de ichtli como el de algodón aunque los primeros tenía más fama por ser los otomíes quienes más y mejor los trabajaban (Sahagún, 1938).

4.6) Habitación

Poblados

Los otomíes vivían en establecimientos de tipo disperso, es decir, entre los montes o sierras y lugares apartados, los asentamientos daban la impresión de muchos pueblos, aunque solo se tratara de uno solo. Todavía en la actualidad persiste la tendencia a vivir dispersos.

Sin embargo, lugares de más importancia política y religiosa, eran tomadas como ciudades, un ejemplo sería, Jilotepec y Chiapan.

Casa.

Las casas otomíes no eran de muy alta calidad y casi todas las relaciones históricas coinciden en que eran bajas y pequeñas. No se tienen datos acerca de la planta de las casas. Probablemente eran rectangulares como en la actualidad.

El material más mencionado para las paredes es adobe con ci- mientos de piedra, pero también las había de palos y barro sin más primor ni fortaleza. En cuanto al techo, lo más frecuente era la paja (zacate) aunque también se usaban pencas de maguey (Sahagún, 1938).

Casa con altos (tapanco) se menciona en Temascaltepec como usa das únicamente por los caciques. Sahagún (1938) dice:

"Sus jacales en que vivían eran de paja no muy pulida ni a es tos tales otomites se les daba nada tener sus casas con so- brados".

Las ciudades Tepanecas tenían casas con terrados como las de- más del Valle de México.

5) Religión

La religión de los pueblos otomianos giraba alrededor de la adoración de dioses personales. Cada dios simbolizaba un oficio o fuerza natural y cada pueblo tenía un dios patrón que se identificaba con un antepasado y que probablemente era el dios del oficio característico del pueblo.

De particular interés es el culto a la naturaleza, la cual se manifestaba por la adoración directa de objetos de la naturaleza junto con los dioses que los representaban.

Dentro de este culto a la naturaleza destaca el culto a las plantas, y el culto a los árboles parece haber sido importante para los otomianos así por ejemplo (Serna en Carrasco, 1979, p. 160); sin decir a que región se refiere, cuenta que los indios daban adoración:

" A los árboles y a las plantas como uauhtli y ololihqui, peyote y piciete, atribuyendo a los árboles más alma que la vegetativa que les dió Dios como a las demás plantas y semillas virtud para obrar.

Piensan que los árboles fueron hombres en el otro siglo que ellos fingen y que se convirtieron en árboles y que tienen alma racional como los otros".

El mismo Serna esta vez refiriéndose a los indios de Ocoyacac, en ocasión de poner una viga en el puente del camino a Michoacán.

" Cuando fueron al monte a cortarla el gobernador hizo llevar la cruz con su manga, ciriales y cantores, y habiendo convocado a todo el pueblo para esta acción subieron al monte y cortaron el árbol y así como cayó llegó una india vieja y le quitó las ramas y fué al tronco de donde había sido cortado y poniendolas encima le consoló con muchas palabras amorosas pidiéndole que no se enojase que lo llevaban para que pasasen todos los de..

Michoacán; y antes de arrastrar el árbol pusieron en el lugar donde habían quedado del Jueves Santo y le dijeron un reposo muy solemne echándole agua bendita y mucho pulque, con lo que otro día llevaron la viga labrada hasta el puente con mucha vocería y algazara diciéndole reponso en las mansiones que hacían".

Culto al Fuego.

El culto al fuego era tal vez el más importante entre los otomíes y presidía numerosas ceremonias caseras bajo la forma de fuego del hogar.

Sobre esto Ponce (En Carrasco, 1979), dice que:

" Jamás ha de apagarse el fuego en casa de los indios ni ha de faltar leña y si acaso falta y sucede al casero alguna desgracia llegando a su casa pide perdón al fuego atribuyendo a que por no haberle tenido encendido o por haber faltado la leña le sucedio la desgracia. Y así en el Valle de Toluca, y otras partes ponen los indios unos maderos desde el techo afirmándolos en la pared y debajo poner por orden la leña que el que la ve piensa la tienen allí para secarla. Otros ponen la leña a la redonda o cerca del fuego".

6) Datos Socioeconómicos.

6.1) Población.

El municipio contaba en 1970 con 9510 habitantes, en 1977 con 9794, teniendo de 41-88 hab/km². (IX Censo general de población 1970 SIC, Proyección de población 1977 DGPE inédito).

En los barrios en estudio y cabecera municipal el número de habitantes es:

Timilpan	525
Iturbide	641
Ocampo	477
Fidalgo	318

(COPLAMAR, 1978)

6.2) Ocupación.

La actividad económica más importante es la agropecuaria.

La población económicamente activa en el sector primario fué de 1707; sector secundario 207 y en el sector terciario de 53, haciendo un total de 2236.

Se observa que la actividad agrícola es la principal, sin embargo entre los años de 1960-70 dicha actividad tuvo un crecimiento negativo -3.9 mientras que las actividades secundarias y primarias tuvieron un incremento de 16.1 y -10.4% respectivamente. (VII y IX censos generales de población 1960-1970).

6.3) Uso del Suelo

La superficie del municipio es 16 859 ha, las cuales están dedicadas a las siguientes labores:

Total de tierras en labor.....	6069 (Ha)
Temporal.....	5900
Humedad.....	0
Riego.....	169
Medio riego.....	/
Pastizal.....	0
Bosque.....	6858
Chaparral.....	0
Ramonal.....	0
Improductiva.....	3932

En cuanto a la tenencia de la tierra se tiene

Ejido.....	15 322 (Ha)
Predios privados.....	857
Declarados inafectables.....	13
Sin declaración.....	844
Tierras comunales.....	2 379

(Tamayo, 1976).

La producción por superficie cosechada y rendimiento en toneladas por Ha.

	R I E G O	H U M E D A D	T E M P O R A L
Maíz	799 Ha 1. 295 ton/Ha	1 800 Ha 1,168 ton/Ha	3 700 Ha .970 ton/ha
Cebada Primavera Verano			400 Ha 1 ton/Ha
Cebada Invierno	6 Ha		13 Ha .895 ton/Ha
Haba	80 Ha 1 ton/Ha		400 Ha 1 ton/Ha
Frijol	40 Ha 550 ton/Ha		110 Ha .400 ton/Ha

(Tamayo, 1972).

Silvicultura

Productos	encinos	cantidad		valor total		impuesto		
		1970	1975	1970	1975	1970	1975	
Carbón	encinos	----	650 750	Kg.	----	\$357 913	----	42343.70

Bosques en Explotación

	Total Ha	Maderables	No Maderables
Bosques en explotación	1569	1569	0
Explotación por ejidatarios	1569	1569	0
Explotación por sus propietarios.	0	0	0
Explotación por arrendatarios.	0	0	0
Aserraderos en explotación.	-	-	-

Resumiendo y en base a los datos de la Dirección General de Economía Agrícola, 1976, se presenta la superficie cosechada y valores de la producción de maíz.

	Sup.cosechada (Ha)	Rendimiento ton/ha	Producción tons.	Precio pesos.	Valor de Prod. miles de pesos
Maíz	9400	1.119	10 460	2 100	21 966

6.4) Servicios.

Energía Eléctrica.

Población Total	Población Servida	Por ciento
9510	3879	40.8

Drenaje

Disposición de Servicio	Población Servida %
14.4	91.7

Agua potable

Viviendas %	Dentro %	Fuera %	Hidratantes Pub.	Pob. con serv. %
40.3	40	2.4	26.4	40.1

6.5) Educación

Escolaridad de la población de 15 años y más.

Ninguna	Primaria Incompleta	Primaria Completa	Población con Primaria Completa %
2167	2063	280	6.2

Monolingüismo y Bilingüismo

Total	También Hablan Español	No Hablan Español	% Respecto a la Población Total
1521	1131	120	0.4

(COPLAMAR, 1978)

7) Estratificación.

El criterio mediante el cual se dividió la población estudiada fué el de la estratificación.

Por estratificación social se entiende generalmente el proceso mediante el cual los individuos, las familias o los grupos sociales son jerarquizados en una escala. Los individuos que integran estas categorías poseen en común ciertos índices de la estratificación, o indicadores de la posición social. Estas categorías o agrupamientos discretos son llamados estratos o capas. (Stavenhagen, 1971 p. 20)

La estratificación presenta varios problemas:

El panorama de la estratificación varía según el tomado en cada caso, es decir, según los criterios de estratificación y comunidad de la cual se trate. Dichos criterios deben estar basados en criterios objetivos y reales. (Stavenhagen, 1971).

En general en las investigaciones empíricas, se toman como índices para el establecimiento de sistemas de estratificación, los siguientes criterios: el monto del ingreso, el origen del ingreso, la riqueza, la educación, la raza la etnia, y otros criterios secundarios. En la mayoría de los estudios sobre la estratificación se toman estos criterios aisladamente o en combinación. Aquí cabe aclarar que una estratificación social basada solamente en uno de estos criterios (el ingreso o la ocupación por ejemplo), no correspondía a la realidad social.

Es esencial en cuanto a los criterios de estratificación el delimitar el universo social en el que tal o cual estratificación es válida. Los estudios empíricos generalmente, toman como unidades una determinada comunidad, pero las comunidades no son representativas de la sociedad en general, lo que hace que estos

esquemas ya no sean válidos si se les quiere aplicar en casos generales. (Stavenhagen, 1971).

Por otro lado, las jerarquías que se forman en la sociedad agrupan en sus extremos a las clases* o los bloques de clases en oposición, y en medio a las capas o estratos intermedios. Pero esto no puede ser reducido a un solo esquema válido universalmente. Las características específicas de cada sistema de estratificación dependen directamente del contenido específico de las oposiciones entre las clases. Las estratificaciones están basadas en las relaciones entre las clases, y tienden a reflejarlas.

Las estratificaciones tienen su origen en una situación de clase y no pueden ser comprendidas si no se les relaciona con está.

Las estratificaciones como fenómenos de la superestructura, y siendo el producto de ciertas relaciones de clase, actúan a su vez sobre de estas relaciones.

Las categorías intermedias de la estratificación tienden a diluir las oposiciones más agudas que puedan existir entre sus estratos polarizados, en calidad de clase. En los sistemas de estratificación que permiten la movilidad entre los estratos, ésta tiene una doble función de reducir las oposiciones más agudas entre las clases y de reforzar la propia estratificación.

* Clase. Las clases son grandes grupos de hombres que se diferencian entre sí por el lugar que ocupan en un sistema de producción social históricamente determinado, por las relaciones en que se encuentran con respecto a los medios de producción, por el papel que desempeñan en la organización social del trabajo y consiguientemente, por el modo y la proporción en que perciben la parte de riqueza social de que disponen. Las clases son grupos humanos, uno de los cuales puede apropiarse el trabajo de otro, por ocupar puestos diferentes en un régimen determinado de economía social.

8) Breve Historia del Ejido.

Antes de la Revolución Mexicana los pobladores del área estudiada no tenían tierra y los asentamientos se circunscribían a los lomeríos (Mapa 3) correspondientes al bosque comunal. Las únicas tierras de siembra eran las planicies entre dichos lomeríos y las propias laderas de éstos.

Después de la Revolución tuvieron que pasar varios años, para la repartición de la tierra. Fué así como por dotación fueron repartidas 1,541 00 00 Ha, según resolución presidencial de fecha 5 de Junio de 1928 afectando la Hacienda de Arroyo Zarco, efectuándose con fecha 12 de Agosto de 1928. (Expediente No. 25/2433).

Dicha hacienda era dueña de grandes extensiones de tierra y zonas boscosas entre las cuales estaban parte de la Sierra de San Andrés y Valle del mismo nombre. Los hacendados, al observar la lucha de los antiguos propietarios de la tierra, por recuperarla, dieron esta primera concesión; pero también la repartición del resto de la tierra era inevitable, por lo que se empeñaron en obtener el mayor provecho de los recursos de esa propiedad.

Entre estos recursos se encontraban los bosques, y aunque eran explotados desde tiempo atrás sobre todo los de encino para obtener carbón; las especies de mayor valor comercial como los pinos no habían sido del todo explotados, por lo cual procedieron a una explotación intensiva, para ello implementaron una infraestructura en la cual destacaba el tendido de vías de ferrocarril y de maquinaria para aserrar y manufacturar la madera. La explotación fué tan intensa que llevó a la desaparición del bosque de pino, de los montes de Bucio, Cañada de Lobos y San Nicolás y algunos otros no determinados.

Retomando nuevamente la cuestión de la repartición de la tierra, se pidió una ampliación la cual culminó con la resolución presidencial de fecha 3 de Julio de 1937 y que fué ejecutada paralelamente con fecha 17 de Marzo de 1938 en donde tuvo la siguiente afectación: Hacienda Arroyo Zarco 5, 500 90 00 Ha, predio de Ramón Castañeda 180 00 00 Ha.

La ejecución se hizo de una forma parcial ya que nada más se entregaron 5, 432 70 00 Ha.

Con este reparto de tierra la explotación de los bosques terminó, la maquinaria fué desmontada y toda la infraestructura retirada.

Posteriormente el Barrio de Santa María de la Arenas, según resolución presidencial de fecha 20 de septiembre de 1962, la cual les concede segregación del núcleo principal (Diario Oficial, 1963 p. 8).

El ejido cuenta con propiedades comunales que tienen una extensión de 2 249 39 Ha en su mayoría de bosque. Cabe destacar que este bosque comunal no fué objeto de explotación por parte del hacendado, y los informantes afirman que solo han tenido acceso a este bosque los pobladores del Ejido de Timilpan.

El ejido de San Andrés Timilpan colinda con los siguientes Ejidos:

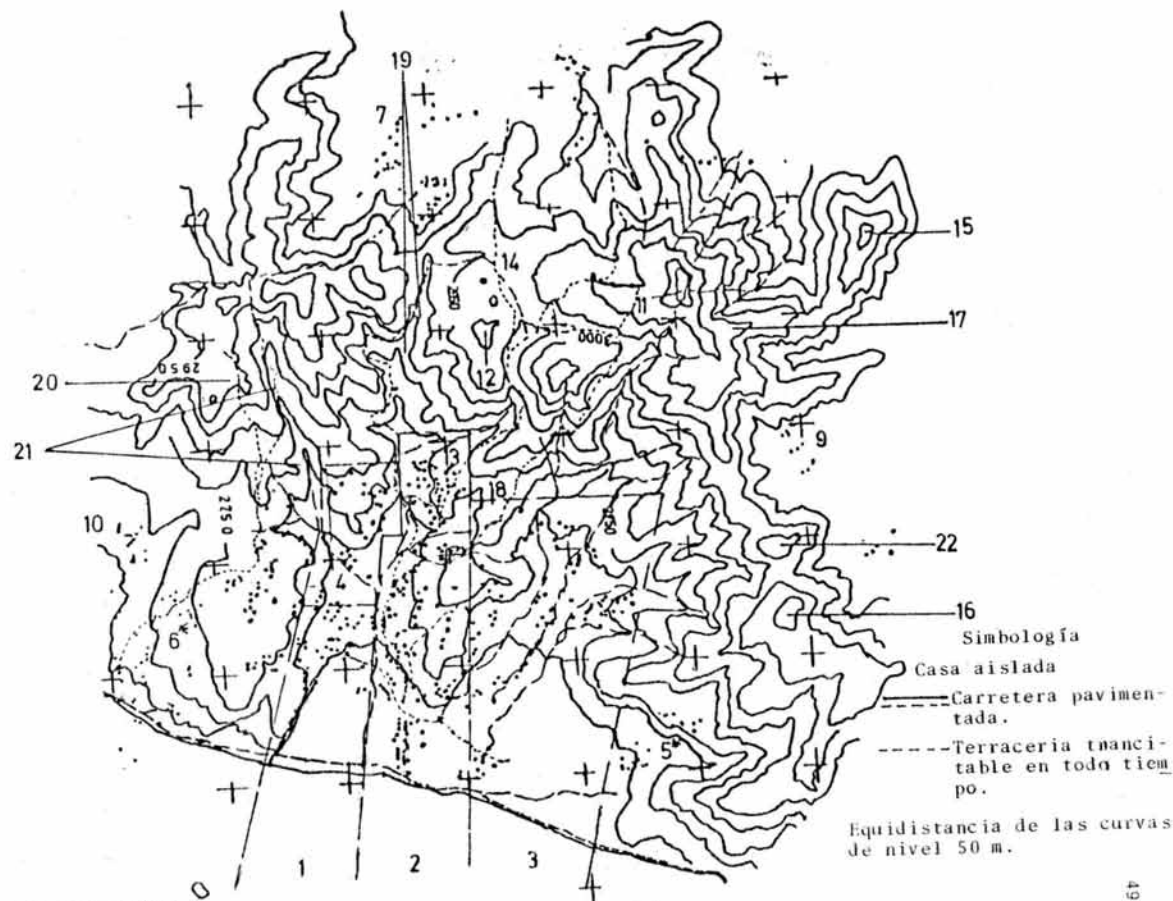
Al Norte: El Ejido Yondeje, perteneciente al mismo municipio.

Al Noreste: El Ejido Cañada Lobos, perteneciente al mismo municipio.

Al Este: Ejido Rincón de Bucio, Palmito ambos pertenecientes al municipio de Timilpan, asimismo, los Ejidos del Durazno, Canalejas y la Presa Huapango.

Al Oeste: Ejido Barrancas, pequeña propiedad hacienda de Buenavista, Ejido de Acambay, Ejido de Mado y el Ejido de Fondo.

Los barrios estudiados se ubican al Norte del ejido de Timilpan los tres barrios están distribuidos en su mayor parte en los lomeríos que se encuentran en las estribaciones de la Sierra de San Andrés y parte del Valle del mismo nombre. La cabecera municipal solo se circunscribe a parte de dichos lomeríos (Mapa 3).



MAPA 3. Area de estudio.
 Tomado de carta Geológica, DETENAL, Atlacomulco E-14-a-17

MAPA 3

Area de estudio: Distribución de los barrios estudiados, cabecera municipal, y poblaciones con derecho al bosque comunal (*)

Poblaciones colindantes al bosque comunal.

Bosque comunal (Parte de la Sierra de San Andrés), presentando diferentes lugares con nombres en otomí y/o castellano.

- 1) Timilpan, Cabecera Municipal.
- 2) Barrio Iturbide, Barrio Tercero.
- 3) Barrio Ocampo, Barrio Cuarto.
- 4) Barrio Hidalgo, Barrio Primero.
- 5) Barrio Zaragoza, Barrio Quinto*.
- 6) Barrio Morelos, Barrio Segundo*.
- 7) San Antonio Yondeje.
- 8) Santiaguito Maxda
- 9) La Estancia
- 10) Agua Bendita
- 11) Cerro Dexini (3 100 m.s.n.m), Cerro del Chile.
- 12) Cerro Pomatjiate, nombre otomí. Cerro de la Luz, en Castellano.
- 13) Cerro Ichcaja.
- 14) Claro de la 100 Ha. Las Canoas. Nosdeje, nombre otomí. Ojo de Agua.
- 15) Cerro las Mina. Insu, Nombre otomí.
- 16) Nkacha.
- 17) Dematzudi.
- 18) El Arenal.
- 19) Cañada Jiomtha grande y chica, nombre otomí.
- 20) Cerro Puechte.
- 21) Cañada Mothi.
- 22) Ndufe.

VI. METODOLOGIA Y MATERIAL

La metodología es la siguiente:

- 1) Selección y delimitación de la zona de estudio, lo cual se hizo basándose en los siguientes criterios:
 - La cabecera municipal y los barrios seleccionados corresponden a los asentamientos humanos originales del grupo otomí, los cuales en la actualidad se distribuyen desde las cercanías del bosque comunal, a lo largo de los lomeríos hasta el Valle de San Andrés. (Mapa 3).
 - Los habitantes de estos asentamientos interactúan principalmente con el bosque que legalmente tiene carácter jurídico comunal.
 - En el se tienen informantes, uno de los cuales es el Comisariado ejidal.
- 2) Detección de los principales árboles y arbustos o algún otro material de origen vegetal, utilizados para leña, construcción y herramientas. La detección se realizó con base en recorridos por el bosque, acompañado por diferentes personas de la comunidad que utilizan leña y/o frecuentan el bosque.
- 3) Posteriormente, se realiza una colecta botánica con el o los informantes y se elaboran ejemplares de Herbario con sus respectivos duplicados.
- 4) Identificación del material botánico por medio de claves y/o por comparación con material de Herbario.
- 5) Elaboración de un muestrario de las especies detectadas.

- 6) En los recorridos por el bosque con los informantes, o en las pláticas con ellos, se obtienen diferentes puntos de vista acerca del bosque, los cuales una vez conjuntados proporcionan el conocimiento de la comunidad acerca del bosque. Dentro de la dinámica de las pláticas con la gente, se obtiene información que por no estar contemplados dentro de los objetivos no son investigados con el rigor necesario, tal es el caso de los aspectos micrológicos y zoológicos, dentro de los cuales solo se hicieron colectas de manera esporádica.
- 7) Delimitación del tamaño de la muestra (número de Unidades familiares). El trabajo toma en cuenta el gasto energético que se hace por unidad familiar, por esta razón con base en el número de unidades familiares existentes en el área de estudio, se delimita el tamaño de la muestra, tomando el 10% de unidades familiares del área de estudio delimitada (Tecla y Garza, 1979, p. 51).
- 8) Entrevistas.

Las entrevistas, son una de las partes más importantes del trabajo, cada una de ellas tiene como finalidad obtener información específica, que amplían áreas del conocimiento por cubrir. Se pretende que al final, el complemento de toda la información obtenida llevará a cumplir una parte sustancial de los objetivos planteados.

Con este fin se diseñaron dos tipos de entrevistas: Entrevista dirigida, en la cual se tendrán bien delimitadas las preguntas que serán aplicadas; el entrevistador es el que lleva la iniciativa.

Entrevista abierta: Se deja que la persona entrevistada se exprese libremente en torno al tema.

9) Cuantificación del gasto de leña por unidad familiar.

La cuantificación se lleva a cabo por medio de un dinamómetro (balanza romana) con capacidad de 50 kg.

En caso de cargas de leña no homogéneas, es decir que contiene diferentes especies, la leña es agrupada por especie y pesada por separado, este agrupamiento se realiza con la ayuda del informante, casi siempre el jefe de familia o el ama de casa.

Se lleva un registro del gasto de leña por cada unidad familiar, tomándose un mínimo de tres registros por cada una de ellas.

10) Estratificación de la población comprendida en el área de estudio. La estratificación comprende tres estratos: rural alto, rural medio y rural bajo, dicha nomenclatura fué tomada de Reyes, et. al. (1981). La estratificación se hizo con base a cuatro indicadores.

- a) Tipo de energético con el cual satisface cada unidad familiar sus necesidades domésticas de energía.
- b) Número de personas que dan un aporte económico para el sostenimiento de la unidad familiar y ocupación de éstas.
- c) Migración, exclusivamente de la o las gentes que aportan dinero para el sostenimiento de la unidad familiar.
- d) Número de habitantes por unidad familiar.

11) Determinar las cal/gr de los principales árboles y arbustos utilizados como leña en raja en las unidades familiares.

Para determinar las cal/gr de las especies utilizadas como leña en raja se desarrolla la siguiente metodología.

a) Obtención de la muestra.

La muestra es tomada de un árbol vivo, cortando transversalmente parte del fuste o en su defecto una rama gruesa, esto con el fin de copiar en lo posible los hábitos de obtención de leña en raja de la comunidad.

De cada tronco verde (6, correspondiente a las especies utilizadas como leña en raja) se toma una muestra raspando radialmente con una escofina, obteniendo de esta manera las mismas proporciones de corteza hasta la médula. De este aserrín obtenido fueron determinadas las cal/gr, la técnica será descrita posteriormente.

Los troncos fueron dejados a la intemperie, tal como se acostumbra en la comunidad, obteniéndose muestras a diferentes intervalos de tiempo.

La determinación de las cal/gr de la madera fueron llevadas a cabo en la ENEPI, en unidad de morfología y función, específicamente en el laboratorio de bioquímica. Dichas determinaciones fueron realizadas en un calorímetro adiabático Parr, modelo 1242, a continuación se describe la técnica seguida:

1) Calibración del calorímetro.

La calibración del calorímetro se realizó en base a una muestra standard, en este caso una pastilla de ácido benzoico, de la cual la energía equivalente o efectiva capacidad del sistema puede ser determinado. La energía equivalente W del calorímetro es la energía requerida para aumentar la T un grado, expresado como calorías por grado C.

2) Una vez hecha la standarización se procede a determinar las cal/gr de la madera.

a) Para ello es colocada una masa conocida de madera (constante para las 6 especies) es una pequeña cuba de acero, que después es introducida a una bomba calorimétrica, también de acero de paredes gruesas y resistentes. Dentro de la bomba, la madera (aserrín) esta en contacto con un alambre delgado de cal/gr conocido, este a

su vez esta conectado a dos electrodos.

- b) La bomba es cerrada y se le inyecta oxígeno (15 o 20 atmósfera) con el fin de asegurar una combustión completa de la muestra.
- c) La bomba es introducida a un calorímetro de agua. Dicho calorímetro está constituido por una cuba, conteniendo una masa de agua definida (2,000 gr. constante para todas las operaciones) en el momento de la operación. Un termómetro mide la temperatura del agua dentro de la cuba al inicio y al final del proceso.

Por fuera de la cuba hay un flujo del agua, la cual esta en contacto con un termómetro, cuya T debe ser igual a la T registrada por el termómetro en contacto con el agua de la cuba donde se encuentra la bomba de oxígeno.

Para igualar las temperaturas el calorímetro cuenta con un flujo continuo de agua caliente o fría, estas son puestas a circular según sea el caso. (la igualación de temperatura debe hacerse para evitar que el calorímetro durante el proceso gane o pierda calor del medio ambiente circundante).

- d) Una vez igualadas las temperaturas, se enciende la maldera enviando una corriente eléctrica instantánea a través del fino alambre ya mencionado.

3) Factor de corrección.

Para obtener las calorías debe tomarse en cuenta también, la cantidad de ácido no quemado, siendo medido por medio de los ml gastados de una solución de Na_2CO_3 al 0.0625 N, al titular el agua destilada con la cual se lavó la bomba

y fué coloreada con naranja de metilo. El resultado de los ml gastados es denotado con e_1 .

El otro factor de corrección está dado por alambre sobrante después de la combustión. El alambre resultante es denotado por e_2 .

Una vez obtenidas la T inicial y final, así como los factores de corrección, los resultados son sustituidos en la siguiente formula:

$$*H_g = \frac{t W - e_1 - e_2}{m}$$

De donde: $t = t_f - t_i$

$W =$ Energía equivalente del calorímetro en calorías por grados C.

$e_1 =$ Corrección en calorías por el calor de formación de ácido.

$e_2 =$ Corrección en calorías por el calor de combustión del alambre.

$m =$ Masa de la muestra.

* (Parr instruments)

- 12) Obtención de las densidades de los principales árboles utilizados como leña en rajas.

Obtención de la muestra.

Las muestras provienen de los mismos troncos utilizados en la determinación de los calores de combustión. En este caso se obtuvo por cada especie una rodaja lo más simétrica y semejante posible a un cilindro.

Como las rodajas (una por cada especie, 6 en total) no son figuras perfectamente regulares fué necesario obtener los promedios de la altura y diámetro de cada cilindro, con el fin de minimizar el error en los volúmenes resultantes.

Las mismas rodajas fueron pesadas en una balanza granataria.

Los valores de volumen y peso resultantes son sustituidos en la fórmula correspondiente ($D = m/v$).

Las rodajas son dejadas a la intemperie, y cada 24 horas son obtenidos paralelamente los valores de los calores de combustión y de las densidades.

- 13) Tratamiento de los Resultados Experimentales.

Análisis de correlación.

El análisis de correlación fué aplicado por las siguientes razones:

- a) Con el fin de saber si las variables densidad y calores de combustión (cal/gr) son independientes o covarian.
- b) Por la imposibilidad de expresar una en función de la otra, consecuentemente no fué posible hacer la distinción entre variable dependiente e independiente.

Análisis de regresión

El análisis de regresión fué aplicado por las siguientes razones:

- a) Con el fin de predecir los valores de la potencia calorífica en cal/gr y las densidades que no fueron posible determinar experimentalmente.
- b) Describir la dependencia de las variables dependientes D y calores de combustión (cal/gr) sobre la variable independiente t.

Con el fin de cubrir los puntos anteriores, primero fué determinada la fusión a través de la cual se relaciona las variables.

14) Aplicación de la prueba no paramétrica Kruskal-Wallis.

La población muestreada fué de 34 casas.

Después se escogió la prueba con la cual se rechaza o acepta la H_0 . Como la muestra no se distribuye normalmente, se escogió la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis. Dicha prueba se utiliza para decidir si K muestras independientes son de poblaciones diferentes y examina la hipótesis de nulidad que supone que las K muestras proceden de la misma población o de poblaciones idénticas con respecto a los promedios. La prueba supone que la variable en estudio tiene como base una distribución continua. (Sidney, 1983, p. 216).

Al calcular la prueba de Kruskal-Wallis, cada una de las N observaciones es reemplazada por rasgos. Esto es, todos los puntajes de las K muestras combinadas se ordenan en una sola serie. El puntaje más pequeño es reemplazado por el rango 1,

el siguiente en tamaño por el rango 2 y el más grande por el rango N (N es el número total de observaciones independientes en las K muestras).

La prueba de Kruskal-Wallis determina si la desigualdad entre las sumas de rangos es tan grande que probablemente no proceden de la misma población o de poblaciones idénticas, es decir, si F_0 es verdadera, F está distribuida como chi cuadrada con $gl = k$, siempre que los tamaños de las diferentes K muestras no sean demasiado pequeñas. Esto es, está distribuida aproximadamente como chi cuadrada con $gl = k-1$, para tamaños muestrales (n_j) suficientemente grandes. (Sidney, 1983).

La fórmula que define a la prueba de Kruskal-Wallis es:

$$F = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(N+1)$$

Donde: K= número de muestras.

n_j = número de casos en la muestra de orden j.

$N = \sum_{\text{combinadas}} n_j$, el número de casos de todas las muestras combinadas.

R_j = Suma de rangos en la muestra de orden j.

$\sum_{j=1}^k$ = Indica sumar las K muestras (columnas).

Las muestras a las cuales se les asignó un rango, fueron obtenidos por combinación de varios factores.

a) Número de miembros por unidad familiar (U.F.)

b) Gasto de leña en Kg., por U.F. en un tiempo determinado (8 días, constante para todas las U.F.).

De esta forma las muestras utilizadas en la prueba de Kruskal Wallis son el resultado de:

$$* \text{ Muestra} = \frac{\text{Kg}}{(\text{No. de hab.} \cdot 8 \text{ días})} = X \text{ Kg No. de miembros}$$

* Fis. Raúl Gallardo, comunicación personal.

MATERIAL UTILIZADO

- 1) Libreta de campo.
- 2) Prensa botánica
- 3) Tijera de podar
- 4) Facha o machete
- 5) Altímetro
- 6) Cámara fotográfica
- 7) Grabadora
- 8) Dinamómetro con capacidad de 50 kg. (Balanza romana).
- 9) Etiquetas de colgar
- 10) Cinta métrica
- 11) Lupa
- 12) Escofinas
- 13) Vernier
- 14) Balanza granataria
- 15) Calorímetro adiabático Parr modelo 1242, con dos termómetros
- 16) Calculadora
- 17) Balanza analítica

VII. RESULTADOS.

Los resultados, son en su primera parte, de carácter general, tal como se planteó en el primer objetivo; de ahí la necesidad de realizar otros trabajos tendientes a ampliar el conocimiento en los aspectos zoológicos, psicológicos y ecológicos.

- 1) Descripción de la florística del bosque con el que interacciona la comunidad.

La comunidad se relaciona con un bosque de Quercus puro, cuyo estrato arbóreo está compuesto por cinco especies de encinos, que en las partes altas (3,000m.s.n.m) llegan a medir hasta 15 m. de altura, presenta allí un aspecto cerrado como el observado en las cañadas.

Durante el desarrollo del trabajo se hicieron colectas en diferentes puntos del bosque comunal, las colectas distan de ser representativas de la flora del lugar siendo el estrato arbóreo el mejor representado, encontrándose las siguientes especies:

Quercus crassifolia H. & P., Q. crassipes P. & P., Q. dysophylla Trel. Q. rugosa Née, Arbutus glandulosa Mart. et. Gal., A. xalapensis HBK., Garrya laurifolia Hartw., Alnus firmifolia Fern., Crataegus pubescens (HBK.) Steud.

En el estrato arbustivo se tiene algunos encinos como son:

Quercus deserticola Née, Q. glaucoides Mart. & Gal., Q. microphylla Née. Destacan las compuestas arbustivas de los géneros Senecio y Eupatorium; otros representantes de este estrato son: Arctostaphylos pungens HBK., A. arguta., entre otras especies.

En lo referente al estrato herbáceo las familias mejor representadas son: Compositae, Labiatae, Umbelliferas y Onagraceae.

- 2) Aspectos generales del conocimiento de la comunidad acerca del bosque.

La información recabada acerca del bosque de encino tiene un carácter general, y se refiere principalmente a especies arbóreas utilizadas para leña, construcción y herramientas.

Otro aspecto lo constituye una colecta de especies acompañantes en el bosque de encino, especies cultivadas en los jardines de las casas o en las parcelas. Un listado de estas plantas es proporcionado en el apéndice I.

Por otro lado, se recabaron los nombres populares de los diferentes hongos comestibles que algunos informantes colectan en el bosque.

En cuanto al aspecto zoológico, se recabaron los nombres populares de mamíferos y aves habitantes del bosque.

2.1) Información acerca de los árboles.

2.1.1) Nomenclatura

Los informantes de lengua otomí utilizan palabras en esta lengua para designar las diferentes partes de un árbol.

Raíz.....	Yu-za
Tronco.....	Dut-za
Cáscara, (corteza).....	Chek-za
Brazos, (ramas).....	Ñe-za
"Donde salen los brazos".....	Ñudo
Hoja.....	Chi-za

Flores de encinos.....Sungu-za
 Fellota.....Rho
 Corazón del árbol (estela).Mut-za
 "Hilitos" o hilo para rajarse (rayos), "por donde corre su
 aguita".....Nuqui

Dentro de la lengua otomí existen otras palabras para nom-
 brar las hojas y frutos de determinadas especies, como son:

Pinus patula Schlecht & Cham

Hija.....Chi-ta-dy
 Cono.....Mancha tudy

Arbutus glandulosa Mart. el Gal.

Fruta o frutilla.....Lolon ntachi. Lolon es genérico
 para todos los frutos carnosos.
 Pelos glandulares.....Perlo chi.

Una palabra genérica para todos los árboles o el bosque es:
 Chec-za.

Los árboles más abundantes en el bosque comunal son: Quer-
cus rugosa Née y Quercus crassipes F. & P. ; les siguen en
 abundancia Quercus laurina F. & N. y después Quercus cra-
ssifolia H. & B., el cual es escaso, y por último Quercus
dysophylla Pent. árbol raramente observado.]

Los suelos reportados en el bosque son:
 Cho-toy: Suelos blanquecinos, deslavados y en donde no es
 posible producir.

Eatha: Tierra de agostadero, no está cultivada.

Joy-tojo: Tierra rojiza, correspondiente a la zona boscosa. Es una tierra jugosa, presenta mucha humedad la cual es permanente, son suelos fríos, en donde no se da el maíz

Joy mujoy: Corresponde también a el suelo de la parte boscosa, pero esta tierra es de color negro.

Chi-joy: Tierra rojiza a la orilla del bosque, donde han sido desmontados terrenos para el cultivo. A este tipo de tierra no le falta la humedad, aunque algunos informantes afirman que después de 5 años, el maíz empieza a darse muy escaso o no se logra, por lo cual, estos terrenos son abandonados.

2.1.2) Datos fenológicos y ecológicos de las especies arbóreas.

Quercus rugosa Née

Nombre en castellano: Roble

Nombre en otomí: Doza.

Es uno de los árboles más abundantes en el bosque comunal. Crece con mayor abundancia en las faldas de la sierra, en suelos secos y pedregosos o en los lugares con mayor tiempo de exposición al sol.

La abscisión de las hojas del roble ocurre después de Q. crassipes H & B. y de Q. crassifolia F. & R., esto es, en los meses de marzo y abril. A mediados del mes de mayo empieza a florecer pero en ocasiones la floración se retrasa, según sea el tiempo. Los robles más viejos (llamados por algunos informantes roble negro) no todos los años florecen y dan bellota grande, negra por dentro, no le entra la polilla y solo se va "chupando" (secando). Los años en los cuales se da la bellota, son años de buena cosecha.

El roble no produce "panchiguas" (agallas, llamadas "coce" en lengua otomí).

El roble es un indicador de buena o mala cosecha, esto es cuanto la bellota es abundante, las cosechas también serán abundantes cuando no hay bellota o es escasa, las cosechas serán malas, a decir de algunos informantes.

El roble "esta muy seco, no tiene agua" a todo lo largo del año.

Quercus crassipes H. & B.

Nombre en castellano: Encino

Nombre en otomí: Tuxhi

Junto con el roble, Quercus crassipes H. & B. constituyen las especies más abundantes del bosque. Se distribuye por toda la sierra, siendo más abundante en las orillas del bosque, en suelos poco rocosos o en lugares húmedos.

Pierde las hojas entre los meses de enero, febrero extendiéndose eventualmente, hasta principios de marzo; florece por los meses de marzo y abril; en el mes de abril también da su "fruta" (agallas), la cual es de color verde en un principio, blanca y finita cuando "madura".

Hay años en los cuales la "panchigua" es tan abundante - que blanquea el bosque, y estos años se obtienen cosechas escasas; en cambio si las "pachiguas" son escasas, las cosechas serán abundantes.

Algunos informantes jóvenes (entre 30 y 35 años), de barrio de Ocampo afirman que hace aproximadamente 13 o 15 años

el bosque cercano a sus casas abundaba en grandes encinos (encinos maduros) y así era en donde sus padres solían leññar. Actualmente no se encuentran encinos cerca de estas casas, observándose como dominantes robles (Q. rugosa Née) de fustes delgados y poca altura. Los encinos (Q. crassipes H. & B.) son poco frecuentes y jóvenes, tardando mucho en crecer. Para encontrar un encino que provea de una o dos cargas de leña es necesario trasladarse a las partes más altas y alejadas del bosque más cercano al barrio. Las partes cercanas a las casas, están erosionadas y los informantes, refieren la formación de corrientes de agua importantes durante la estación lluviosa, estas corrientes arrastran gran cantidad de tierra y piedras.

El encino (Q. crassipes H. & N.) "sí tiene agua pero esta no corre" como en el caso del "capulincillo" (Q. laurina H. & E).

Quercus laurina H & E.

Nombre en castellano: Capulincillo

Nombre en otomí: Thuxi.

Arbol de abundancia media, el cual crece en los lugares más fértiles de la sierra, como son cañadas (joyas), lugares húmedos y partes altas (hasta 3 000 m.s.n.m) o intrincadas de la sierra, aunque también se observa escasamente en las faldas de los montes. Prefiere los suelos profundos, observándose también en lugares pedregosos o con poca erosión, en estos lugares es escaso, de poca altura y sus hojas son pequeñas.

Quercus laurina H. & E., en abril "da las panchiguas"; en mayo, ya que todos los árboles cambiaron de hojas, el ca

pulincillo" empieza a tirarlas. No se reporta flor y la bellota es observable por el mes de septiembre. Cuando el fruto es abundante, indica un año malo para las cosechas.

Esta especie es uno de los árboles más "aguañosos" y al cortarse, el agua saldrá por uno de los extremos. En la estación seca disminuye el contenido de agua, sin embargo, siempre está presente y aumenta en la estación lluviosa.

Quercus crassifolia H. & B.

Nombre en castellano: Hoja ancha.

Nombre en otomí: Chi-ka-chi.

En comparación a el encino y el roble es un árbol escaso y es frecuente observarlo seco, aparentemente por causas naturales. Se encuentra con el encino y el roble pero en proporción escasa ("ralon).

La abscisión de las hojas ocurren en los meses de enero, febrero y hasta marzo; florece en abril y por este mismo mes retoña, extendiéndose hasta mayo. Los retoños son rojos y peluditos, semejante a una "lengua de becerro".

Las "pachiguas" aparecen por el mes de abril, estas crecen mucho, son "cacarizas" y de color rojo. Cuando da "pachiguas los retoños no son rojizoas, siendo entonces blanquesinos por dentro.

Alnus firmifolia Fern.

Nombre en castellano: Aile

Nombre en otomí: Ranfe

En el pasado esta especie era abundante en el bosque comunal, actualmente está restringido a pequeños manchones.

Crece preferentemente a las orillas del bosque, o también en las orillas de los claros ubicados en lo alto de la sierra (2700-3000 m.s.n.m.), en estos lugares es frecuente observar al aile asociado con escobales (arbusto de Paccharis) o boma-chi, nombre otomí.

Dentro del bosque de encino, es escaso aunque sí alcanza tallas grandes.

Prefiere los suelos profundos o los llamados chi-joy.

El aile en septiembre tira las hojas y en el mes de enero se observan los estrobilos. Algunos informantes no reportan haber observado flor ni estrobilo.

Arbutus glandulosa Mart. et Gal.

Nombre en castellanos: Madroño

Nombre en otomí: Nthaxi

Arbol de abundancia media. Crece en mayor número a las orillas del bosque, también en baldíos distribuidos en la sierra: en estos lugares se asocia con frecuencia a escobales (arbustos de Paccharis), a las "varas" de perlilla (Symphoricarpus microphyllus HBK) o incluso con el aile.

Por dentro del bosque de encino, crece escasamente y su talla es por lo regular pequeña.

Crece con relativa abundancia en lugares estériles, erosionados, con suelos del tipo Cho-toy.

Los informantes afirman que el "madrono" no pierde las hojas, la fruta empieza a darse en mayo.

2.1.3) Causas de Daño a los Árboles.

2.1.3.1) Plantas Parásitas.

La única reportada es el Phoradendron velutinum (DC.) Nutt. (palmita en castellano o medi en otomí), que parasita con más frecuencia a Quercus crassifolia F. & P., Alnus firmifolia DC. y Prunus serotina ssp. capuli (Cav.) Mc. Vaugh. (capulín). Esta planta se alimenta de la savia de los árboles y en consecuencia no se desarrollan. En el caso del "capulín", esta planta lo "va haciendo viejo".

2.1.3.2) "Gusano"

El "gusano de palo", el cual es rayadito, de color blanco y chato, de 3 a 4 cm. de largo, puede afectar a cualquier árbol, aunque esté verde. Este gusano es comestible, para lo cual es dorado en el comal, tiene un sabor a carne.

Otro "gusano", no descrito, afecta las raíces de los árboles.

2.1.3.3) Cáncer de los árboles.

Las protuberancias ("bolotas de agua") observadas en todas las especies de Quercus, van pudriendo el corazón del árbol.

2.1.3.4) Causas naturales que producen daños al bosque.

En época de lluvias los árboles son alcanzados por ra-

yos, en este tiempo también la tierra se afloja, y por ello en ocasiones los árboles caen, observándose parte de la raíz, lo cual provoca la muerte del árbol.

2.1.3.5) Incendios

Los incendios en tiempo de secar, son frecuentes, y durante los meses de estancia en la comunidad ocurrieron varios de ellos en amplias extensiones de bosque de encino. Todos los incendios fueron controlados por la comunidad.

2.2) Aspectos Micológicos.

A lo largo de la investigación fueron recabados los nombres populares de algunas características de los siguientes hongos:

Hongos comestibles que son fuente de alimento para algunos sectores de la comunidad de San Andrés Timilpan, y en el tiempo de lluvias su colecta es una práctica común, a continuación se proporciona una lista de ellos:

- 1) "Clavo" en castellano. "Cochi-za", nombre otomí.
- 2) "Hongo Blanco", en castellano. "Tacha ko, nombre otomí
- 3) "Hongo de ardilla". en castellano. Se trata de un hongo de color negro.
- 4) "Hongo de bola", en castellano. Hongo semejante a un globo, es de color café.
- 5) "Hongo de escoba", en castellano. Hongo de sombrero blanco por la parte de arriba del sombrero y crema por abajo.
- 6) "Hongo de gato", en castellano. "Miche" en otomí. Tiene sombrero de color blanco.

- 7) "Hongo de lobo" en castellano. Crece donde hay horno o donde se "requemo" el bosque o bién en los escobales.
- 8) "Hongo de llano" en castellano. Todo es de color blanco y el sombrero tiene rayas de color café.
- 9) "Hongo de madroño" en castellano. Hongo que crece cerca del madroño, tiene un sombrero rojo por la parte de arriba y de color blanco por la parte de abajo, la "pata" es de color azul.
- 10) "Hongo de maguey" en castellano. Hongo de color blanco, se da como una ruedita en el maguey.
- 11) "Hongo de pájaro". Hongo de color morado.
- 12) "Hongo de pájaro", en castellano. "Yako-conzin-ci" en lengua otomí. Hongo de color amarillento y de pata gruesa, es semejante a las ramas de un árbol.
- 13) "Hongo de Santiago". Hongo con sombrero, todo el hongo es de color blanco.
- 14) "Hongo de tronco". Tiene sombrero y una "pata" delgada de color amarillo. "Yako dunt-za", nombre otomí. Se acostumbra secarlo para evitar se "engusane" para esto se expone al humo y una vez seco se guarda. Cuando se desea comerlos se colocan en agua de un día para otro, con el fin de quitarles lo ahumado, después se guisan con mole.
- 15) "Hongo de Wilo". Es de color amarillo.
- 16) "Panza de la escoba". Hongo con sombrero, crece cerca de los escobales. (Arbusto de Eaccharis)
- 17) "Pancitas blancas"
- 18) "Pancitas rojas"
- 19) "Pancitas de cebo"
- 20) "Pericón". Crece por lo regular en el maguey, aunque es posible encontrarlo en el bosque, Es de color amarillo y pequeño, no tiene sombrero.
- 21) "Quechemo" o "Gechemo". Cuando está chico es como un huevo grande, tiene sombrero blanco por arriba y amari-

llo por abajo, la cual se asemeja aun "cuaderno" (Laminas).

Hongos Venenosos

- 22) Panzas o panza enojona. Dichos hongos se tornan azules al tallarlos.
- 23) Hongos que se dan cerca del "madroño". Tienen sombrero rojo, con puntos blancos, "como si tuvieran ajonjolí". Se le llama ko-de-ñi, en otomí.

2.3) Aspectos Zoológicos.

Se recabaron los nombres populares de mamíferos, aves y reptiles que habitan en el bosque o sus alrededores.

T A B L A 1

Mamíferos		
Nombre Científico	Nombre en Castellano y Nombre en Otomí	Observaciones
<u>Sciurus nelsoni</u>	Ardilla Mina	Se alimenta de bellota y raíces de árboles.
<u>Dasypus novencintus</u>	Armadillo Mhinkua	"Solo de noche anda comiendo el armadillo, se alimenta de gusanos y bellotas.
<u>Bassariscus astutus astutus</u>	Cacomichtle Ñgua	
<u>Sylvilagus cunicularis</u>	Conejo Kjua	
<u>Canis latrans clepticus</u>	Coyote	
<u>Felis concolor azteca</u>	Gato montés	
<u>Procyon lotor</u>	Tejón Ntza-ta	Quiere decir en castellano, "que come maíz en tiempo de aguas, a este animal le gusta el aguamiel.
<u>Didelphis marsupialis</u>	Tlacuache Mlazi	Habita por las orillas del bosque o incluso dentro de los barrios; uno de sus alimentos es el aguamiel y la raspa del maguey. La grasa de este animal, sirve para extraer las espinas del maguey.
	Tuza Zubi	Se alimenta de las raíces de los árboles. Constituyen plagas importantes para los cultivos de maíz.
<u>Mephitis mairour</u>	Zorrillo Ñiai	Es comestible y la carne ayuda a curar la sarna.
Reptiles		
<u>Crotalus triseriatus</u> <u>triseriatus (Wagler)</u>	Víbora de cascabel Pos-si	Ejemplar capturado y llevado al víbario de la ENEPI, en donde fué identificado.

Nombre Científico	Nombre en Castellano y Nombre en Otomí	Observaciones
<u>Phrynosoma ssp</u>	Camaleón	
Aves		
	Carpintero grande o chico	Almacena comida en los árboles, primeramente hace un hueco y en él anidan los gusanos y las "hueveras" de estos y de ellas se alimenta.
<u>Mimus polyglottos</u>	Cencontle Charrasca Chilanga Chirba Chiti Chorrey Chuoparrosa	
	Cocogui	Pájaro nocturno
<u>Colinus virginianus</u>	Codorniz Fujua Gavilán ratonero Gorrión Hilo de monte	Ave escasa, comestible.
<u>Mydestes obscurus</u>	Jilguero Lechuza	
<u>Melanotis caerulescens</u>	Milato o azul Jui Jui	
<u>Junco phaeonotus phaeonotus</u>	Ojo de lumbre Des-na Pájara vieja	

Nombre Científico	Nombre en Castellano y Nombre en Otomí	Observaciones
<u>Pheucticus melanocephalus</u>	Pata seca Mangua Santiaguero	Ave migrante, llegan a la zona en octubre y migran en enero o febrero. Durante toda su estancia en el bosque, uno de sus principales alimentos lo constituyen las bellotas.
<u>Corvus corax sinuatus</u>	Tigrillo Paloma, paloma cimarrona, o paloma blanca. Golondrinas	Ave migrante, llegan a fines del mes de marzo y en octubre migran.
<u>Corvus corax sinuatus</u>	Corvos	

Cabe señalar que los informantes distinguen a las aves por la coloración del plumaje y/o por el canto. Esto pudo observarse en los recorridos por el bosque realizados con diferentes informantes. Todas las aves se alimentan de la fruta del madroño, también de las orugas y los huevecillos de estos.

3) Uso de la Leña como Energético.

3.1) Formas de apropiación del recurso.

3.1.1) Corte de árboles.

El corte de árboles vivos destinado a leña presenta diferentes modalidades, las cuales dependen de la habilidad, disponibilidad de herramientas, tiempo, experiencia e interés por la conservación del bosque que tenga el individuo.

En la primera instancia es seleccionado el árbol, aquellas personas que solo escogen árboles plagados o viejos, reconocidos porque tienen una "cascara" (cortesa) muy gruesa aunado a fustes de gran diámetro, casi no tienen hojas y empiezan a caérseles los "brazos" (ramas), en otomí estos árboles son llamados "ingi sorsaya".

Otras personas escogen árboles jóvenes para leña, esta práctica sucede con mayor frecuencia y casi obligadamente entre la población joven, debido a su poca habilidad y fuerza, sin embargo, para otras personas incluso con habilidad y fuerza es una práctica corriente, debido a la facilidad de hacer leña con estos árboles.

El hecho de que el bosque sea comunal, confiere ciertos derechos y obligaciones; entre las últimas tenemos la prohibición de corta de árboles jóvenes o maduros, para evitar penalización en este sentido, el procedimiento es: cortar el árbol y dejarlo tirado el tiempo necesario para que se "oreé"; después se regresa por él y se hace leña, la cual ya no podrá decirse que proviene de un árbol recién cortado.

Las herramientas utilizadas por todos los entrevistados (36) para hacer leña, es el hacha, y el transporte se rea-

liza comunmente en burro (33 personas) y en menor proporción en caballo (solo 3 personas).

La técnica común seguida para hacer leña, tanto de árboles viejos, secos (estos últimos llamados yaza-yoti en otomí) o jóvenes es la siguiente: Si el árbol escogido se encuentra en lugar cerrado, y se calcula la trayectoria que seguirá en la caída y donde va a caer, con el fin de evitar el enredo con otros árboles.

Una vez tumbado el árbol, el tronco es trozado en partes que no excedan en promedio los 40 cm. de largo (dos cuartas o dos cabezas de hacha), con la finalidad de no lastimar al burro o caballo en el momento de cargarlo.

Posteriormente cada trozo se abre a la mitad (longitudinalmente) y después se "rajan" obteniéndose maderas delgadas, leña en "raja", (llamada en otomí "teka-za") lo cual es muy conveniente sobre todo si se trata de leña verde ("ka-za" en otomí), porque el secado es más rápido, además entre más delgada es la "raja", la leña ("za" en otomí) rendirá más. En ocasiones la leña solo es trozada y transportada a la unidad familiar; pero la mayoría de las veces es "rajada" en el mismo lugar de corta y con ella es formada la carga ("ret-za" en otomí) la cual consiste: dos tercios que son colocados a los costados del burro y el subernal* que se coloca en el lomo.

En algunas casas se acostumbra almacenar leña 1 mes o 15 días antes de la estación lluviosa, la leña en "raja" es la más utilizada, por lo tanto las visitas al bosque se hacen más frecuentes.

La leña almacenada durará la mayor parte de la estación

* Subernal. Tercio de leña colocado sobre el lomo del burro o caballo.

lluviosa, lo cual representa ventajas porque con ésto se evita ir al bosque en esta época de difícil acceso para los animales.

Es práctica común en toda el área estudiada, que las gentes dejen las puntas y brazos del árbol, es decir, las partes más delgadas e incluso una vez obtenidas las cargas necesarias, el excedente se deja aunque se trate de troncos grandes.

3.1.2) Recolección de leña.

La recolección de leña implica el desplazamiento a las partes altas y alejadas del bosque debido a la dificultad para encontrar buena y suficiente leña en las partes bajas; esto aunado a la búsqueda de leña, hace que a esta actividad se le dedique más tiempo, en comparación al empleado en la corta de árboles.

En esta tarea de recolección participan también personas con habilidad y experiencia en la corta de árboles; pero el consumo de sus respectivas unidades familiares no es tan intenso y/o el corte de árboles no es de su agrado y rara vez lo hacen. Estas personas buscan algún tronco caído de la madera de su agrado, en su defecto, lo que este a su alcance, cortándolo bajo la misma técnica ya descrita: trozar, "rajar", formar los tercios y cargar el burro o caballo.

Las personas obligadas a desarrollar esta actividad de recolección son mujeres, niños y ancianos, al respecto se observó como toda la familia, en ausencia del padre o de alguna persona dedicada a la actividad leñera, se dirigen al bosque y recolectan toda clase de leña, desde pequeñas ramas, arbustos, leña podrida ("yaza" en otomí), cortezas

de árboles, hasta troncos ya tirados, ellos aprovechan las puntas y ramas de los árboles (varuñas) dejados por otros leñadores.

Esta leña tan heterogénea, es ordenada según sea el tipo y colocada en ayates formando así una "mantada", por lo regular en la espalda, según sean sus posibilidades.

Cuando se carga una buena cantidad de leña en los ayates se le llama en otomí "enjodi".

Los troncos grandes son cargados en burro cuando se tiene, dichos troncos posteriormente serán cortados y rajados por el padre de familia, o algún otro integrante de sexo masculino ya que la actividad leñera está caracterizada como netamente masculina; a manera de ejemplo se observó durante el desarrollo del trabajo, como las mujeres prefieren recurrir a otras alternativas inmediatas de energía (olotes, varitas, "buñigas"*) antes que leñar los troncos almacenados en la casa.

3.1.3) Compra de leña.

Otra forma de obtener la leña es comprándola, las unidades que así la adquieren es porque las personas responsables del suministro se dedican a otras actividades, ya sea agrícolas, sobre todo en la época de cosechas, o de trabajo asalariado en otros lugares, sin embargo, la compra de leña en estas unidades familiares es esporádica.

Las personas más constantes en obtener la leña por medio de la compra son los ancianos con ciertas posibilidades económicas, pues cada carga de leña tiene un precio de 150 a 200 pesos, (1983-1984).

* Excremento de ganado bovino, el cual al secarse es utilizado como combustible.

Algunos informantes de los barrios Hidalgo y Timilpan rara vez tumban árboles, para ellos es como quitarle la vida a una persona, asimismo los árboles jóvenes son comparados con los niños. La práctica común en estos barrios es la colecta y tratan de evitar la tumba de árboles.

En el barrio Iturbide la corta de árboles esta más difundida, sin embargo no es una práctica general.

En el barrio de Ocampo, la corta de árboles es la práctica más común.

Durante el desarrollo del trabajo se hicieron observaciones y preguntas a 43 informantes acerca de la forma de apropiación del recurso, y en la tabla 2 se muestran los resultados.

En cuanto a las horas-hombre utilizadas en la actividad leñera, el promedio gastado por barrio en obtener una carga de leña en raja, no toma en cuenta el número de gentes que participan en esta actividad, que por regla general y en condiciones normales son dos personas. El número de gentes aumenta cuando la persona encargada de proveer la leña a la casa no se encuentra por alguna de las razones ya mencionadas. Entonces las personas participantes en la recolecta van de 3 a 7 entre mujeres, niños y adolescentes.

Las horas utilizadas en recolecta o cortar incluyendo las horas utilizadas en el trayecto son:

Barrio de Ocampo.....	3.7 h. por una carga.
Barrio de Iturbide.....	4 h. por una carga.
Barrio de Hidalgo.....	3 h. por una carga.

LOCALIDAD	COMPRA	RECOLECTA	CORTE	NO UTILIZAN	T O T A L
B-1		4	1		5
E-3	1	8	6	1	16
B-4		2	11		13
Timilpan			2	7	9
T O T A L	1	14	20	8	43

TABLA 2. Formas predominantes de apropiación del recurso, por localidad.

Timilpan.....3 h. por una carga.

3.2) Principales Arboles y Arbustos Utilizados como Leña.

Nombres populares en castellano y otomí de los diferentes árboles y arbustos, utilizados para leña en el área de estudio.

TABLA No. 3

NOMBRES POPULARES		NOMBRE CIENTIFICO
CASTELLANO	OTOMI	
1) Aile, palo santo	Ranfe	<u>Alnus firmifolia</u> Fern.
2) Capulín	Deze	<u>Prunus serotina</u> J.F. Ehrh. ssp. <u>capulí</u> (Cav.) Mc Vaugh.
3) Encino, encino chiño, encino chuco, encino cimarrón.	Tuxhi	<u>Quercus crassipes</u> H. & B.
4) Encino, encino capulincillo, encino liso, encino de hoja ancha, encino blanco.	Nkani, Tuxhi.	<u>Quercus laurina</u> H. & B.
5) Escoba de bordo o escoba delgada, escoba finita.	Che-boch	<u>Baccharis ramulosa</u> (DC.) A. Gray
6) Escoba de monte o escoba cabezona.	Ba-chi	<u>Baccharis conferta</u> HBK
7) Hoja Ancha	Chi-ka-chi	<u>Quercus crassifolia</u> H & B.
8) Jara	Yo-ti-ta	<u>Senecio salignus</u> DC.
9) Madroño	Nthaxi	<u>Arbutus glandulosa</u> Mart. et. Gal.
10) Maguey, tlacamelo	Guada	<u>Agave</u> spp.
11) Pechto	Ju-to	<u>Eupatorium periolare</u> Moc.
12) Pera	-----	<u>Pyrus communis</u> L.
13) Perlilla	Thutho	<u>Symphoricarpus microphyllus</u> HBK.
14) Roble, roble blanco	Doza, doza teni	<u>Quercus rugosa</u> Née
15) Roble negro	Doza poti	<u>Quercus rugosa</u> Née
16) Roble rojo	Doza	<u>Quercus rugosa</u> Née
17) Tepozán	Nojo-za	<u>Ruddleia cordata</u> HBK.
18) Tepozán lisa	-----	<u>Ruddleia sessiliflora</u> HBK.
19) Tejocote.	Npeni	<u>Crataegus pubescens</u> (HBK) Steud

CUADRO No. 4
Cuadro comparativo de los nombres populares recopilados en el área de estudio de los principales árboles utilizados como leña en raja.

LOCALIDAD	<i>Q. rugosa</i> Née	<i>Q. laurina</i> H. & E.	<i>Q. crassipes</i> L. & E.	<i>Q. crassifolia</i> H. & E.	<i>Alnus glandulosa</i> Mart. et Gal	<i>Alnus firmifolia</i> Ferr.
Hidalgo	Roble	Encino capitancillo.	Encino	Boja ancha	Madroño	Aile
	Roble	Encino capitancillo.	Encino	Boja ancha	Madroño	Aile
Acaampo		Encino	Encino hoja delgada.			Palo Santo
		Encino liso	Encino chino			
	Roble	Encino ancho	Encino	Boja ancha	Madroño	Aile
Tlalipán		Encino de hoja ancha	Encino cimarrón	Roble blanco		
		Encino grueso				
	Roble	Encino blanco	Encino	Boja ancha	Madroño	Aile

Después de hacer un análisis de esta información con base a las encuestas y observaciones tenemos que los informantes dividen la leña en dos grandes grupos: leña en raja o en trozo y varuñas; los árboles y arbustos más importantes son:

Leña en raja o en trozo.

- 1) Alnus firmifolia Fern.
- 2) Arbutus glandulosa Mart. et Gal.
- 3) Quercus crassifolia H. & B.
- 4) Quercus crassipes H. & B.
- 5) Quercus laurina H. & B.
- 6) Quercus rugosa Née

Varuñas

- 1) Baccharis conferta HBK
- 2) Baccharis ramulosa (DC.) A. Gray
- 3) Ruddleia cordata HBK
- 4) Ruddleia sessiliflora HBK
- 5) Crataegus pubescens (HBK) Steud.
- 6) Cupressus lindleyi Klotzsch
- 7) Eupatorium petiolare Moc.
- 8) Prunus serotina J.F. Ehrh. ssp. capuli (Cav.) Mc.Vaugh
- 9) Symphoricarpus mycrophyllus HBK

También se utilizan otros recursos vegetales para leña como son:

- 10) Agave spp.
- 11) Zea mays L.

3.3) Caracterización del Recurso desde el Punto de Vista de la Actividad Leñera.

La comunidad ha observado las propiedades de la madera durante la actividad leñera, las características son las siguientes:

Primeramente se describirán las especies cuyas maderas presentan mayor dificultad de leñado, hasta las que presentan menor dificultad.

Quercus rugosa Née

Nombre popular castellano.....Roble, roble blanco, roble-rojo y roble negro.

Nombre popular en otomí.....Doza, doza-teni y doza poti.

La comunidad se refiere a este árbol como el más "macizo", "corrioso" y duro de todos los árboles utilizados como fuente de energía, siendo su tumba y trozado difíciles. Asimismo, abrir y rajar los troncos también presenta dificultades debido a lo chueco del hilo y a la estructura torcida del árbol. Todas estas características determinan que el tiempo y esfuerzo empleado para hacer leña de este árbol, sea mucho mayor, en comparación con otros árboles utilizados como combustible.

Cuando la madera del roble se ha secado, las dificultades para obtener leña (trozado y rajado) aumentan, por ello, a menudo se observan en el bosque troncos de este árbol y nadie se interesa por ellos.

Cuando esta especie presenta una corteza gruesa, por la parte interior rojiza (corteza inferior). Es más duro que el roble blanco, pero todavía es posible trozarlo y rajarlo, aunque es necesario todo un día para obtener un tercio en esta fase se le llama roble rojo o "doza".

Por último cuando los robles más grandes y viejos, tiene corteza gruesa, hojas grandes acucharadas, utilizadas en ocasiones para tomar agua; el corazón (diramen) lo tiene negro, (se observan círculos negros, distinguiendo por esto el duramen de la albura) carecen de hilo.

Con hacha es casi imposible trozarlo, debido a su gran dureza, la cual es comparada por los informantes con un metal o una roca. El hacha se despostilla o puede llegar a romperse debido a esta propiedad, asimismo en todo un día dedicado a la obtención de leña no es posible ni siquiera obtener un tercio.

"Es posible trozarlo al principio pero al llegar al corazón ya no".

Estas características determinan que sea poco utilizado, observándose troncos de este árbol en el bosque pues como es difícil hacerlo leña "le tienen miedo". En esta fase se le denomina "roble negro o "doza-poti".

Quercus crassipes H. & B.

Nombre popular en castellano.....Encino

Nombre en otomí.....Tuxhi

Este árbol es calificado como de fácil tumba y trozado, en comparación con el duro "roble". Presenta un hilo derecho y definido, lo cual facilita el rajado; aunque algunos informantes opinan que presenta torceduras más o menos pronunciadas y el hilo es menos accesible al rajado y la madera tiene mayor dureza si es comparado con Quercus laurina H. & B.

Quercus laurina H. & B.

Nombre popular en castellano.....Capulincillo

Nombre otomí.....Tuxhi, Nkani.

Calificado como de fácil tumba y trozado, en comparación con el duro "roble".

El capulincillo es señalado como el árbol más accesible a la tumba y al trozado, siendo de todos los árboles utilizados para leña en raja, el más derecho, presentando el mejor y más definido de los hilos, obteniéndose en el proceso de rajado, "rajas" muy uniformes.

Quercus crassifolia H. & B.

Nombre popular en castellano.....Hoja ancha

Nombre en otomí.....Xhicachi.

Árbol considerado por la comunidad, como de madera blanda, parecida a Q. crassipes H. & B., con hilo medianamente derecho; sin embargo, al rajado se dificulta debido a lo amarrado y corrioso del hilo.

Arbutus glandulosa Mart. et Gal.

Nombre popular en castellano.....Madroño

Nombre otomí.....Nthaxi.

Comparado con los encinos, el "madroño" es un árbol blando, especialmente cuando la madera está verde, siendo la tumba y el corte relativamente fáciles.

Es un árbol torcido y la madera no presenta hilo, es quebradiza, corriosa y astillable al rajado, en consecuencia las rajas obtenidas son irregulares. Estas características han llevado también a no pocos informantes a señalar a la madera del "madroño", como de consistencia "vidriosa".

La madera de Arbutus glandulosa Mart. et Gal. al secarse se torna dura y corriosa, por lo tanto el proceso de leñado se dificulta.

Alnus firmifolia Fern.

Nombre popular castellano..... Aile

Nombre en otomí..... Ranfe

De todos los árboles de importancia leñera el "aile" es el que presenta la madera más blanda, por ello la tumba y el corte se realizan con gran facilidad.

La madera de "aile" no presenta hilo, debido a esto, en el proceso de rajado se obtienen astillas y "rajas" irregulares, especialmente cuando la madera está seca. Considerando lo blando de la madera dicho proceso no implica esfuerzo.

Otros árboles, escasamente utilizados como leña son:

Buddleia cordata HBK

Nombre popular en castellano..... Tepozán

Nombre en otomí..... Nojo-za.

El tepozán tiene una madera blanda, ligera y sin hilo. El proceso de leñado solo se aplica a los escasos árboles de tallas grandes y no presenta dificultad.

Prunus serotina J.F. Ehrh. capuli (Cav.) Mc. Vaugh

Nombre popular en castellano..... Capulín
 Nombre en otomí..... Deze

Crataegus pubescens (HBK) Steud.

Nombre popular castellano..... Tejocote
 Nombre popular otomí..... Npeni

Prunus persica L. Batsch.

Nombre popular en castellano..... Durazno
 Estos árboles, normalmente son utilizados cuando están se-
 cos o como en el caso del capulín y el tejocote, es aprove-
 chada una parte de ellos cuando han alcanzado tallas gran-
 des. Las maderas de estos árboles son caracterizadas como
 blandas.

Otras fuentes importantes de energía de origen vegetal son
 los siguientes:

Varuñas.

Son partes o restos de arbustos, puntas de árboles y toda-
 clase de material leñoso delgado que se encuentra frecuen-
 temente alrededor de las casas o en el bosque, la recolec-
 ta es la forma más común de obtención; aunque el corte tam-
 bién es frecuente y no presentan dificultad.

Zea mays L.

Nombre popular en castellano..... Maíz
 Nombre en otomí..... Da-ta.

Olotes, son un material leñoso constantemente utilizados
 por ser el producto del desgrano diario de las mazorcas del
 maíz.

Aunque en algunas casas no son utilizados como leña sino
 que son destinados a la alimentación de los animales de tra-
 bajo, para este fin son molidos junto con un poco de maíz.

Los tallos (cañuelas) también son utilizados en ocasiones como leña, pero es más común utilizarlo como forraje.

Agave spp

Mezotes, son las pencas de maguey destinadas a leña, su corte no presenta dificultades, además por la abundancia de maguey alrededor de las casas es un recurso accesible utilizado en forma constante.

Para utilizarla como leña es necesario dejar secar bien las pencas, por ello son cortadas y dejadas en el mismo sitio y posteriormente transportadas a las casas. Cuando las pencas están secas se les llama en otomí, "chihuari".

Costumbre de uso de la leña

Al llegar la leña a las casas empezará a utilizarse de inmediato si es leña seca. Cuando se trata de leña verde se deja seca un tiempo y mientras tanto se aprovechan los materiales leñosos existentes alrededor de las casas, otras veces, cuando se requiere con premura un fuego consistente la leña es utilizada aunque esté verde.

El cocimiento o calentamiento de los alimentos, del agua, etc., se hace en algunas casas sobre un tinamastle. Se le llama así a la formación hecha con tres piedras, a manera de triángulo, en medio del cual es colocada la leña, sobre las piedras recargan el comal o los recipientes.

Este tipo de "estufa" fué en el pasado la más común y prácticamente el cocimiento o calentamiento se realizaba al fuego directo, es decir, el tinamastle no tiene gran efectividad en conservar la energía calorífica de la leña.

Sin embargo, se observó que 30 de 25 cocinas, presentan un

brasero como el mostrado en la fig. 15, en la cual destaca el hueco en uno de sus extremos, es ahí donde se lleva a cabo el cocimiento de alimentos.

La parte donde se hace el cocimiento de alimentos tiene como dimensiones 20 cm. de alto y 60 por 60, la razón de estas dimensiones son:

La altura proporciona un buen espacio para la circulación del aire permitiendo así una efectiva combustión de la leña evitando la acumulación de humo y ahogamiento del fuego. Además cuando se quema leña en raja, la parte de flama correspondiente a la de mayor oxidación (mayor temperatura), por lo regular es la que va de lleno sobre el recipiente o comal en donde se cocinan los alimentos.

Las dimensiones del cuadrado están en función de los utensilios que sostiene, esto es, un gran comal donde se cuecen las tortillas, el comal sirve también para sostener los recipientes que contienen los alimentos a calentarse. Uno de los recipientes más útiles es un gran bote en donde se cuece el nixtamal o donde se calienta el agua.

Cabe destacar que en algunas casas utilizan tanto el tinamastle como el bracerero, en otras la estufa de gas o petróleo y el brasero, en estas últimas casas, el brasero es utilizado principalmente para cocer las tortillas, el nixtamal o calentar el agua.

Otro aditamento poco frecuente, pero de gran utilidad es una chimenea para desalojar el humo de la combustión.

3.4) Caracterización de la Leña Según su Calidad Calorífica.

Las personas de las comunidades estudiadas tratan de obte-

ner, en lo posible leña de su agrado, lo cual implica escoger los árboles o leña cuyas características sean ventajosas en el proceso de combustión, en este sentido las características atribuidas a cada especie utilizada como leña en raja, ("teka-za en otomí") son las siguientes:

Quercus rugosa Née

De todos los árboles utilizados para leña, el roble es el que presenta la brasa más durable, rendidora y "caliente", además el humo desprendido durante la combustión es poco, dichas características se presentan aunque la leña esté verde, por lo que es recomendable utilizar la leña de roble en la época lluviosa.

La madera del roble tiene una "cáscara" (corteza) gruesa, lo cual impide en un principio una rápida combustión. La "cáscara" es utilizada, entre otras cosas, para calentar las planchas no eléctricas.

La leña del roble rojo es poco recomendable para uso doméstico, debido a las dificultades que presenta para arder, la leña solo se torna oscura y no arde, desprendiendo una gran cantidad de humo.

Quercus crassipes H. & B. y Q. laurina H. & B.

Con respecto a estas dos especies no hay una caracterización uniforme, en lo referente a la combustión y cambia según el barrio.

En el barrio de Ocampo a las dos especies se les atribuyen las mismas propiedades en el proceso de combustión. Ambas, después del roble son las que proporcionan una brasa durable no presentan dificultad al arder y el humo es poco aún estando verdes.

En el barrio de Iturbide, la caracterización antes descrita es la sustentada por la mayoría de los informantes, sin embargo, algunos difieren de ella refiriendo un mayor calor

y duración de la brasa del capulincillo.

En el barrio Hidalgo y Timilpan, refieren un menor tiempo de duración de la brasa y un calor menos intenso de estas dos especies en comparación a Quercus crassifolia H. & B. No obstante, algunos informantes de la cabecera municipal no reportan diferencias en cuanto a la combustión entre estas dos especies.

Quercus crassifolia H.&B.

En los barrios de Iturbide y Ocampo, esta especie es colocada por debajo de las dos especies anteriormente mencionadas, en cuanto a la duración de la brasa y calidad calorífica.

Arbutus glandulosa Mart. et Gal.

Los criterios acerca de las características atribuidas al madroño son uniformes y los informantes coinciden en señalar que para el proceso de combustión de la leña del madroño, es más conveniente utilizarla cuando esta seca, de otra forma, cuando es verde se torna oscura, el calor desprendido es poco y el humo abundante.

La leña seca también tarda en arder y conforme se quema se convierte en ceniza, es decir, "no guarda la brasa" (no forma carbones) o es de poca duración.

Alnus firmifolia Fern.

De todos los árboles utilizados como leña en raja, el aile es el menos recomendable para uso doméstico; debido a la poca duración de la brasa y al escaso calor que desprende, no forma carbones y conforme se quema va convirtiéndose en ceniza.

Cuando la leña está seca prende rápidamente, estando verde tarda en prender y el calor desprendido es escaso, con mucho humo.

Buddleia cordata HBK., Crataegus pubescens (HBK) Steud,
Prunus serotina J.F. Ehrh. ssp. capuli (Cav.) Mc. Vaugh.
Todas estas especies duran poco en brasa y el calor des-
prendido es escaso.

Las especies utilizadas como varuñas han sido mencionas en
el punto 2.2, este material leñoso es complementario de la
leña en raja, haciendo más rendidora la carga de leña en
rajas, e incluso en algunas casas solo utilizan este tipo
de leña.

4) Resultados Experimentales.

4.1) Resultados de las densidades y calores de combustión, y sus promedios por especie.

t (h)	D (gr/cm ³)	cal/gr
24	1.028	3512.85
48	1.0017	3743.14
72	.9963	3669.42
96	.9754	3774.57
120	.9505*	3827.816*
144	.9305*	3888.90*
168	.9105*	3949.99*
192	.8932	4039.42
216	.8786	4048.14
240	.8516	4150.14
264	.8195	4173.57
288	.8191	4100

Tabla 5

Quercus crassipes H. & B.

Tabla 6

Quercus rugosa Née

t (h)	D (gr/cm ³)	cal/gr
24	1.0059	3397.57
48	1.0306	3579.25
72	1.0331	3747
96	1.0168	3734
120	.9823*	3795.41*
144	.9723*	3868.67*
168	.9583*	3941.92*
192	.9647	4056.42
216	.9449	4120.42
240	.9033	4121.71
264	.8795	4192.57
288	.9068	4145.28

Tabla 7

Quercus laurina H. & B.

t (h)	D (gr/cm ³)	cal/gr
24	.9934	2767
48	.9749	3470.85
72	.9781	3816.44
96	.8836	3718.42
120	.91477*	3847.86*
144	.8969*	3963.20*
168	.8794*	4063.82*
192	.8811	4056.22
216	.8690	4220.85
240	.8045	4191.45
264	.7372	4145.14
288	.8191	4157.85

*Las cifras señaladas con asterisco no fueron obtenidas experimentalmente, y son el resultado de aplicar las diferentes funciones, según el caso.

Tabla 8
Quercus crassifolia H & B.

t (h)	D (gr/cm ³)	cal/gr.
24	1.0109	2869
48	.9680	3406.85
72	.9768	3492.10*
96	.9384	3739.14
120	.9285*	3762.79
144	.9119*	3864.4 *
168	.8953*	3952.44*
192	.8782	3995.71
216	.8604	4143.71
240	.8327	4157.42
264	.8461	4194.14
288	.8112	4198

Abreviaturas: t= Tiempo en horas
 D= Densidad en gr/cm³.
 Cal/gr= Calores de combustión.

* Las cifras señaladas con asterisco no fueron obtenidas experimentalmente, y son el resultado de aplicar las diferentes funciones, según el caso.

Tabla 9
Alnus firmifolia Fern.

t (h)	D (gr/cm ³)	cal/gr
24		2869
48	.7908	3087.28
72	.7527	3512.14
96	.70449	3636.12
120	.6980 *	3712.94*
144	.6668 *	3872.37*
168	.6356 *	4031.40*
192	.6970	4123
216	.5010	4367.2
240	.4933	4262.28
264	.4950	4284
288		

Tabla 10
Arbutus glandulosa Mart et. Gal.

t (h)	D (gr/cm ³)	cal/gr
24	.9558	2476.85
48	.9277	3365.42
72	.9209	3354.42
96	.8615	3494.42
120		3697.42*
144		3838.92*
168		3962.76*
192		4146.85
216		4155.14
240		4193.85
264		4193.85
288		

* Las cifras señaladas con asterisco no fueron obtenidas experimentalmente, y son el resultado de aplicar las diferentes funciones, según el caso.

ESPECIES	\bar{X} de las D (gr/cm ³)	\bar{X} de las cal/gr	\bar{X} de ambas va riables $\frac{\text{cal}}{\text{cm}^3}$
<u>Q. rugosa</u>	.9717	3868.63	3,759.92
<u>Q. crassipes</u>	.9305	3888.90	3,618.62
<u>Q. laurina</u>	.9190	3769.40	3,464.07
<u>Q. crassifolia</u>	.9048	3814.14	3,451.03
<u>Arbutus glandulosa</u>	- - - - -	3668.605	- - - - -
<u>Alnus firmifolia</u>	.6965	3393.05	2,363.25

Tabla 11

Promedios de las densidades (gr/cm³) y calores de combustión cal/gr y la combinación de ambas variables para obtener las cal/cm³. Los promedios en los dos primeros casos fueron obtenidos tomando en cuenta las cifras iniciales a las cifras más altas de calores de combustión.

4.2 Resultado del tratamiento de los resultados experimentales

A continuación se presentan los coeficientes de correlación (r) obtenidos:

Quercus crassipes H. & B.

$r = + .99075$

Quercus rugosa Née

$r = + .9386$

Quercus laurina H. & B.

$r = + .8952 = .90$

Quercus crassifolia H. & B.

$r = + .9548$

Alnus firmifolia Fern.

$r = + .8799 = .88$

Resultado del análisis de regresión.

Como resultado se obtuvo que Q. crassipes, Q. rugosa, Alnus firmifolia y Q. crassifolia, (esta última especie solo cuando $X=t$ e $Y=D$) se relacionan a través de una función lineal descrita por la ecuación $y=b + mx$.

En el caso de Q. crassifolia, Q. laurina y Arbutus glandulosa las variables $X=t$ e $Y= \text{cal/gr}$ se relacionan a través de una función potencial, descrita por la ecuación $y= bx^m$.

En cuanto al comportamiento del capulincillo cuando $X= t$ e $Y= D$, no fué posible obtener un coeficiente de determinación válido (R^2) bajo ninguna función ya sea lineal, exponencial potencial. Bajo la función exponencial descrita por la ecuación $y=ae^{mx}$, se obtuvo el coeficiente de determinación más alto por ello, bajo esta función se hicieron las extrapolaciones correspondientes.

Resultados del análisis de regresión con respectivo coeficiente de determinación (R^2).

Quercus crassipes H. & B.

Cuando X=t e Y= cal/gr

m= 2.5453

b= 3522.3807

$R^2 = .95684$

Cuando X=t e Y= D

m= -0.0008335

$R^2 = .9919$

Quercus rugosa Née

Cuando X=t e Y= cal/gr

m= 3.0521

b= 3429.15

$R^2 = .9549$

Cuando X=t e Y= D

m= -0.0005826

$R^2 = .8776 = .88$

Quercus laurina H. & B.

Cuando X=t e Y= cal/gr

m= .1611995

b= 1771.74

$R^2 = .8976 = .90$

Cuando X=t e Y= cal/gr

m= -0.000745

b= 1.0066

$R^2 = .8434$

Quercus crassifolia H. & B.

Cuando X=t e Y= cal/gr

m= 0.1461

b= 1869.2124

$R^2 = .9709$

Cuando X=t e Y= D

m= -0.0006928

b= 1.0117

$R^2 = .9754$

Alnus firmifolia Fern.

Cuando X=t e Y= cal/gr

m= 5.6534

b= 2926.027

$R^2 = .9135$

Cuando X=t e Y= D

m= -0.001300

b= .8541136

$R^2 = .90904$

Arbutus glandulosa Mart. et Gal.

Cuando X=t e Y= cal/gr

m= .2059

b= 1579.22

$R^2 = .9267$

5. Calidad y Cantidad de Leña Gastada.

5.1 Por Localidad

Las unidades familiares muestreadas no correspondan al 10% delimitando en la metodología. En los barrios Iturbide y Ocampo fueron muestreadas más casas y en cambio en el barrio Hidalgo y en Timilpan las casas en donde se registró el gasto de leña fueron menos.

Esto último se debe a que en Timilpan fueron registradas siete casas en donde no se utiliza leña y en el barrio Hidalgo dos de las cinco casas están ubicadas en el bosque y su colecta y consumo se realiza de manera continua y por ello no fué posible cuantificar su consumo.

LOCALIDAD	No.de U.F muestreadas.	Dias de duracion	Gasto de leña en Kg.	Gasto de leña en: m ³	Gasto de leña en K cal.
Hidalgo	3	62	615	0.6357817	2172699.4
Iturbide	12	264	3440.5	2.902888	1098118
Ocampo	11	455	5524	5.7795942	20976682
Timilpan	2	28	250	0.1905266	1052802.8
T O T A L	28	809	9829.5Kg	9.508790 m ³	35182302kcal

Cuadro 12
Calidad* y cantidad de leña gastada por localidad.

*Calidad: Se refiere a la densidad (m³) y potencia calorífica (kcal) como un conjunto, y se considera que la calidad determina el comportamiento de la madera en la combustión.

LOCALIDAD	\bar{X} de días de duración.	\bar{X} del gasto de leña en Kg.	\bar{X} del gasto de leña en m ³	\bar{X} del gasto de leña en Kcal.
Hidalgo	21	205	0.378909	10866349.7
Iturbide	22	286.70	0.2638989	998192.55
Ocampo	42	501.90	0.6421772	2097668.2
Timilpan	14	125	0.0952633	526401.4

Cuadro 15

Promedios de la calidad* y cantidad de leña gastada por localidad.

*Calidad: Se refiere a la densidad (m³) y potencia calorífica (Kcal) como un conjunto, y se considera que la calidad determina el comportamiento de la madera en la combustión.

5.2 Por Especie Utilizada.

ESPECIES	Gasto total en Kg.	Gasto total en m ³	Gasto total en kcal.
<u>Q. crassipes</u>	3641	4.250554	14782849
<u>Q. rugosa</u>	2391.5	2.701310	9919054.8
<u>Q. laurina</u>	1591	1.737642	6193854.5
<u>Q. crassifolia</u>	149	.183678	65508.86
<u>Alnus firmifolia</u>	325	.635605	1403492.5
<u>Arbutus glandulosa</u>	539	- - - - -	2231651.8
<u>Prunus serotina</u> <u>ssp. capuli</u>	68	- - - - -	- - - - -
<u>Riddleia cordata</u>	54	- - - - -	- - - - -
<u>Baccharis conferta</u>	23	- - - - -	- - - - -
<u>Agave sp</u>	8.5	- - - - -	25891
T O T A L	9830kg	9.508791m ³	35182302kcal

Cuadro 14

Cantidad y calidad* de leña gastada por especie.

*Calidad: Se refiere a la potencia calorífica (Kcal) y densidad (m³) como un conjunto.

6. División por estrato social de la población muestreada.

U.F.	Días de duración	Gasto de leña en kg.	Gasto de leña en m ³	Gasto de leña en Kcal.	No. de miembros	Tipo de energético usado.	No. de aportes económicos.	Personas migrantes.
1	53	413	0.41671751	1590931.3	5	leña	1	0
2	120	1976	2.2132612	8058989.7	9	leña	1	0
3	45	798	0.74225798	2695875.8	2	leña	1	0
4	28	660	0.59611967	2192913	9	leña	1	1
5	14	253	0.22269677	812002.73	6	leña	1	1
6	38	330	0.3605924	1295002	5	leña	1	1
7	30	116	0.13127505	473000.56	2	leña	1	0
8	8	53	0.06026151	222206.21	8	leña	1	1
9	6	77	0.05455496	322528.33	3	leña	1	0
10	9	168.5	0.18386106	669977.36	7	leña	1	1
11	28	421	0.51196875	142806.3	7	leña	1	1
12	38	612.5	0.51117755	1930952.4	11	leña	1	1
13	8	75	- - - - -	- - - - -	2	leña	1	0
14	8	140	.063944385	588509.31	4	leña	1	0
15	2	95	- - - - -	- - - - -	5	leña	1	1
16	30	100	0.12327416	419800	1	leña	1	0
	809	6288kg	6.169862m ³	22700840 Kcal	86	leña		8
\bar{x}	51	393kg	.4407044m ³ 4407.04x 10 ⁴	1621489 1621.489x 10 ⁴	5.37	- - - - -	- - - - -	- - - - -

Cuadro 15: Número de unidades familiares (U.F.) ubicadas en el estrato bajo, algunas de sus características socioeconómicas y calidad y cantidad de leña que cada una de ellas gasta en un determinado tiempo.

U.F.	Días de duración	Gasto de leña en Kg.	Gasto de leña en m ³	Gasto de leña en Kcal	No. de miembros	Tipo de energético usado.	No. de aportes econom.	Personas migrantes.
1	61	679	0.79445132	2751955.2	3	Petróleo Leña	1	1
2	8	75	- - - - -	314538.75	4	Gas Leña	1	1
3	27	259.5	.12787929	739766.63	6	Gas Leña	2	1
4	16	267	0.1701884	105587.7	4	Petróleo Leña	2	1
5	30	384	0.42860343	1614187.2	4	Gas Leña	3	2
6	17	224	0.1527506	525936.46	6	Gas Leña	2	0
7	58	653.5	0.49406469	1692553.7	8	Gas Leña	1	1
8	19	246	0.22757779	778370.81	2	Gas Leña	1	0
9	20	110	0.12658228	464293.5	12	Gas Leña	1	1
10	30	420	0.51250763	1752899.4	8	Gas Leña	1	1
10	286	3318	3.034605m ³	11689989 Kcal.	57	Gas, petróleo y leña	.	9
\bar{x}	27	332	.337178m ³ 3371.78x10 ⁴	1168999 116.8999x10 ⁴	5.7	- - - - -	- - - - -	- - - - -

Cuadro 1b: Número de unidades familiares (U.F.) ubicadas en el estrato medio, algunas de sus características socioeconómicas y calidad y cantidad de leña que cada una de ellas gasta en un determinado tiempo.

U.F.	Días de duración	Gasto de leña en Kg.	Gasto de leña en m ³	Gasto de leña en Kcal	No. de miembros	Tipo de energético usado.	No. de aportes econom.	Personas migran--tes.
1	51	185	0.30332258	791473.45	5	Gas Leña	1	0
2	7	40	- - - - -	- - - - -	9	Gas, petr ^o - leo y leña	2	0
2	58	225	0.30332258 m ³	791473.45 Kcal.	14	Gas, petr ^o - leo y leña		0
\bar{x}	29	113	- - - - -	- - - - -	7	- - - - -	- - - - -	- - - - -

Cuadro 17

Número de unidades familiares (U.F.) ubicadas en el estrato alto, algunas de sus características socioeconómicas y calidad y cantidad de leña que cada una de ellas gasta en un determinado tiempo.

6.1 Aplicación de la prueba no paramétrica de kruskal-wallis.

Tabla 18

ESTRATO BAJO		ESTRATO MEDIO		ESTRATO ALTO	
Muestra	Orden	Muestra	Orden	Muestra	Orden
1.55	8	.292	2	.336	3
1.833	12	2.34	16	.0654	1
9.000	27	1.60	9		
2.61	18	2.38	17		
3.01	20	3.2	21		
1.73	10	2.19	15		
1.93	13	1.40	6		
.828	5	6.47	26		
4.37	23	.458	4		
2.67	19	1.75	11		
2.14	14				
1.46	7				
4.68	25				
4.37	24				
9.5	28				
3.33	22				
K=	275	K=	127	K=	4

Sustituir en la fórmula*:

$$H = \frac{12}{N(N+1)} \sum_{j=1}^k \frac{R_j^2}{n_j} - 3(14 + 1)$$

* (Siegel, 1983)

de donde K= número de casos en la muestra de orden j.

n_j = el número de casos de todas las muestras combinadas.

N = Suma de rangos en la muestra de orden j.

= Indica sumar las k muestras (columnas).

Resultado.

$$H = \frac{12}{28(28-1)} \sum_{j=1}^k \frac{(275)^2}{15} + \frac{(127)^2}{10} + \frac{(4)^2}{2} - 3(28-1) =$$

$$.0158(4726.56 + 1612.9 + 8) - 81 = 19.75$$

g.l. = k-1. Por lo tanto los grados de libertad son = 2

Nivel de significación= 0.05

La tabla C (Siegel, 1983, p 283) de valores críticos de chi cuadrada que el valor crítico es de 5.99. Dado que $H = 19.16$ mayor $\chi_e^2 = 5.99$, se rechaza la H_0 . Es posible concluir que cada estrato, bajo las variables con las cuales fueron divididos gasta diferentes cantidades de leña.

7. Uso de las especies arbóreas para fabricación de carbón.

7.1 Breve historia del uso del bosque para carbón.

La explotación del bosque comunal para la elaboración de carbón no ha sido una actividad constante, y según la información recabada, los períodos de explotación intensiva son los siguientes:

En el año de 1920 la población sufrió hambre debido a la pérdida de las cosechas por dos años. Para poder tener un ingreso que cubriera las necesidades más elementales, se permitió la fabricación de carbón. Este era vendido o cambiado por maíz.

Otras veces era llevado en costales de carbonero a diferentes partes no especificadas, en las cuales el costal era vendido a \$2.50 y cada costal pesaba aproximadamente 90 u 80 Kg. La explotación duró aproximadamente de 5 a 7 años y fué suspendida debido a la propia gestión de la comunidad.

En el año de 1940 volvió a elaborarse carbón, esta vez con el fin de que la comunidad pudiera solventar los gastos de construcción de la iglesia de San Andrés Timilpan. La zona explotada correspondió a toda la colindancia del bosque comunal con el ejido de San Antonio Yondeje. El carbón era llevado para venta a el Palmito y de ahí a México.

La explotación duró aproximadamente 7 a 9 años al cabo de los cuales la explotación fué suspendida.

Aparentemente después de esta última explotación no volvió a fabricarse carbón de manera intensiva, aunque algunos informantes afirman que todavía hace diez años se hacía carbón pero a una escala menor.

Actualmente no se elabora carbón y la comunidad esta vigilante para evitar la explotación del bosque para este fin.

7.2 Caracterización de las especies utilizadas para carbón.

A las especies arbóreas utilizadas en carbonería la comunidad les atribuye diferentes características, con base en ellas se agruparon de la siguiente manera:

Quercus rugosa Née.

De todos los árboles utilizados para la elaboración de carbón, el roble era el preferido; porque el carbón obtenido era durable, macizo y pesado. Esta última característica era la más apreciada por los carboneros, porque debido a ella su trabajo rendía más.

Las atribuciones antes descritas se acentuaban aún más si se trataba de un roble rojo.

Precisamente estos árboles fueron los más explotados y por ello actualmente es difícil encontrarlos, reportando los informantes, cuando mucho dos o tres por cerro. El carbón era más pesado y tan compacto que era necesario deshacerlo a golpes, las piezas conservaban la misma forma antes y después del proceso de carbonización

Q. laurina H. & B.; Q. crassipes H. & B. y Q. crassifolia H. & B.

Estos árboles fueron utilizados también, intensamente en carbonería. El carbón aunque de buena calidad, no era comparable al del roble. Era un carbón más ligero, pero durable. De los tres el menos utilizado era la última especie.

Arbutus glandulosa Mart. et Gal.

De todos los árboles utilizados en carbonería, el menos recomendable era el madroño, aunque también fué utilizado intensamente.

El carbón obtenido era "bofo" ligero y de poca duración.

Alnus firmifolia Fern.

Poco utilizado en carbonería, el carbón obtenido era ligero, "bofo", además el carbón resultante era escaso.

7.3 Elaboración del carbón.

Primeramente los árboles eran cortados y trozados (trozos de 1.50 m a 2 m. de longitud), si eran árboles grandes el trabajo se hacía con trozador.

El corte debía de hacerse de manera inclinada, así el agua contenida en el árbol corre, y de esta forma no se va al corazón (duramen) del tocón, evitando su pudrición, además se le "da la resistencia a la raíz". Si no es cortado de esa forma el agua se "va al corazón", y el tocón se pudre. Los árboles más viejos aún cortándolos de esa forma, mueren.

Una vez obtenidos los trozos era construido el horno: Los troncos más gruesos provenientes del fuste, eran "arpillados" o amontonados, hasta formar una "trinchera" de 2 a 2.50 m. de altura; dicha "trinchera" era atrancada por dos horcones* o latas*; las cuales eran colocadas en lo que sería la parte delantera del horno, a los lados de la trinchera. Por los horcones era atravesada otra "lata", por debajo de esta madera se hacía la puerta del horno (Fig. 1).

Alrededor de la "trinchera se colocaban sucesivamente troncos de menor grosor y los correspondientes a las ramas del árbol, iban colocados por detrás del horno, formando la cola de este.

Posteriormente todo el montículo era tapado con hojarasca y hoja de los árboles "arpillados", a su vez, esta hojarasca era tapada con tierra. cuidando de no dejar huecos por donde se escapase el humo. (Figs.2 y 3)

*lorcón. Tronco robusto, el cual en uno de los extremos tiene forma de orquesta.

*Lata. Tronco robusto y derecho, utilizado también para cercas.

Por enfrente, donde se habían colocado las "latas" ya descritas, se hacía una ventana o puerta de 30 cm² por donde se le echaba leña seca. El humo ("mifi" en otomí) salía por la parte de atrás del horno, este era blanco en un principio, y azul verdoso cuando el proceso estaba por terminar (Fig. 4).

El humo desprendido paulatinamente iba disminuyendo hasta desaparecer, paralelamente el horno se hundía. Era el momento de quitar el rescoldo (restos de hojarasca y tierra), posteriormente se le echaba tierra nueva al carbón con el fin de enfriarlo.

Al otro día el carbón estaba listo y era sacado con rastrillo, se cargaba en ayates y era vaciado a costales de carbón. Los arrieros llegaban por el carbón hasta el pie del horno y de ahí era transportado a los diferentes lugares ya mencionados (Palmito y México).

Algunas diferencias en la construcción del horno, surgían según el criterio del carbonero, a continuación se describen:

Algunos carboneros preferían construir una base al horno, con el fin de separar la madera arpillada del suelo, esto facilitaba y aceleraba el proceso de elaboración de carbón.

Otros formaban un pequeño montículo de tierra alrededor del horno, con el fin de manejar de manera más efectiva las corrientes de aire.

Para acelerar el proceso, algunos carboneros hacían chimeneas según fuera la dirección del viento, además por estas chimeneas se echaba leña al interior del horno.

Por otro lado, un horno con dimensiones de 2.50 m. de altura, 4 m. de largo y 3 m. de ancho, tardaba aproximadamente de 8 a 10 días en apagarse, en todo ese tiempo los carboneros debían estar de manera permanente vigilando el proceso.

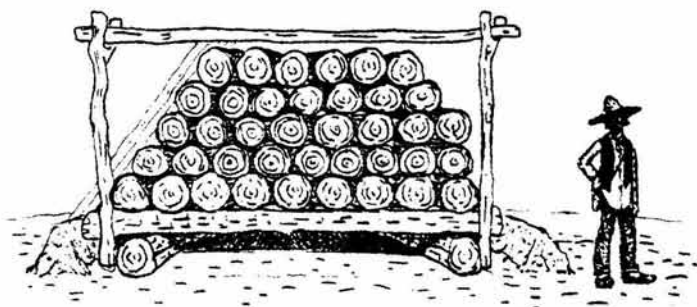


Fig. 1 Trinchera, formada por el "arpillado" de los troncos provenientes del fuste del árbol.

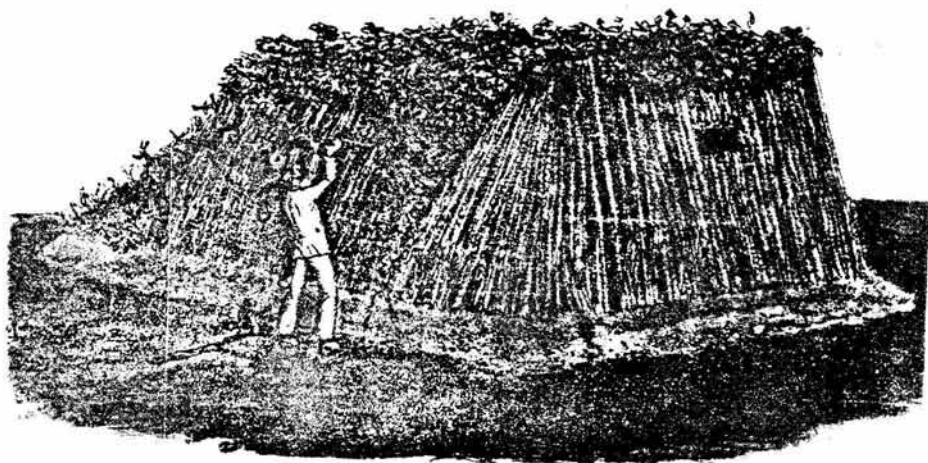


Fig. 2 Muestra los troncos de menor grosor colocados alrededor de la trinchera, y como el horno empieza a cubrirse de hojarasca.



Fig. 3 Última fase de construcción del horno consistente en el cubrimiento de la hojarasca por tierra.



Fig. 4 Horno terminado, el humo escapa por la "cola" del horno y cambia de color según lo avanzado del proceso de carbonización.

8. Extracción de Madera para la Construcción.

8.1 Breve historia.

La información recopilada acerca del uso de la madera en la construcción de casas, abarca desde fines de siglo pasado y principios del presente; estos datos fueron proporcionados por informantes con edades entre los 50 y 80 años, algunos de ellos reportan haber recibido la información de sus padres o abuelos, y otros incluso, afirman haber vivido en esas casas.

Algunos de estos informantes, describen de manera muy general las antiguas casas, las cuales son consideradas como las tradicionales o principales de San Andrés Timilpan, refiriéndose a ellas como "casuchitas" de dos aguas, cuyas paredes eran de "latas" de encino con lodo y el techo de zacatón.

Otros informantes son bastante explícitos en sus descripciones, lo cual ha permitido saber de manera más detallada como eran esas casas y de que materiales estaban contruidas, ya que actualmente no existen. Esta descripción incluye la ya mencionada, pero es necesario agregar lo siguiente:

Las casas eran solo de una habitación, la cual hacía las veces de cocina y dormitorio, no tenían ventanas y medían aproximadamente de 4 a 5 m. de largo por 2 a 2.5 m. de ancho, la latura iba de 2 a 2.4 m.

Las paredes estaban contruidas de rajadas de encino, las cuales estaban directamente enterradas al piso a manera de cerca. Las rajadas dejaban rendijas entre sí y eran tapadas con lodo. Cuatro horcones también de encino hacían las veces de castillos; para completar la estructura de las paredes, eran colocados morillos amarrados con "chi-chi" a las rajadas de encino y recargaban también sobre horcones ("zho-za" en

otomí). Fig. 5

El techo era de dos aguas y su construcción implicaba toda una habilidad artesanal. Las partes que lo componían eran: La techumbre, cuyos componentes eran una solera de aile sostenida por dos horcones de encino; morillos de aile o encino dispuestos de manera vertical daban forma a las dos alas del techo de las casas (fig. 3). Estos morillos sostenían a su vez cintas de madera, estas eran colocadas horizontalmente, paralelas a ellas se disponían abundantemente varas de "chicanten" (Senecio angullifolius DC.). Vease la fig. 6.

Sobre la estructura anteriormente descrita se colocaba el * chi-chi, fibra resistente y durable obtenida del "corazón" (tronco) del maguey, con ella se fabricaban mecates destinados a diferentes funciones.

El zacatón (Muhlenbergia macroura (HBK.) Hitch, en otomí "chitay" se ponían a manera de cuadros empalmados; en esta actividad deberán de tomarse en cuenta las siguientes recomendaciones: Para que los cuadros de zacatón empalmaran bien deberían de tener un sobrante de 30 a 45 cm., de esta manera se evitaba que el aire levantara el zacatón ya colocado. Este sobrante también servía para cubrir el "chi-chi", con lo cual se prevenía su pudrición.

Cada cuadro de zacatón era tejido y amarrado de la vara de "chicanten" a la cinta de encino o aile (Fig. 6) este trabajo era realizado por dentro de la casa, como una medida más que prevenía la pudrición del "chi-chi".

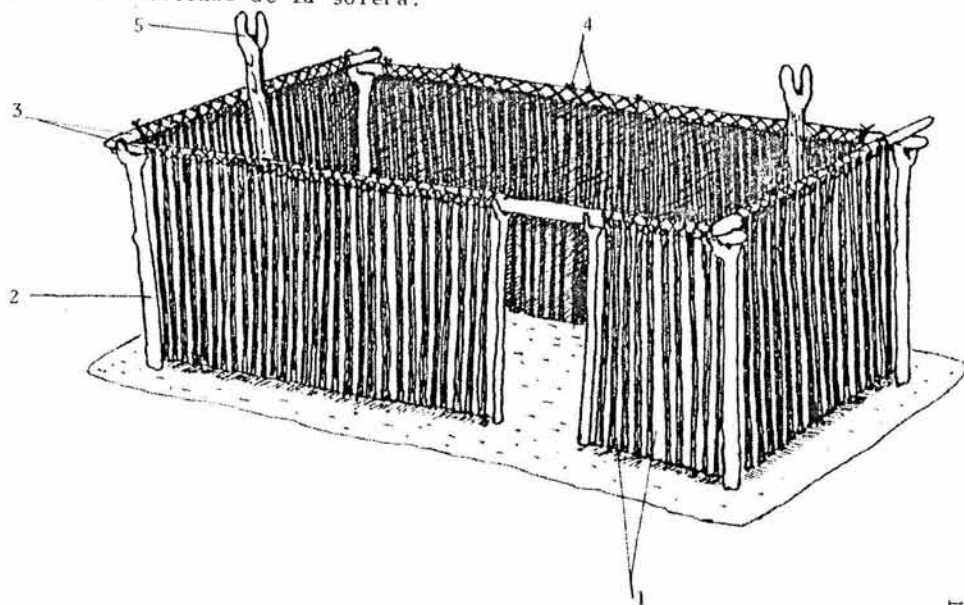
Conforme pasaba el tiempo el zacatón iba pudriéndose hasta destruirse por la parte externa, contrariamente, por dentro se encontraba en buenas condiciones.

* Chi-chi. Fibra resistente y durable obtenida del "corazón" (tronco) del maguey, con ella se fabricaban mecates destinados a diferentes funciones.

Fig. 5

Partes que conforman las paredes de las casas de madera:

- 1) Rajas de encino, dispuestas a manera de cerca y enterradas en el piso.
- 2) Horcones, 4 en las esquinas y 2 sosteniendo la puerta. Zho-za, nombre otomí.
- 3) Morillos
- 4) Chi-chi.
- 5) Horcones destinados al sostenimiento de la solera.



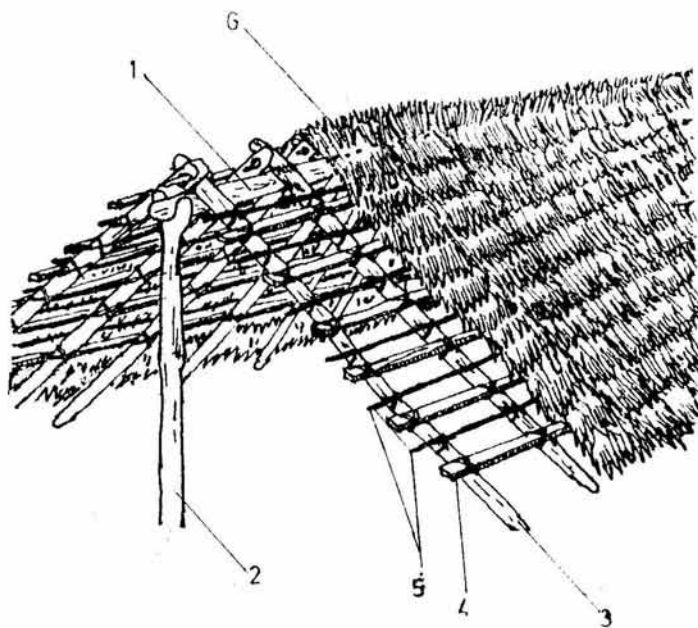
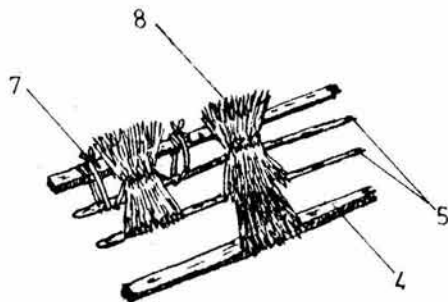


Fig. 6
Partes que conformaban la techumbre de las casas de madera.

- 1) SoLera
- 2) Borcones (2)
- 3) Morillos
- 4) Cintas
- 5) Varas
- 6) Zacatón,



Detalle del tejido y amarre del zacatón

- 7) Amarre
- 8) Tejido.



Fig. 7

Sincolote

1) Varazones (4)

2) Rajas.

Por lo regular, anexas a las casas, se encontraban "trojas" que eran los lugares donde se guardaba el maíz, después de haber sido secado en un "sincolote". Las trojas eran construidas con adobe y madera, en cambio, el "sincolote" era construido con puras "varazones"* y rajas de encino Fig. 7.

Otras alternativas a los materiales utilizados eran: "aguacatillo" (Garrya laurifolia Hartw) arbusto resistente y de ramas derechas, utilizado en vez del "chicanten"; el zacatón era en ocasiones reemplazado por tablas delgadas de roble.

Solo falta agregar diferencias importantes, para complementar la información: la construcción de cimientos o "banco" de piedra, por encima de estos cimientos se colocaban vigas de ocote (Pinus patula Schlecht. & Cham). Esta cimentación evitaba la pudrición de las paredes de madera.

En la construcción de las paredes, también eran utilizados "costerones"* de ocote, asimismo los frentes triangulares del techo eran cubiertos con esta madera (Fig. 8).

Estas construcciones de madera guardaban una temperatura agradable, pero tenían el inconveniente de ser fácil presa del fuego; sin embargo, todavía por el año de 1938 se observaban construcciones de este tipo, aunque su número era bajo. En la fig. 9 es mostrada una reconstrucción aproximada de estas casas.

* Varazones. Troncos derechos y alargados, obtenidos por lo regular del capulincillo. Son utilizados para la construcción del sincolote o cercas.

* Costerón. Tablas producto del corte longitudinal de la parte externa de un tronco, teniendo una cara curva y otra plana.

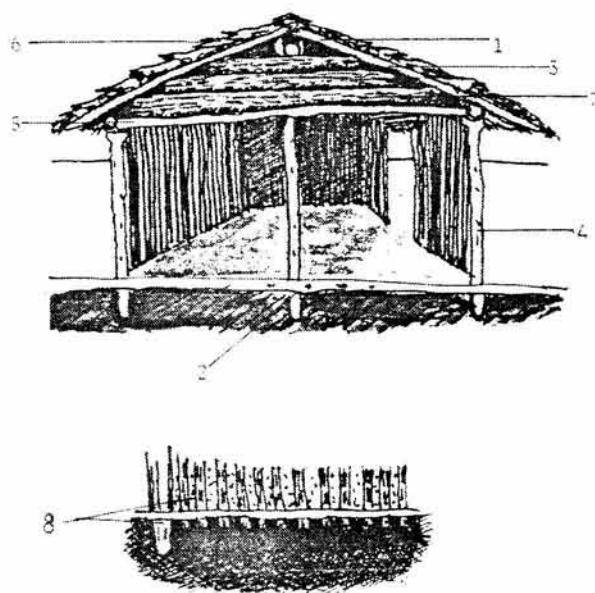


Fig. 8

Vista de frente de las casas de madera y detalle del cercado.

- | | |
|---|--------------------------------|
| 1) Solera | 5) Morillos de las paredes (4) |
| 2) Horcones que sostienen la solera (2) | 6) Zacarón |
| 3) Morrillos | 7) Costerones |
| 4) Horcones de las paredes (4) | 8) Runtas de horcón y rajás. |

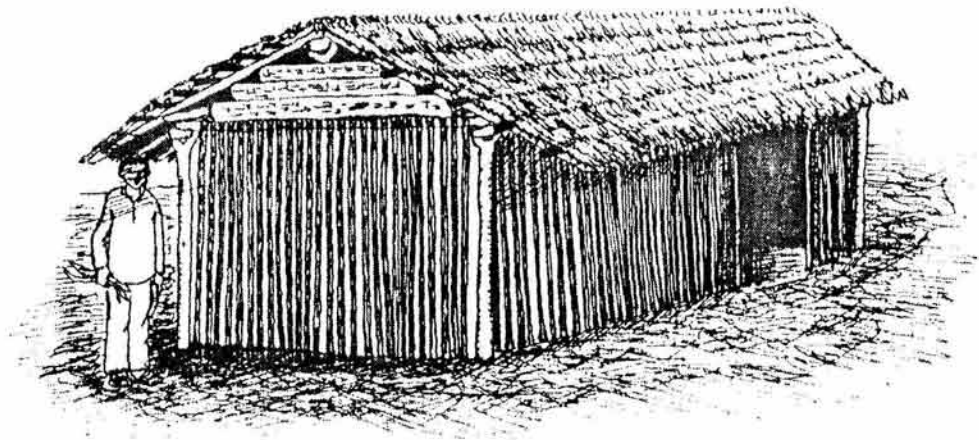


Fig. 9

Reconstrucción aproximada a la casa típica de madera en San Andrés Tuxtlan.

Por otro lado, cabe señalar que las construcciones de adobe y teja ya existían desde fines del siglo pasado, por lo tanto, eran contemporáneas de las casas anteriormente descritas, pero estas eran muy pocas y pertenecían a la gente acomodada.

La construcción de casas de adobe con techo de zacatón empezó a ser más común por los años de 1910 y 1912. Ya por el año de 1915 se empezaron a construir de manera generalizada casas de adobe y teja, siendo para los años de 1935 a 1940 el tipo de construcción más numerosa, manteniéndose esta situación hasta la actualidad; por esta razón es necesario referirse a este tipo de construcción, tocando diferentes aspectos fundamentales y enfatizando el papel que desempeña la madera.

3.2 Elaboración de los materiales de construcción.

Los materiales utilizados en la construcción en su mayoría son o fueron tomados del ambiente circundante. La manufactura de dicho material, como en el paso, es llevada a cabo por el constructor de la casa, que en la mayoría de las veces es el padre de familia o gente dedicada a estas labores.

Con respecto a estos materiales la información obtenida es la siguiente:

Manufactura del adobe.

En primera instancia se debe escoger una tierra dura de color gris, la cual es aflojada y posteriormente se le echa agua.

Después de dos días ya estando bien mojada, se apisona y se muele con los pies, prácticamente se brinca sobre la tierra con el fin de deshacer los terrones.

Para que el lodo "amarre" es necesario echarle paja, ya sea

de avena, cebada, trigo o caña del maíz, todo este material se revuelve con pala y después se apisona y vuelve a revolverse, hasta lograr una mezcla bien batida. Por último, la mezcla se echa a un molde de madera ligera, esta puede ser de aile, ocote o de encino, posteriormente, se empareja y se deja secar.

Manufactura de la teja.

Para la elaboración de la teja debe escogerse una tierra de color gris, a falta de este tipo de tierra, se revuelve tierra blanquecina y colorada, de esta forma se evita el resquebrajamiento de la teja. Además, esta tierra debe ser de un grano muy fino para lo cual es cuidadosamente molida.

Posteriormente, la tierra es mezclada con agua hasta convertirla en lodo, después será vaciado a un molde o moldura de madera de ocote o encino cuyas medidas son en promedio: 22 cm. de ancho por 50 a 60 cm. de largo.

El excedente de lodo es retirado con un alambre y el lodo dentro del molde se pule con agua y una piedra.

La forma curva característica de la teja, le es dada, al montar el lodo ya pulido sobre un "burro" o molde de aile.

(Fig 10).

El lodo permanece montado 3 minutos, después el molde es retirado y será necesario esperar de 15 a 20 días para que el lodo seque bien.

Por último, la teja es cocida en un horno de adobe al cual se le echa por la parte de abajo leña de madroño y aile.

Posteriormente cuando la lumbre está saliendo del horno se le agrega leña de escoba, obteniendo la teja con esta leña el color rojizo característico. Otras personas prefieren cocer la teja con madroño y escoba.

Debido a el alto calor pero rápido consumo de esta leña, los árboles de madroño y aile utilizado en el cocimiento de la teja no pueden ser sustituidos por otros existentes en el bosque comunal, así por ejemplo, la teja se quebraría si fue

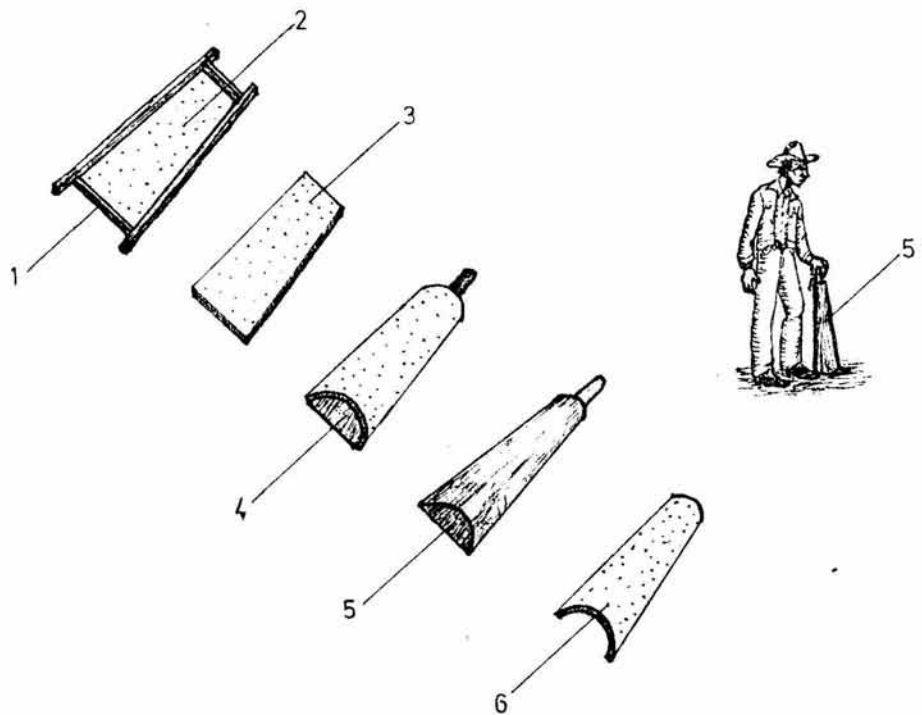


FIG. 10
Instrumentos usados en la elaboración de teja.

- | | |
|--------------------------|--|
| 1) Molde o moldura | 4) "Burro o molde curvo con la teja montada. |
| 2) Lodo sin pulir | 5) Molde curvo. |
| 3) Teja plana ya pulida. | 6) Teja terminada. |

ra cocida con leña de roble o encino. En este mismo aspecto la escoba como ya se dijo anteriormente le da color a la teja, además también es utilizada por su fuego "caliente" en extremo, pero se consume más rápido que el aile y el madroño.

8.3 La madera como material de construcción.

La madera ha sido un material de construcción utilizada en toda la comunidad estudiada. La mayor parte de esta madera es o fué obtenida del bosque comunal, otra madera, como la del ocote fué traída de otras comunidades, estas serán mencionadas en su oportunidad.

La madera para construcción debe pasar por diferentes procesos, además el constructor toma en cuenta ciertas recomendaciones, todo esto con el fin de preservar la madera de la polilla.

Primeramente los árboles utilizados en la construcción deberán ser cortados en días especiales, con respecto a ciertas fases de la luna; es así como la mayoría de los informantes prefieren hacer el corte al final de la fase menguante o luna nueva, en estas fases la savia "baja", en cambio en luna llena la savia está en las ramas y no es bueno cortar el árbol en ese día, porque la madera se apolilla.

Una vez cortado el árbol deberá pasar por un proceso de "añejamiento": La pieza ya cortada se añeja en el agua ahí puede permanecer medio o un año según la premura con la que se requiera. Posteriormente se saca del agua y se entierra en el estiercol de ganado (lama), por último se va sacando poco a poco hasta descubrirlo totalmente.

Aparentemente, la práctica anteriormente decrita no está

muy extendida en la comunidad.

La corta de madera en el tiempo ya señalado aunado al proceso de añejamiento, permite que no se apolille y las grietas son tapadas y la madera no se abre.

Las especies arbóreas para construcción son seleccionadas por la comunidad en base a las características o atribuciones dadas por ella misma, esta ha llevado a el uso más frecuente de algunas sobre otras.

8.4 Caracterización de la madera utilizada en construcción.

Estas características o atribuciones dadas a las especies arbóreas utilizadas en la construcción, son descritas a continuación, empezando por las de mayor frecuencia de uso y su importancia estratégica dentro de las estructuras de las casas.

Pinus patula Schlecht & Cham (Ocote o Thu-di)

Es el árbol más utilizado en construcción sin embargo, paradójicamente en el bosque comunal no hay este árbol, por esta razón toda la madera de ocote utilizada en la construcción de las casas de San Andrés Timilpan proviene de diferentes lugares relativamente cercanos a la comunidad, destacan las localidades de Bucio y Cañada Lobos, pertenecientes también al municipio de Timilpan.

La apropiación de esta especie por parte de la comunidad estudiada se dió en la mayoría de los casos en medio de una serie de acontecimientos que facilitaron la apropiación.

Como ya se mencionó en la parte referente a la historia del ejido, por año de 1928 se repartió una pequeña parte de la hacienda Arroyo-Zarco (1541 hectáreas), los dueños de la ha

cienda intuyeron la repartición de casi toda la tierra de la hacienda, lo cual se daría en un futuro no muy lejano; ante esto, el hacendado decidió explotar de una manera exhaustiva los recursos ubicados en lo que era su propiedad, entre estos recursos destacaban los bosques.

Para poder explotarlos se implementó toda la infraestructura necesaria. Fué así como se tendieron vías de ferrocarril y los durmientes necesarios para esta obra fueron elaborados con madera de los bosques cercanos. Los árboles utilizados para este fin fueron el roble y el capulincillo. También se llevaron máquinas aserradoras para procesar la madera extraída. Dichos aserraderos se encontraban en las localidades de Bucio y Cañada Lobos y hasta ahí llegaban también las vías de ferrocarril, la cual provenía de Dañu, Hidalgo.

Los árboles preferidos para la explotación forestal eran el capulincillo, pero sobre todo el ocote, obteniéndose de este árbol tablas, vigas, duelas y polines.

Precisamente, una pequeña parte de estos productos manufacturados fueron aprovechados por los habitantes de Timilpan para construir o restaurar sus casas. La madera era obtenida mediante la compra, pero también era extraída poco a poco hasta acumular lo suficiente para construir una casa, otras veces era regalada por los mayordomos. El transporte de esta madera a las casas era llevado a cabo por medio de yuntas y llegaban a tardar hasta un día.

Los informantes afirman que una gran parte de la producción era llevada hasta México. La explotación, en especial la del ocote llegó a ser tan intensa, al grado de llevar a la desaparición al bosque de Pinus. En la actualidad en la localidad de Bucio solo se observan pocos individuos de esta especie, en medio del bosque de encino. En Cañada Lobos

se observan algunos manchones más extensos.

La explotación también alcanzó al bosque de encino del cual se obtenía preferentemente carbón.

No toda la madera de ocote provino de la explotación de los bosques ya mencionados, una parte de esta madera provino de San Nicolás, Municipio de Timilpan, la madera de este lugar era llevada a los aserraderos de Bucio para su procesamiento.

En un pasado más reciente personas provenientes de San Marcos y Santa Clara u otras localidades no precisadas, pasaban por la comunidad ofreciendo madera de ocote, sin embargo, en la actualidad los vendedores de madera se observan raramente en las comunidades.

En el año de 1938 (siendo presidente el General Lázaro Cárdenas) la tierra fué repartida quedando bajo el régimen de propiedad ejidal o comunal, entonces toda la maquinaria fue desmontada y la explotación terminó.

Para tener una idea precisa de la importancia que tiene el ocote en la construcción, los cuadros 19 y 20 muestran la cantidad de casas que incluyen actualmente en su construcción a este tipo de árbol y el lugar que ocupa dentro de esta.

La comunidad ha caracterizado la madera de ocote, refiriéndose a ella como: madera ligera y resistente, pero lo más importante es que no "entra la polilla", siendo por ello muy durable y solo debe evitarse su exposición al agua, porque el agua facilita su pudrición.

La estructura de esta especie, según los informantes es co-

LOCALIDAD	SOLERA	MORILLOS	CINTAS	PUERTAS	CONTRASO- LERA.	VIGAS Y TABLAS	PLANCHON
B-1							
ocote	1			2		1	
aile		2	1	2			
encino		1					
capulin		2					
pino	1						
roble	1						
B-3							
ocote	9	8	11	12	3	12	11
aile	6	1	2	1	1		
encino			3		1		
capulin		1					
pino	2						
roble	2	1					
B-4							
ocote	8	8	9	11	1	10	8
aile		7	4	2	1		
encino	1	1	2		2		
capulin							
pino	2	1			1		1
roble	1						
Timilpan							
ocote	1			3		2	2
aile		1	1				
encino	1	1					
capulin		1					
pino							
roble							

Cuadro 19

Partes de una casa habitación y número de estas por barrio, que en su construcción incluyen alguna de las especies descritas en el -- texto.

LOC.	SOLERA	MORILLOS	CINTAS	CONTRASOLERA.
B-1				
ocote	1	2	2	
aile		1	1	
encino				
capulin		1		
pino				
roble				
B-3				
ocote	1	6	3	1
aile		6	5	
encino	1	4	6	1
capulin				
pino	1		1	
roble	3			
B-4				
ocote	2	2	2	
aile		5	2	1
encino	1	3	3	3
capulin				
pino				
roble	2			2
Timilpan				
cabecera				
ocote		1	1	
aile			1	
encino	1		1	
capulin		1		
pino				
roble				

Quadro 20

Partes de la cocina, y número de estas por barrio que en su construcción incluyen alguna de las especies descritas en el texto.

ARBOLES	VIGAS Y TABLAS	MORILLOS	PLANCHON	CINTAS	PUERTAS	SOLERA	CONTRA- SOLERA.
ocote	26	16	22	19	28	19	4
aile		16		7	6		2
encino		3		5		2	3
capulin		4					
pino			1			5	
roble						4	

Cuadro 21

Resumen de los resultados descritos en el cuadro No. 19

mo de "vela", es decir derecha y alaragada, lo cual la hace muy apreciada para soleras.

Alnus firmifolia Fern.

Esta especie arbórea fué abundante en el bosque comunal y actualmente escasa.

Para fines de construcción deben escogerse los árboles más derechos, situación no muy frecuente en la actualidad.

La madera es muy liger~ y débil, pero junto con el ocote es la madera más resistente al "gusano", es decir, a la polilla; incluso algunos informantes opinan que no es necesario cortarlo en días especiales, ni pasar por el proceso de añejamiento, además la madera puede asolearse, mojarse y está no se abre.

Las características de la madera de aile son frecuentemente comparadas a las del ocote.

En los cuadros 19 y 21, es posible observar la importancia que tiene este árbol en la construcción y la parte donde es usado preferentemente dentro de la estructura de la casa.

Quercus laurina H. & B.

Este árbol necesariamente debe pasar corta en días especiales y anejamiento para su conservación, en caso de no tomarse en cuenta se apolillará la madera aproximadamente en dos o tres años.

Sin embargo de todos los encinos utilizados en construcción el capulincillo en el más apreciado, porque se le ha observado na mayor resistencia a la polilla, además por la estructura de sus ramas, derechas y cilíndricas, es ideal para utilizarlo como morillo.

En los cuadros 19 al 21, se muestra la cantidad de casas que incluyen en su construcción a esta especie.

Quercus crassipes H. & B.

Al igual que el capulincillo, el encino debe pasar por las recomendaciones y procesos ya mencionados con el fin de preservarlo de la polilla, de lo contrario la madera de esta especie a los dos o tres años se apolilla. Por esta razón no es recomendable para construcción y menos aún para ser colocada en partes estratégicas.

Los cuadros 19 a 21 muestran el número de casas que incluyen dentro de su construcción al encino.

Quercus rugosa Née

Presenta varios inconvenientes para utilizarlo en construcción los cuales son: Es una madera muy pesada, por ello es poco recomendable colocarlo en partes estratégicas.

Es un árbol de madera dura y resistente, estas propiedades son más evidentes cuando la madera está seca, y por ello es difícil su adecuación para construcción, además la entrada de clavos o cuñas a la madera en este estado es prácticamente imposible.

Por último, la madera de un árbol joven de roble es fácil presa de la polilla.

Los cuadros 19 a 21 muestran el número de casas que incluyen dentro de su construcción al roble.

Cupressus lindleyi Klotsch.

Árbol poco utilizado, debido a su escasez dentro de la zona estudiada, encontrándose a veces en los jardines de las casas; es precisamente de estos árboles de donde se han obte-

nido las maderas para la construcción.

Es la madera más fina, incluso más que el ocote, poco pesada, tiene gran resistencia y es muy corriosa, pero lo más importante es su resistencia a la polilla, lo cual hace de árbol el preferido para la construcción aunque también debe cuidarse del agua para evitar su pudrición.

Debido a su altura, hasta de 15 m., es muy útil para soleas, pero esta altura aumenta las posibilidades de ser alcanzado por los rayos, por ello cuando se encuentra cerca de las casas, situación muy frecuente, son cortados, dejando una parte retoñando y la otra es utilizada en la construcción.

En los cuadros 19 a 21 son mostradas las casas que incluyen a esta especie y la parte que ocupan dentro de ésta.

8.5 Disposición espacial y arquitectura de las casas.

Casa.....Rangu en otomí

La disposición espacial y la arquitectura de las casas, son las características en las cuales se basa la descripción de la construcción, asimismo permite señalar los rasgos típicos de esta.

Las disposiciones espaciales más frecuentes se describen en la figura 11. En ella se muestra la casa habitación, la cual consta de dos cuartos y el corredor, esta parte con la cocina forma un ángulo de 90 grados. Frente a la casa habitación o adyacente a esta, por lo regular, se encuentra un jardín en donde son frecuentes los árboles frutales, plantas ornamentales y medicinales, una lista de estas plantas

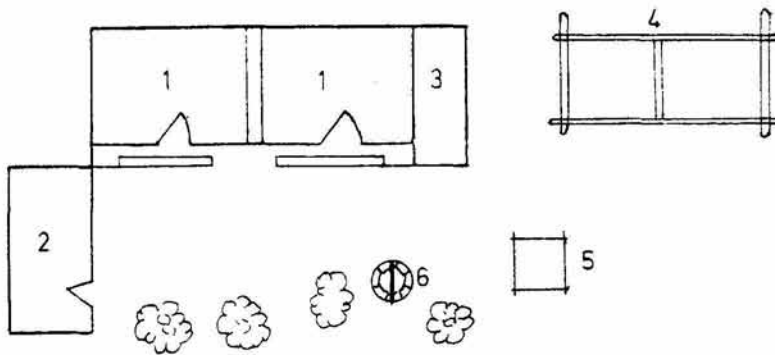


Fig. 11
Disposición espacial en forma de "L" o en ángulo de 90°.

- 1) Cuartos de la casa habitación
- 2) Cocina
- 3) Cuarto de aseo
- 4) Corrales
- 5) Sincolote
- 6) Pozo de agua.

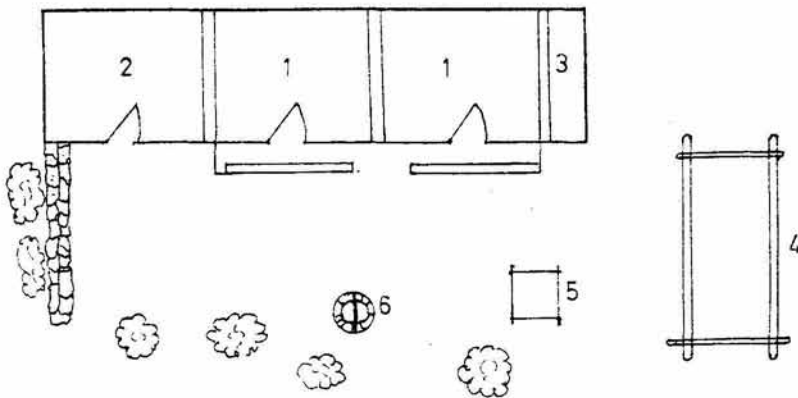


Fig. 11
Disposición espacial en un solo plano

es dada en el apéndice No. 1.

Por el frente de la casa habitación se observa también un depósito de agua, el cual en las casas con servicio de agua potable no tiene ningún uso.

La figura 11 presenta otra disposición, en la cual la casa habitación y la cocina se encuentran en un solo plano horizontal, formando un rectángulo, por enfrente de este se observa el jardín y el depósito de agua.

Es frecuente observar en los dos casos por enfrente de la casa habitación, el "sincolote" estructura de madera en donde se echa el maíz para su secado Fig. 7.

La ubicación de los corrales no sigue una constante y los que aparecen en la figura 8 están colocados en forma arbitraria.

La mayoría de las casas, se encuentran ubicadas dentro de una pequeña propiedad, algunos dentro de la zona comunal y otras dentro de la zona ejidal. En estos terrenos adyacentes a las casas se siembra maíz (Zea mays L., data en otomí), calabaza (Cucurbita pepo L., mu en otomí), haba (Vicia faba L.), frijol (Phaseolus coccineus L.), además provee de plantas comestibles no cultivadas, las cuales son listadas en el apéndice 1.

Las disposiciones de las casas antes descritas son las más frecuentes, sin embargo, existen otros arreglos pero son raros.

Arquitectura.

Las cimentaciones de las casas son de mampostería (cjado) y sobre de ellas se construyen los muros (cjothi) de adobe

(nhan).

La arquitectura más frecuente es descrita por medio de una serie de figuras.

La figura 12 muestra una vista general de la arquitectura, apreciándose el techado de dos aguas de la casa habitación y la cocina. El techado es llamado "caballete", "cumbreira" o en otomí "ra murio rangu", es decir, el morillo de la casa. Fig. 13.

La casa habitación consta de dos cuartos con sus respectivas puertas (ra goxthi en otomí) y ventanas.

Destaca como rasgo característico el corredor, el cual es formado por las vigas del terrado (cjomi en otomí). Los morillos recargan de manera directa sobre el adobe o una contrasolera, toda esta parte es sostenida por una larga y robusta viga llamada planchón, la cual también tiene como función sostener las vigas del terrado.

A su vez el planchón es sostenido por dos columnas de madera o tabique rojo que en el ápice frecuentemente presentan un adorno de madera llamada "zapata". Cierra el corredor un pequeño muro sobre el cual también se recargan las columnas.

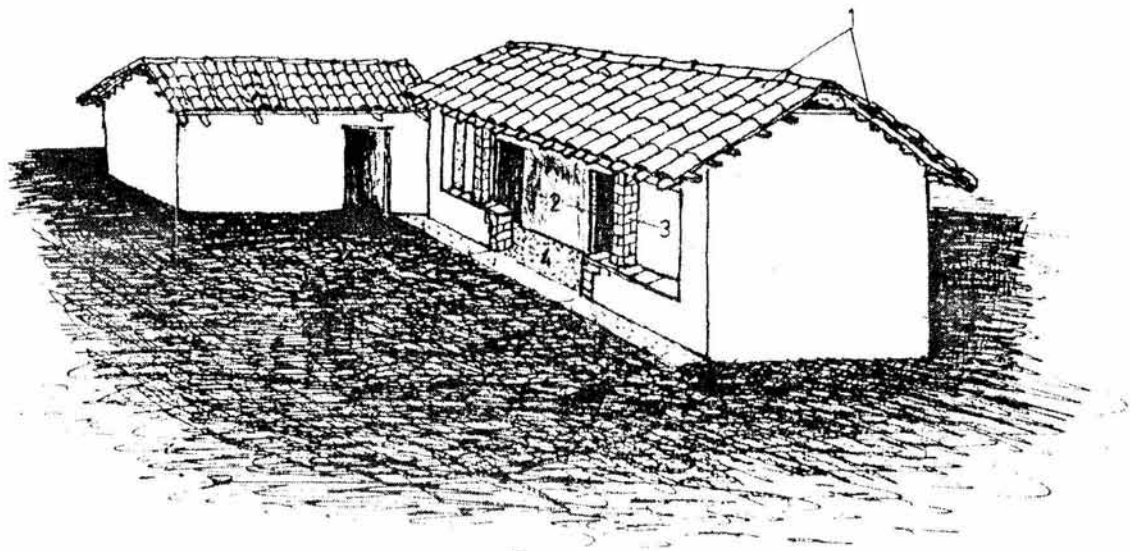
La figura 13 presenta las características y diferentes nombres de la techumbre. En el recuadro, en la misma figura, se observa en detalle la unión de los morillos por medio de cuñas.

La figura 14 muestra una vista de canto, en la cual se aprecia el terrado, también llamado tlapanco o tapanco, la parte triangular de uno de los muros, la cual es llamada "piña",

Fig. 12

Vista general de la arquitectura de la casa de adobe actual.

- 1) Techo de dos aguas en teja roja.
- 2) Puertas
- 3) Pilares
- 4) Corredor.



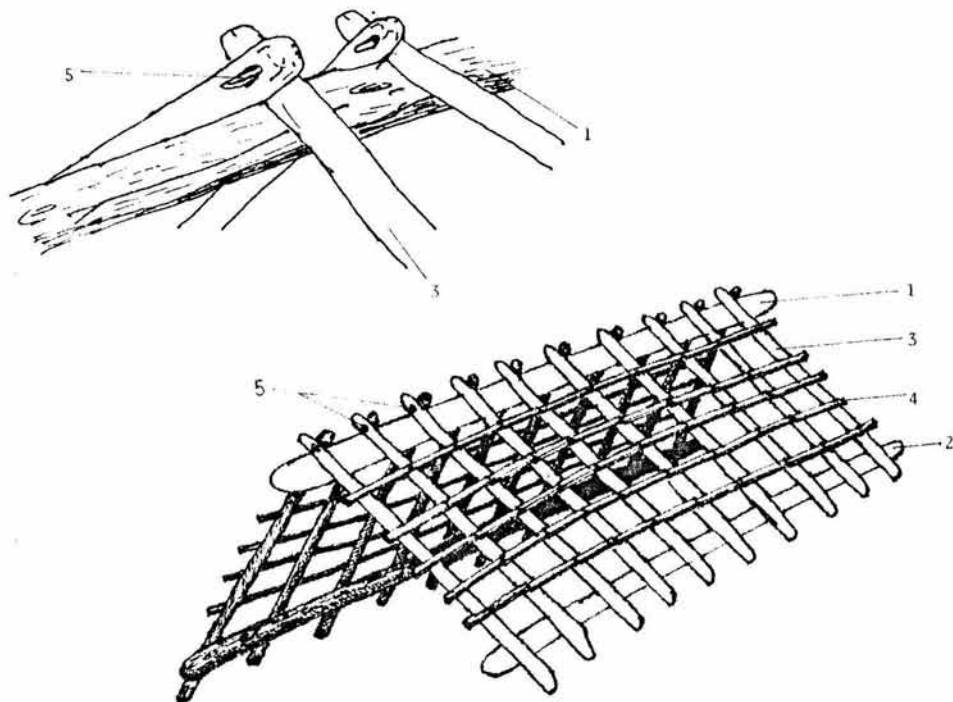


Fig. 13
Partes que conforman la techumbre de la casa de adobe y detalla de la unión de los morillos.

- 1) Solera
- 2) Contrasoleras (2)
- 3) Morillos
- 4) Cintas
- 5) Guñas.

el muro interior que divide los cuartos y sobre el cual recarga la columna que tiene como función sostener por la parte de enmedio a la solera.

Por otro lado, la cocina solo tiene un nivel de construcción y la fig. 15 muestra el interior en donde destaca el bracero.

La tendencia actual en la construcción es la sustitución de la casa típica de adobe por casas de tabique y concreto armado, copiando las arquitecturas urbanas, por ello, aquellas casas que le dan personalidad a la construcción de Timilpan han empezado a desaparecer. Se han observado como adyacentes a las casas antiguas son construidas otras con los materiales ya mencionados, sin embargo, la sustitución de las antiguas casas es lenta, lo cual se ha acentuado aún más por el alto costo de los materiales de construcción.

El cuadro No. 22 muestra los materiales con los cuales están construidas las casas de las personas entrevistadas.

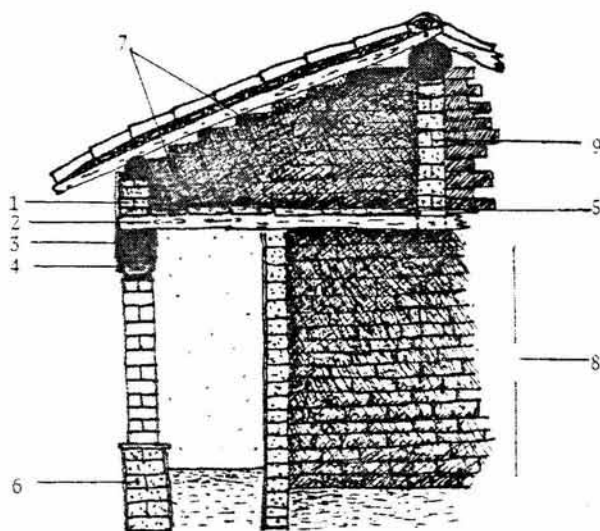


Fig. 14

Vista de perfil de la casa de adobe mostrando la parte inferior.

- | | |
|-----------------------|----------------------------------|
| 1) Adobe | 6) Pequeño muro que cierra el |
| 2) Vigas de terrado | corredor. |
| 3) Planchon o viga | 7) Piña |
| 4) Zapata | 8) Muro interior |
| 5) Tablas de terrado. | 9) Columna interior que sostiene |
| | la solera. |

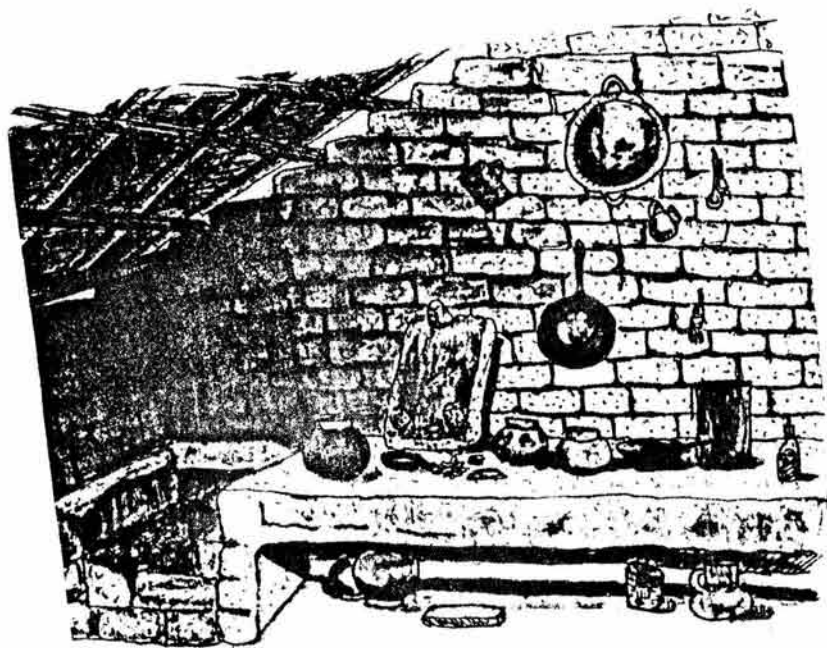


Fig. 15 Bracero y mesa de adobe

LOCALIDAD	TIPO DE CASA HABITACION		
	adobe	ladrillo y concreto	total
Hidalgo	1	2	3
Iturbide	13	2	15
Ocampo	12	1	13
Timilpan	2	3	5
T O T A L	28	8	36

Cuadro 22

Muestra el número de casas visitadas por barrio (corresponde al número de informantes), y los materiales utilizados en la construcción de las casas habitación.

9. Fabricación de Herramientas.

La fabricación de herramientas con madera ha sido una actividad muy común en casi todos los informantes entrevistados; aunque algunas herramientas, como yugos, timon de arado, cuya fabricación requería de mayor habilidad e implicaba la utilización de herramientas no accesible a todos, eran fabricados por los carpinteros de la comunidad. Actualmente algunas herramientas sobre todo las agrícolas han sido relegadas o no se utilizan, debido a la creciente mecanización en la zona y a la migración.

9.1 Herramientas Fabricadas.

A continuación se da un listado de las herramientas o partes de herramientas fabricadas con madera y su nombre en otomí, cuando lo tenga. Algunas de estas herramientas son ilustradas en la fig. 16.

- a) Todo tipo de cabos, ya sea para martillo, hacha, vielgo, zapapico, o pala de fierro, el cual es llamado "pala beka".

Practicamente, los cabos pueden fabricarse de cualquiera de los encinos arboreos, pero lo más recomendables para cabos cortos son: encino, capulincillo y roble y para cabos largos el capulincillo y el encino.

- b) Pala de madera con chuzo o pala de sembrar.

"Pala moti"

Esta pala es utilizada para la siembra de semillas. Con el chuzo que es un aditamento de fierro en uno de los extremos de la pala, se hace un hoyo en la tierra con el fin de buscar la humedad, en dicho hoyo se coloca la o las semillas. Con la pala se echa la tierra al hoyo y se alisa. Las maderas preferidas para la fabricación de esta pala son las de capulincillo y encino.

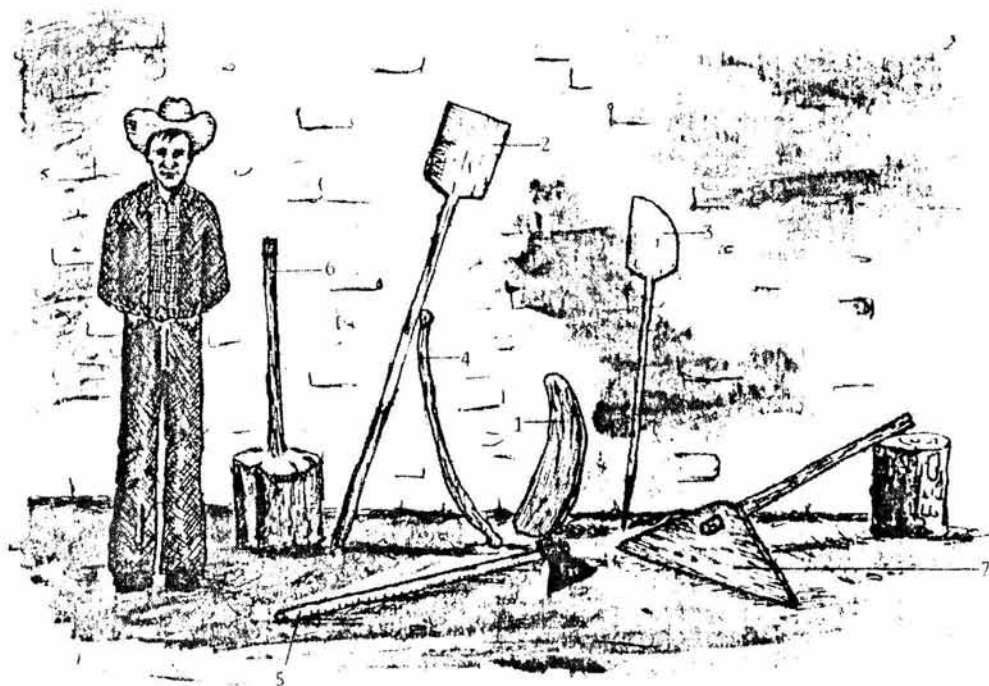


Fig. 16
Herramientas y partes de herramientas construidas con madera.

- | | |
|---|------------------|
| 1) Conchas | 5) Cabo de hacha |
| 2) Pala cuadrada | 6) Maceta |
| 3) Pala de madera con chuzo o pala
de sembrar; | 7) Rastrillo. |
| 4) Maromas | |

c) Arado de madera

"Habi", en otomí.

En la actualidad pocos informantes trabajan la tierra con este tipo de arado, aunque en el pasado era muy común. En la mayoría de los casos es conservado como figura decorativa.

Este tipo de arados son utilizados, por lo regular, en lugares escarpados o en pendientes pronunciadas inaccesibles el tractor. Aún así la mayoría de las veces en estos lugares son utilizados arados de fierro ("habi bueka").

Las partes de un arado de madera son las siguientes: Cabeza de arado con reja de fierro, timón, mancera, cuñas y tilera. Las maderas más frecuentemente utilizados en la fabricación del arado eran el capulincillo y el encino, aunque el roble también era utilizado sobre todo para la fabricación de la cabeza con reja de fierro. Este tipo de arado es ilustrado en la fig. 17.

d) Conchas

Aditamentos de madera, dispuestos perpendicularmente a los lados de la cabeza del arado, con el fin de abrir la tierra. Fabricadas principalmente de madera de roble.

e) Yugo para rayar.

Es utilizado para uncirse a los bueyes. Este tipo de yugo es utilizado para abrir los surcos a una determinada distancia, es más largo que el yugo para barbecho. Las maderas preferidas para la fabricación de este yugo son las de capulincillo y encino, aunque también del roble han sido elaborados con el inconveniente de que son pesados Fig. 18

f) Yugo de barbecho

Utilizado para uncirse a los bueyes, en la práctica de

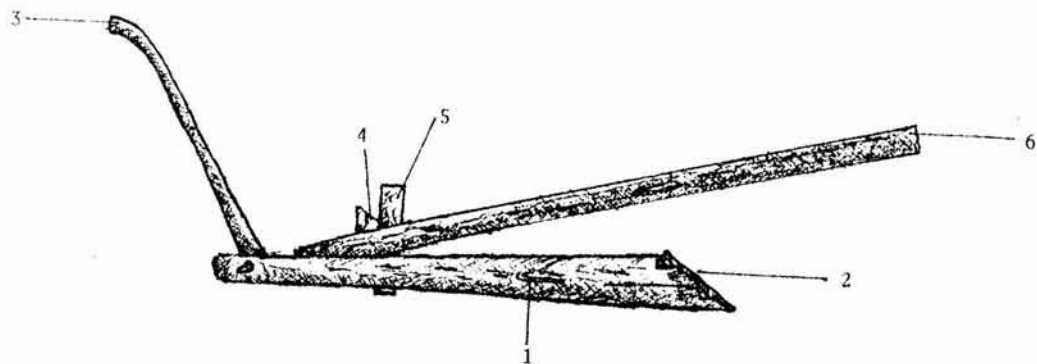
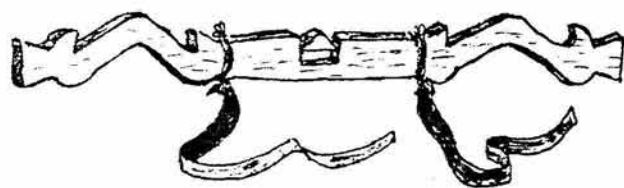


Fig. 17
Arado de madera.

- 1) Cabeza de arado
- 2) Reja de fierro
- 3) Mancera
- 4) Cuñas
- 5) Tileria
- 6) Timón.





(1)



(2)

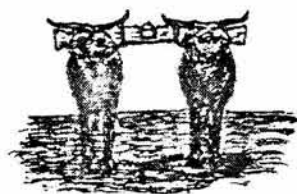


Fig. 18

- 1) Yugo para ravar
- 2) Yugo de barbecho

remoción de la tierra. Fig. 18

g) Escardadora.

"Chosta"

Madera en forma de trapecio, la cual sirve para amontonar la tierra a la planta de maíz y para el deshierbado de malezas que hay en el campo de cultivo. Es fabricada de encino o de capulincillo.

h) Pala cuadrada para limpiar gramíneas (cebada, trigo).

Con esta pala las gramíneas son aventadas, constantemente con el fin de limpiarlas. Es fabricada, por lo regular de roble.

i) Garrocha

"Maza"

Sirve para picar y dirigir la yunta en las practicas de abrir surco para la siembra y en el roturado de la tierra.

j) Rastrillo

Utilizado para jalar lama (estiércol), además con él era sacado el carbón del horno. Puede ser elaborado de cualquier de los Quercus arbóreos, aunque los más recomendables son el capulincillo y el encino.

k) Maceta

"me-za"

Sirve para apisonar un piso de tierra. La madera de roble es la utilizada para la elaboración de esta herramienta.

l) Maromas.

Aditamentos de madera utilizados para transportar cubos de agua.

La madera de encino y capulincillo son las utilizadas para la elaboración de estas herramientas.

m) Viga rastreadora.

Viga robusta, la cual es utilizada para deshacer los terrones y aplanar bien la tierra, "para que la tierra no se queje", es decir, para que la tierra no pierda humedad por acción del aire y sol.

En la fabricación de herramientas es preferible un árbol maduro de estructura derecha semejante a una "vela" no muy ramoso; los informantes de más edad afirman que dichos árboles ya son escasos. Árboles jóvenes no son recomendables, porque su madera fácilmente se apolilla, además se vence con rapidez.

Los árboles escogidos deben cortarse en días especiales, los cuales coinciden con ciertas fases de la luna ya sea fase menguante o luna nueva.

La parte utilizada es la llamada "culata" (fuste) del árbol, la cual será trozada de un tamaño específico según sea la herramienta a construir, así por ejemplo, para un yugo debe ser de 1.50 m. de largo, para una pala de sembrar de 1.30 m. o bien, si se trata de un cabo de hacha de 1 m. Cabe señalar conveniencia de sacar herramientas grandes de la "culata", como son timón, yugo o cabeza de arado.

Una vez obtenido el trozo de madera deseado, este es rajado y después pasará por un proceso de añejamiento, igual al ya descrito para la madera utilizada en construcción. Por último el trozo de madera es labrado, enderezado y se le da la forma deseada.

9.2 Caracterización de las especies utilizadas para elaboración de herramientas.

A continuación se describen características, empezando por las especies cuyas maderas son las mejores para esta actividad.

Quercus laurina H. & B.

Casi todos los informantes coinciden en señalar a esta especie como el mejor árbol para la fabricación de herramientas.

Se observaron individuos hasta de 12 m. de altura con fustes ("culata") de 1.7 m. de diámetro, del cual eran obtenidas herramientas como yugos, timón o cabezas de arado, aunque de este árbol pueden obtenerse cualquier tipo de las herramientas ya mencionadas.

La madera presenta el mejor y más derecho de los hilos, lo cual facilita el proceso de rajado, obteniéndose maderas uniformes; presenta pocos nudos y la madera relativamente blanda se presta para el labrado.

La madera se asemeja a un jabón, según informa un fabricante de malacates para hilar ixtle o lana.

Quercus crassipes H. & B.

Se observaron individuos hasta de 11 m. de altura, tiene una copa con ramas derechas y cilíndricas, pero no son comparables a las de capulincillo.

Presenta un fuste hasta de 2 m. de diámetro, del cual también eran obtenidas herramientas grandes, aunque es posible obtener cualquier tipo de herramienta. En comparación a Q. laurina la madera es más corriosa, la mayoría de las veces presenta un hilo derecho, presenta más nudos y también es más dura, pero se presta al labrado.

Algunos informantes lo prefieren sobre Q. laurina.

Quercus dysophylla Benth.

Arbol escaso y por ello poco utilizado, sin embargo, presenta características similares a la de Q. laurina, y por ello es apreciado para la elaboración de herramientas.

Quercus rugosa Née

En comparación a las anteriores especies, no es muy recomendable para herramientas, aunque prácticamente puede obtenerse cualquiera.

Es un árbol de aspecto torcido, ramoso, mide en promedio 11 m. de altura y 1.7 m. de diámetro.

Presenta una madera con hilo chueco, pesada y resistente, dura y frecuentemente nudosa.

Algunas de estas características son aprovechadas para la elaboración de ciertas herramientas, así por ejemplo, la dureza y resistencia lo hacen conveniente para cualquier tipo de cabo, sin embargo, cuando se trata de cabos largos como de hacha, vielgo e incluso pala, resultan pesados. Esta misma característica lo hace inconveniente para la fabricación de yugos, pues resultan pesados para los animales. En cambio, esta propiedad es conveniente para macetas o vigas rastreadoras.

Los inconvenientes más significativos para la elaboración de herramientas son: hilo chueco lo cual impide un rajado uniforme y la frecuente presencia de nudos hace inservible la madera. No todos los robles presentan de manera acentuada estos inconvenientes y sí es bien escogido será posible obtener buenas herramientas.

Quercus crassifolia H. & B.

Poco recomendable para herramientas, debido a su nudosa madera, hilo chueco, aunque no es dura. Generalmente es utilizada para la elaboración de cabos.

Alnus firmifolia Fern.

Esta especie no sirve para elaborar herramientas. Carece de hilo y la madera es también débil. Es utilizada en el tallado de objetos debido a su maleabilidad, característica que conserva aún después de haber sido cortada.

Arbutus glandulosa Mart. et Gal.

No sirve para elaborar herramientas, la madera es débil, carente de hilo y chueca. Solo es posible la elaboración de herramientas curvas o sinuosas, como los cinchadores de burros o caballo al cual se le llama garbato.

10. Otros Usos Dados a los Arboles.

Quercus rugosa Née

Comestible.

Por los años de 1912 y 1918 la gente comía los retoños y la bellota.

La bellota primeramente era lavada, se le quitaba la cúpula y la "cáscara" (pericarpio) y era cocida con él poco maíz disponible y retoños del árbol. Después todo se molía obteniéndose la masa, con la cual se elaboraban las tortillas, estas eran de textura corriosa, de color rosa y sabían a la na, era como masticar un papel.

Otra forma de preparar la bellota era asada, para lo cual se hacía un agujero en el suelo se le echaba carbón y una vez prendido se ponían las bellotas.

Algunos informantes prefieren la bellota del roble rojo (Q. rugosa Née), estas bellotas tienen tonalidades rojizas y son grandes.

Fuera de esa época la bellota ha sido utilizada para elaborar tamales, chocolate y atoles, para esto último es revuelto con maíz rosado o colorado.

Forrajera.

La bellota también fué utilizada para alimentar o engordar al ganado porcino, para ello la bellota era recolectada o bien se llevaban a los puercos al bosque.

Medicinal.

Sirve para amacizar los dientes. Un pedazo de la corteza es colocado a remojar en un jarro de agua, posteriormente con esa agua se hacen enjuagues de boca.

Curtiente.

La corteza sirve como curtiente de cueros de res, también los engruesa y da color. Para ello los cueros son echados a un tanque con agua en donde previamente se haya puesto a remojar la corteza. Los informantes dicen que en el pasado, la bellota era abundante en el bosque y la gente llevaba costales de bellota. Actualmente la bellota no es abundante.

Los individuos más grandes ("roble negro") fueron utilizados para hacer puentes debido a la gran resistencia y duración de su madera, también por el grosor de las vigas que podían obtenerse de este árbol.

Quercus laurina H. & B.

Medicinal

El agua de capulincillo es medicinal. Para conseguir el agua es necesaria la tumba del árbol, este debe caer en un plano inclinado y por el extremo más bajo del plano ser recuperada el agua en un recipiente.

El agua es combinada con flor de manita (Chiranthodendron pentadactylon Larr.) y con nopalillo blanco, esta mezcla se les da a tomar a las personas con ataque. El ataque es semejante al susto, hay mareos, somnolencia, hormiguea el cuerpo, las personas andan "atarantadas" y pueden "privarse".

El agua sirve también para los hombres que se orinan por las noches en la cama. El agua se toma y es también untada en el ombligo.

La bellota es de sabor amargo y desagradable, no es comestible y los animales ocasionalmente la consumen.

Objetos empleados en el trabajo textil.

Del capulincillo es posible obtener malacates para hilar ix

tle ("teti son-de", en otomí) o para hilar lana ("teti-chi-yo").

Para hacer los malacates, primero se obtiene una varita de una "raja" del capulincillo, después es pulido, se le da forma según el malacate requerido y por último se coloca la "dochcra"*.

Por otro lado, cuando el hacendado explotó el bosque, del capulincillo se obtuvieron duelas de gran calidad, las cuales eran barnizadas lográndose un trabajo excelente.

Quercus crassipes H. & B.

Medicinal

El "agua" (savia) es tomada para el mal de corazón

Comestible.

La flor tierna es hervida y después es capeada con huevo.

Quercus crassifolia H. & B.

En 1912, los retoños del hoja ancha fueron utilizados como alimento; los más apreciados eran aquellos semejantes a una lengua de becerro, esto es, rojos y peluditos.

Arbutus glandulosa Mart. et Gal.

Pirotecnia.

El carbón del madroño es utilizado para hacer pólvora, destinada a la fabricación de cohetes en pirotecnia.

Comestible.

La fruta es comestible, pero si es comida con exceso o cuando no está bien madura provoca vómito, dolor de cabeza y mareos.

Alnus firmifolia Fern.

Saborizante.

Las ramas son utilizadas para cubrir el horno en donde se va a cocer una carne, dándole un sabor especial.

Pinus patula Schlecht. & Cham.

Medicinal

Para dolores de cintura. Primero se lava con agua la parte adolorida y después se unta la trementina.

Para heridas de aves, la trementina se aplica localmente.

Para la elaboración de telares de cintura. Casi todas las varas utilizadas para los telares de cintura son de ocote.

Por último, antiguamente la trementina se utilizaba para alumbrar las casas.

VIII. DISCUSION.

Primeramente es necesario hacer una aclaración complementaria acerca de las diferentes afirmaciones hechas por algunos autores de la FAO, en torno al problema leñero. Dichas afirmaciones citadas en la introducción, pudieran interpretarse como si el problema de escasez de leña surgiera precisamente de las actividades leñeras y del aprovechamiento del bosque que los pueblos del Tercer Mundo desarrollan, lo cual tiene innegables repercusiones sobre los bosques. Sin embargo, no son ni fueron factores determinantes para llevar a muchos de estos pueblos a situaciones de crisis o escasez ya señaladas.

En este sentido cabe considerar factores que en apariencia pudieran no tener relación con la actual carencia de leña y devastación de los bosques. Entre los más importantes es que cuando se hace referencia a los pueblos del Tercer Mundo, se está hablando de pueblos colonizados en el pasado, situación que influyó en la conservación de sus recursos, entre los que destacan los bosques, para hacer más explícito lo antes señalado es necesario vertir algunos ejemplos:

En América Latina y el Caribe la explotación forestal fué una de las actividades comerciales que se iniciaron inmediatamente después de la conquista. Los bosques no sólo fueron cortados sino que ardieron para dar paso al monocultivo (Olivier, 1981: 192).

El mismo autor agrega: El colonialismo destruyó la mitad de la selva virgen de Africa Ecuatorial pero la devastación aún continúa en la mayoría de los países del Tercer Mundo, ya que la demanda de madera crece constantemente y en especial los bosques tropicales continúan siendo destruidos. Al respecto, actualmente y en otro momento histórico el mundo desarrollado importó 4.2 millones de m³ de maderas tropicales. En 1950, y en

1973 esa cifra se había elevado a 53.3 millones. Se estima que para el año 2000 ese requerimiento llegará a 95 millones de m³. (Olivier, 1981). Las compañías madereras que manejan este comercio son por lo regular transnacionales con sede en los Estados Unidos, Japón y Europa, sin cuyos aportes financieros los países subdesarrollados no podrían manejar semejantes tráfico (Myres, 1978).

Con respecto a esta problemática global, podrían darse otros ejemplos, pero basta señalar, que generalmente la explotación industrial del bosque se anticipa a su utilización como leña.

Cuando las maderas más valiosas se agotan ingresan los leñadores y carboneros. Durante siglos la industria maderera fué un monopolio de los países desarrollados, que para sostenerla debieron someter a intensa explotación los recursos forestales de los países pobres. Estos mientras tanto, dependieron de la leña como combustible fundamental. (Olivier, 1981).

México no ha sido ajeno a estos procesos históricos, las consecuencias de la colonización fueron mencionadas en el apartado sobre historia del pueblo otomí (p.31-32).

También fue expuesta de manera somera la forma de explotación de los bosques implementada por la Hacienda Arroyo Zarco en el área de estudio durante la época porfirista, y en fecha más reciente, aunque esto último resulta localizado, ilustra parte de una época caracterizada por el arribo de capital extranjero al país y por ser el latifundio la forma dominante de tenencia de la tierra y de los bosques.

La presencia del capital extranjero en la explotación de los bosques, en este caso los tropicales, puede ser ilustrada por el hecho de que hasta 1962 la Vancouver Playwood Company, conocida en México bajo el nombre de Maderera Maya S.A. poseía 437 334 16

25 hectáreas de la Selva Lacandona. (González, 1983:173). Dicha empresa antes de salir del país se dedicó a vender todas sus propiedades entre los ganaderos ricos y personas que se interesaran por ella, no sin antes ceder mediante pago, el permiso de explotar la selva de su propiedad a la Weiss Francis, la cual aparecía bajo el nombre de Aserradero Bonampak S.A. y cuyas actividades en la selva concluyeron en 1973, año en que la concesión fué vendida a Nacional Financiera. (González, 1983).

Han sido expuestos algunos problemas de los bosques de México, faltaría mencionar otros como la ganadería; actividad con un ritmo de crecimiento del 5.6% en promedio anual (Grupo Edit. Mexicano, 1982: 297). El impacto de esta actividad es ejemplificada por la desaparición de la vegetación primaria en los estados de Tabasco y el Norte de Chiapas, la cual fue sustituida por pastizales que cubren más de la mitad de estos estados (López, 1980:8).

La presión demográfica sobre las zonas boscosas, la apertura de tierras al cultivo mediante el desmonte del bosque, la milpa que camina, inseguridad y confusión en la tenencia de la tierra son de los problemas más representativos en torno a los bosques; la síntesis de ellos origina un hecho significativo y es que en México se pierden actualmente unas 400 00 hectáreas forestales cada año. (Berlanga, C. 1982).

Dentro de la problemática descrita queda incluida la actividad leñera, esta actividad al igual que otras ya mencionadas en relación a los bosques (explotación industrial, ganadería, etc.), tienen objetivos, características y lo rigen factores específicos. Debido a ello, por ejemplo, la explotación del bosque a escala industrial y comercial como la desarrollada en la Selva Lacandona, es diferente a la explotación local destinada a obtener diversos satisfactores, algunos tan elementales como leña para uso doméstico, además cada actividad tiene diferentes impactos dele-

tereos sobre el bosque.

En nuestro trabajo fué posible determinar algunos de los factores que intervienen en la actividad leñera de Timilpan y conforme avance la discusión se irán señalando.

Por otro lado, el conocimiento del bosque comunal por parte de la comunidad comprende aspectos tales como: medio ambiente físico, bióticos e históricos, que en conjunto con las observaciones hechas durante la investigación y la literatura consultada permiten describir de forma general a bosque de encino:

El suelo predominante es el feosen lúvico, caracterizado por una capa rica en materia orgánica y nutrientes, tolera exceso de agua, son muy permeables y de moderada producción agrícola. (Silva, 1981).

La comunidad también clasifica los suelos y la contraparte al anteriormente descrito es el llamado Joy-tojo, y al comparar estas dos concepciones se tiene coincidencia en características: Suelo muy humedo o "tierra jugosa" y el maíz no se dá. Otro tipo de suelo, el joy-mujoy, de color negro correspondería al horizonte A₁ o de humus incorporado, es decir, aquella fracción más o menos estable de la materia orgánica del suelo que persiste después de que la mayor parte de los residuos vegetales y animales han sido descompuestos (Ortíz, y Ortíz, 1980).

El suelo a la orilla del bosque, es llamado chi-joy por los informantes y es el correspondiente al luvisol crómiso de las cartas del DETENAL. La coincidencia más notable es que ambas clasificaciones reportan pobreza del suelo en materia orgánica y difieren en el color del suelo, el primero lo reporta rojo y el segundo oscuro.

Otro suelo reconocido por la comunidad es el llamado cho-toy

suelo deslavado, blanquecino donde no es posible producir nada y corresponde al litosol de las cartas del DETENAL, y son las características de ambas concepciones casi idénticas.

En referencencia a la clasificación de terrenos, los informantes reconocen la tierra de agostadero, y es llamada batha; este terreno hasta hace cuatro años era utilizado para el pastoreo a escala reducida de ganado bovino y vacuno.

Como complemento a la descripción de la vegetación (resultados, p. 62) y a la anteriormente hecha, se tienen las importantes contribuciones hechas por los informantes. Estas aportaciones, hacen referencia a la abundancia y distribución en función de preferencias medio ambientales tales como: suelo, exposición al sol y gradiente altitudinal. El conjunto de las aportaciones hechas por la comunidad son importantes porque llevan implícitas observaciones útiles para el estudio del medio ambiente del bosque.

Si se toma en cuenta que el medio ambiente del bosque en un complejo formado por la influencia atmosférica, topográfica y del suelo, la complejidad aumenta por la interacción del bosque y sus habitantes, plantas y animales, aunado a la competencia que los individuos del bosque sostienen. (Bakuzis, 1979, p. 198).

En este sentido las observaciones de los informantes ayudan a conocer este complejo, así por ejemplo en el caso de Q. laurina, es abundante en cañadas en donde el suelo es poco profundo si la topografía es inclinada o es profundo y de color negro (joy-muhoy) en el fondo de las cañadas. La dominancia del capulincillo empieza a ser notable a los 2,800 m.s. n.m. y es casi absoluta a los 2,900 m.s.n.m. En las partes altas de la sierra la abundancia también es notable aunque ahí comparte el espacio con Q. rugosa árbol abundante y que prefiere una mayor exposición al sol.

Otro ejemplo, basado en la interpretación de las observaciones de los informantes, se trata de Arbutus glandulosa, especie con una distribución desde los lomeríos hasta los 3,000 m.s.n.m., se encuentra generalmente a la orilla de los espacios abiertos del bosque o en claros en donde casi todos los encinos han sido talados. En dichos lugares alcanza tallas de hasta 9 m. de altura, contrariamente en el interior de la masa forestal el madroño es escaso y su talla es pequeña, debido al poco éxito de la especie al entrar en competencia por espacio con los encinos.

No obstante el madroño es uno de los pocos árboles que prospera con relativo éxito en parte los lugares erosionados, con poca materia orgánica, (suelos de litosol, o cho-toy) pero aquí solo tiene forma arbustiva.

Cuando los informantes dicen que el madroño se encuentra junto con los escobales (arbusto de Baccharis) es precisamente porque crece a orillas de zonas perturbadas en donde la colonización avanza desde los linderos del claro hacia el centro, aunque el madroño es capaz de invadir extensiones desnudas y competir con éxito con elementos de la sucesión, como los arbustos de Baccharis muy común en lugares perturbados.

Además de establecer de manera general las preferencias medio ambientales de las diferentes especies de importancia leñera, también es posible conocer aspectos históricos del bosque, por ejemplo, Q. rugosa ha sido favorecido en la parte Noroeste de la sierra, área de influencia de los habitantes de barrio de Ocampo.

El lugar hasta hace aproximadamente 15 años era ocupado por Q. crassipes y Q. laurina, fueron talados, y aunado a esta acción se presentó un proceso de erosión hídrica y actualmente es una zona problemática, situación bien reconocida por los informantes.

Bajo estas condiciones Q. rugosa en el presente es dominante en el lugar, aunque su talla es pequeña y sus fustes delgados, debido seguramente al detrimento de la calidad del lugar.

Otro aporte de los informantes al conocimiento de este complejo que constituye el medio ambiente, son las interacciones entre los encinos y animales consumidores de sus bellotas, tales como armadillos y palomas migratorias o las tuzas consumidoras de raíces.

La interacción establecida por un lado influirá en la producción de nuevas plantulas de árboles y por otra perjudicará árboles ya desarrollados. Otra relación de este tipo es la que se establece entre los frutos de Arbutus glandulosa Mart. et Gal. y gran cantidad de aves del bosque, incluso la fruta del madroño anteriormente era vendida como alimento avícola.

Como ya fué señalado el complemento entre las aportaciones de los informantes con las observaciones hechas durante el desarrollo del trabajo y el manejo de las cartas del DETENAL, permitió describir de manera general el bosque con el que interacciona la comunidad y probablemente en un estudio más amplio y profundo, el conocimiento de los informantes resultaría más abundante y específico; por ello este cumulo de conocimientos es potencialmente utilizable en la investigación o clasificación de los bosques, ya que en México en esta área de la investigación falta mucho por hacer. En este aspecto de clasificación de los bosques los países desarrollados con grandes recursos para la investigación forestal han implementado varias metodologías basadas en diferentes características tales como: composición de especies estructura por edad, densidad etc. Destacando aquellas basadas en el principio de equivalencia bioecológica* aunando a la toma

* El principio de equivalencia bioecológica se refiere a la relación que establece la vegetación, desde el punto de vista fisiológico con el medio ambiente con el que interactúa. Así por ejemplo comunidades idénticas tienen suelos idénticos en un sentido fisiológico si sus climas son similares. Morfológicamente los suelos de las mismas comunidades pueden ser solamente análogo (Bakuszis, 1969).

en cuenta de los factores medio ambientales en base a su modo de acción, esto es, humedad, nutrientes, calor, luz otras radiaciones y fuerzas mecánicas. Los factores de acuerdo a su modo de actuar no pueden ser compensados, por ejemplo la humedad no puede ser reemplazados por los nutrientes, el calor no puede hacerlo con la luz. Sin embargo, los organismos pueden soportar las variaciones dentro de un rango o amplitud de intensidad (Bakuszis, 1969).

Dichos factores referidos a un sistema de coordenadas general y fundamental materia-energía del espacio multidimensional del ecosistema pueden ser usados como un sistema de clasificación o para ordenar. La humedad, los nutrimentos, el calor y la luz son las cuatro coordenadas principales para la identificación de ecosistemas. (Bakuszis, 1969).

Así por ejemplo hay dos ejes en el esquema Clemetsiano para sucesión primaria: el eje de humedad dando cabida a la sucesión xérica y a la sucesión hídrica. El otro eje para Clemets fue el tiempo.

Sin embargo, fué considerado que la fertilidad aumenta con el tiempo, así, el tiempo puede ser sustituido por un eje de correlación con nutrimentos (Bakuszis, 1969).

Otra faceta importante del conocimiento de los informantes acerca del bosque son los aspectos fenológicos.

La fenología es generalmente descrita como el arte de observación de las fases del ciclo de vida o actividades de plantas y animales en su temporal ocurrencia en todo el año. (Lieth, 1970, p. 29).

Considerando esta definición, el arte de la observación es una actividad cotidiana en los informantes que frecuenten el bosque y gracias a ellos distinguen diferentes fenofases de los árboles

de importancia leñera como: floración, fructificación, periodo de abscisión y periodo de retoño y hojas. Algunas características de las fenofases en cuestión son:

Pueden atrasarse según sean las condiciones medio ambientales favorables o desfavorables.

Cada fenofase esta incluida dentro de un rango de tiempo, así por ejemplo, la abscisión de las hojas de Q. crassipes ocurre los meses de enero y febrero, pero puede extenderse hasta marzo. Al ser conocido el tiempo de ocurrencia de las diferentes fenofases, es conocida la fenodinamia de las especies de importancia leñera. (Lieth, 1970)

Las fenofases pueden no presentarse, como en el caso de los árboles más añosos de Q. rugosa, en los cuales la abscisión, floración y fructificación no todos los años se presenta.

Algunas fenofases solo son registradas cuando son muy aparentes, por ejemplo los frutos de los Quercus solo son ubicados en el tiempo cuando casi están maduros. Otras no son reconocidas por todos los informantes como en el caso de la floración y fructificación de Alnus firmifolia.

Diferentes fenofases son utilizados como un indicador de futuras malas o buenas cosechas, dichas fenofases son:

A) La presencia de abundantes agallas (panchiguas) en Q. crassipes, Q. crassifolia y Q. laurina es un indicador de futuras malas cosechas.

La aparición de las agallas es otra fenofase distinguida por los informantes, pero esta, se refiere a la de un insecto que interacciona con los Quercus, y es ubicada generalmente en el mes de

abril, entre los periodos de floración, retoño y crecimiento de hojas, de hecho los dos primeros caracteres biológicos señalados se presentan separados por un corto lapso de tiempo. Si las agallas son escasas, la creencia es que habrá buenas cosechas.

E) Si la producción de bellotas de Q. laurina es abundante se considera como un indicador de futuras malas cosechas.

C) Cuando los robles viejos dan fruto hay la certeza de la obtención de buenas cosechas.

Hipoteticamente dichas observaciones podrían tomarse como indicadores ecológicos, y solo mediante la investigación de campo sería posible rechazarla o confirmarla.

Aunque las observaciones fenológicas no proporcionan estimaciones cuantitativas de productividad, deberían ser usadas en calendarizar la colecta de los datos, en estudios de ecosistemas. (Lieth, 1970).

Este punto de vista lleva a otro nivel de estudios fenológicos la fenometría.

El enfoque fenológico-fenométrico es en la mayoría de los casos el único que proporciona valores para variables tiempo-dependientes que se requieren para el modelaje de sistemas.

En la tabla se resumen las capacidades tanto predicativas como sintéticas de la fenología y fenometría en el análisis de ecosistemas.

Información obtenida del análisis fenométrico y fenológico de utilidad en estudios de productividad en ecosistemas.

Florística.

Duración de crecimiento y periodo de vegetación.

Longitud de cada ciclo vital y la comparación de fenofases en tre diferentes especies.

Bases apropiadas para cálculo de la eficiencia ecológica.

Datos cuantitativos sobre el crecimiento y desarrollo de cada especie.

Producción y movimiento de biomasa en todo el año.

Faunística.

Modelos de migración de varios animales.

Datos cuantitativos acerca del desarrollo de poblaciones en tiempo y espacio.

Relaciones del crecimiento de población a los recursos alimen ticios.

Medio ambiental.

Correlación con variables microclimáticas.

Correlación con variables macroclimáticas.

Influencias medio ambientales resultado de la combinación de características edáficas y climáticas.

Biosfera.

Mapas fenológicos.

Perfiles fenológicos.

Relación (predicción) entre varios eventos fenológicos y condiciones ambientales.

Tomado de: Lieth, 1970, p. 41.

Hasta aquí se han venido discutiendo las concepciones y conocimientos que los informantes tienen del bosque, todo ello dentro de un marco ecológico. Pero cuando se intenta analizar la propia interacción de la comunidad con el bosque, solo dentro de ese mismo marco, no es posible hacerlo. Con el fin de explicitar más este punto es necesario citar a Magnus (1978):

"La ecología sólo alcanzó su actual controvertida imagen, cuando incluyó en sus investigaciones a una determinada especie animal, el hombre. Por un lado, este viraje vino a traerle una publicidad inusitada a la nueva ciencia; por el otro, la hundió en una crisis de métodos y atribuciones cuyo fin es imprevisible. Resumiendo: esta ciencia pretende abarcar una totalidad para la cual no está en modo alguno preparada".

Luego entonces hay factores que afuera de este contexto inciden de manera importante en la explotación y uso del bosque.

En este sentido, durante el desarrollo del trabajo se observó que en la interacción bosque-comunidad uno de los factores importantes es el hecho de que el bosque tenga un estatus jurídico comunal*. Este estatus permite el acceso al bosque comunal de toda la población perteneciente al ejido de Timilpan esto ha determinado no solo una forma de utilización integral sino también un ritmo de explotación.

Por otro lado, ha permitido una interacción bosque-comunidad de cuando menos un siglo, si es tomado en cuenta el conocimiento transmitido de manera oral, por los antepasados inmediatos de los actuales informantes.

* El artículo 27 constitucional en su fracción VII, establece que los núcleos de población que de hecho o por derecho guardan estado comunal, tendrán capacidad para disfrutar en común las tierras, bosques y aguas que les pertenezcan o que les hayan restituído o restituyeren. La propiedad de tierras y aguas comunales corresponde al poblado en conjunto, al núcleo de población por lo cual todos los campesinos que pertenezcan a dicho poblado tienen los mismos derechos sobre las tierras, bosques y aguas; derechos que pueden heredar libremente a sus hijos sin ninguna formalidad.

Esta prolongada interacción ha permitido a la comunidad conocer y utilizar, como ya se dijo anteriormente, de manera integral el bosque comunal, al respecto cabe destacar y ampliar varios aspectos:

De las 192 especies colectadas, 85 corresponde al bosque de encino; a 41 de ellas no se les atribuye ningún uso y a las 44 restantes todas tienen uno o varios usos (10 especies tienen uso múltiple) como son: medicina (27 especies), comestible, (10 especies), ornamental (2 especies), forrajera (5 especies), leña en raja (8 especies), construcción (6 especies) además de dos plantas tóxicas detectadas.

Con referencia a la actividad pastoril las especies reportadas como forrajeras, fueron solo aquellas de gran preferencia para el ganado. Así tenemos que Garrya laurifolia Hartw. es muy gustada por el ganado vacuno utilizado como yunta en las labores del campo. Senecio barba-johannis DC. es preferible por todo tipo de ganado. Arracacia atropurpurea Denth. & Hbok. además de tener propiedades medicinales, sirve como forraje al ganado bovino (borregos) y vacuno. En cambio Monnina schlechtendaliana D. Dietr. es tóxica para los borregos, pero es consumida por el ganado vacuno. Estas especies no se encuentran disponibles todo el año porque son anuales, pero seguramente, habrá otras plantas forrajeras dentro del bosque de encino y fuera de él que representan una alternativa frente a las ya mencionadas.

Sin embargo, la parte boscosa de la sierra no es el lugar más idóneo para el desarrollo de la actividad pastoril, aunque sea a baja escala. Dicha observación coincide en parte con lo señalado por la carta de uso potencial, en ella los terrenos aparecen como no aptos para el desarrollo de especies forrajeras y las posibilidades de movilidad en el área de pastoreo es baja.

Para la actividad pastoril la comunidad, hasta hace aproximada-

mente 4 años destinaba el lugar llamado 100 hectáreas (mapa 3). Este espacio cubierto por pastos y localizado dentro del bosque comunal fué destinado mediante un convenio con PROTIMBOS a la reforestación, prohibiéndose el pastoreo y para hacer cumplir la medida fué cercado el lugar.

Las especies utilizadas en la reforestación fueron:

Eucalyptus glogulus Labill. Llamado popularmente "gigante" fue sembrado escasamente a bordo de carreteras o en jardines de las casas. Es poco utilizado en carpintería, construcción y se le atribuyen a las hojas propiedades antitusígenas.

Es un árbol que alcanza gran altura y los sembrados hace 11 años tienen actualmente 14 m. de altura.

Los sembrados en las 100 hectáreas no resistieron las heladas y ningún arbolillo se desarrolló.

Pinus leiophylla Schlecht. & Cham. El crecimiento del árbol es lento y casi todos están plagados.

Cupressus sp. Muchos de los arbolillos no resistieron el período de sequía.

Pinus ayacahuite Ehrh. y Pinus michoacana Martínez. Son los árboles con mayor desarrollo y éxito en el lugar.

El cierre de las 100 hectáreas al pastoreo y la concesión a PROTIMBOS, provocó inquietud y disgusto en parte de la comunidad, actitud explicable si se toma en cuenta el sentido arraigado de propiedad colectiva que se tiene del bosque, el les ha pertenecido desde hace mucho tiempo y fué uno de los pocos espacios dejados a la comunidad después de haber sido despojados de las tie

rras del valle.

Además el hecho de haber concesionado esta parte del bosque a PROTIMBOS, obliga en lo futuro a comercializar la madera obtenida de la reforestación a través de este organismo, que a su vez otorga las utilidades obtenidas de los ejidos o comunidades a través del beneficio social, los comuneros o campesinos no tienen ingresos directos por el aprovechamiento de sus recursos forestales. (COPLAMAR, 1979: 86).

Por otro lado, la actividad de la reforestación llegó a proporcionar empleo hasta 60 gentes, número que paulatinamente disminuía conforme la reforestación terminaba, y actualmente las personas contratadas son aproximadamente 10, aunque es un número pequeño, la actividad de reforestación es una posibilidad de empleo, más aún, si se toma en cuenta que hay zonas con erosión acentuada.

La situación controvertida como la antes expuesta, es común en los bosques y debe de tomarse en cuenta en los estudios forestales; al respecto cabe por último citar a González, (1983): "Es importante notar que el trabajo de campo en regiones boscosas casi no se ha hecho previamente. En México esta falla se explica por el hecho que los bosques son áreas en lo social y político altamente conflictivas".

En cuanto a las 10 plantas comestibles detectadas en la zona, las herbáceas son anuales y casi todas escasas en el bosque, son consumidas ocasionalmente cuando se visita el bosque y rara vez se va con el solo objetivo de recolectarlas.

Distinta situación guardan los árboles, aunque los frutos son anuales, han sido objeto de recolección para consumo humano, fueron también utilizadas para alimentar ganado porcino. Además los retoños y hojas fueron alternativas alimenticias importan-

tes cuando los alimentos escasearon.

La recolección y consumo de bellotas es una costumbre que data de tiempos prehispánicos, Sahagún, (1938) la cita en su obra, siendo el uso y/o nombre popular reportados coincidentes con el actual, aunque siempre hay la incertidumbre de si se trata de la misma especie.

En el presente, pocas personas colectan y consumen la bellota y no pocas consideran la costumbre como del pasado e incluso hay abierto rechazo al consumo.

De las plantas útiles colectadas en el bosque, las medicinales son el grupo más numeroso, ellas representan una alternativa inmediata y barata para problemas de salud, ya que el costo es equivalente al tiempo utilizado en la colecta.

Como la mayoría son plantas herbáceas anuales, algunas personas las colectan y guardan para disponer de ellas en cualquier época del año. Sin embargo, la colecta y almacenamiento no es una práctica extendida, debido a que no todos conocen las plantas medicinales o prefieren otro tipo de medicamento y más bien las plantas medicinales son cultivadas en las casas.

Las especies arbóreas cuya madera es utilizada para leña, construcción y fabricación de herramientas serán objeto de amplia discusión posterior. Mientras tanto los nombres populares con los cuales son identificadas dichas especies son variables en cada barrio, de ahí la importancia de la elaboración del muestrario y la debida identificación de los ejemplares.

Además de los nombres populares, los informantes disponen de 10 términos distintos que corresponden a las diferentes partes de los árboles de Quercus, dos más sirven para designar hojas y conos del género Pinus, y otro término sirve para diferenciar los

frutos del género Arbutus. Fuera de las diferencias señaladas, los demás términos (raíz, ramas, tronco, etc.) parecen ser comunes a los tres géneros.

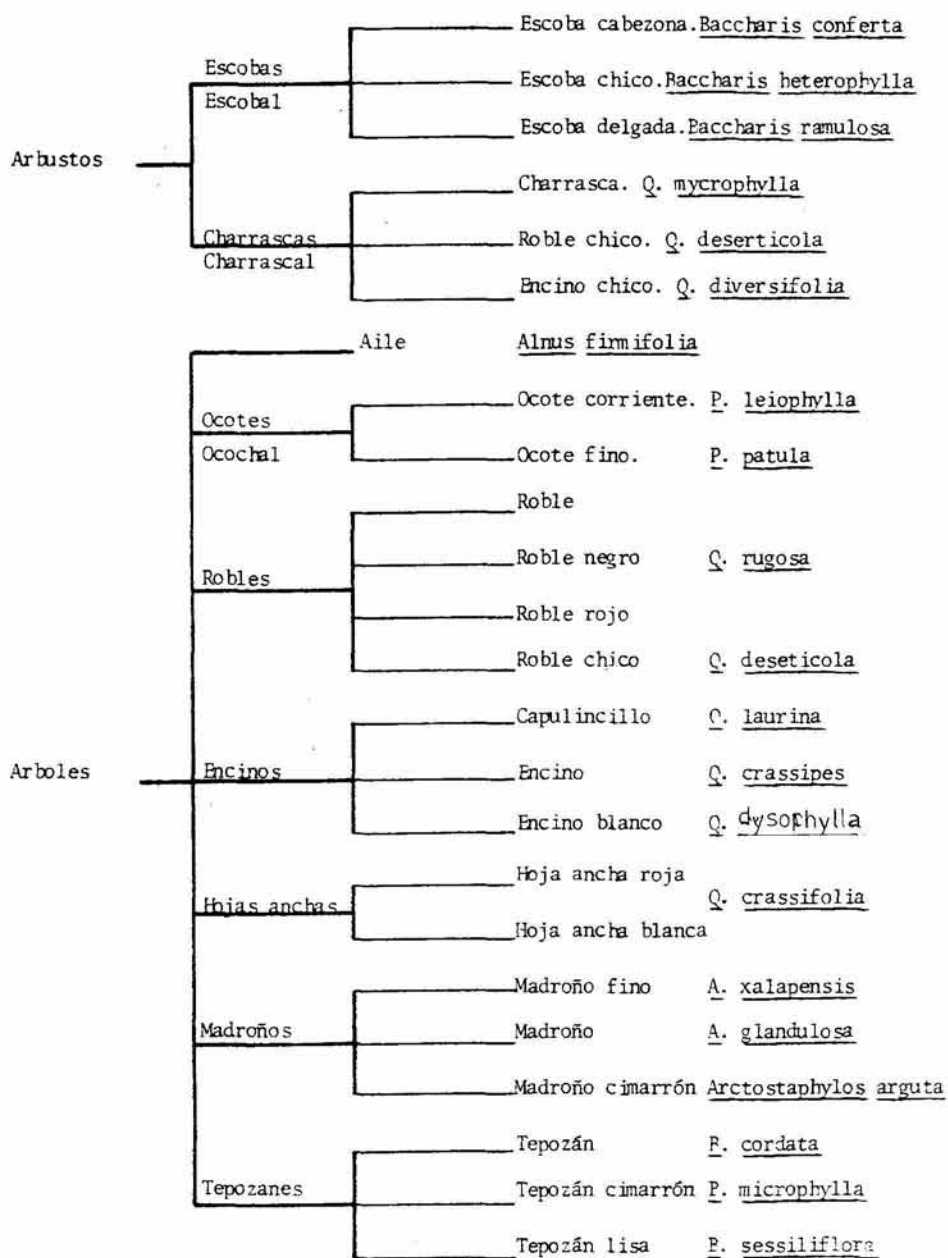
El orden anteriormente esbozado deja entrever que probablemente los otomíes tenían o tienen toda una clasificación de la naturaleza, y toda clasificación de la naturaleza según Levi-Strauss (1984), es superior al caos; y aún una clasificación al nivel de las propiedades sensibles es una etapa hacia un orden racional. En este sentido, una tentativa de interpretar el ordenamiento que la comunidad tiene de los árboles y arbustos utilizados como leña o para otras actividades, es presentado en el diagrama 2.

El aspecto micológico fué estudiado de manera superficial, no obstante, fué posible observar la diferenciación que hacen los informantes entre hongos venenosos y comestibles, por cierto, se tiene gran aprecio por estos últimos y las formas de preparación son variadas, incluso el llamado popularmente hongo de tronco puede secarse y de esta forma conservarlo.

Algunos informantes tienen localizados los lugares en donde es frecuente coleccionar hongos comestibles, son personas con bastante experiencia en la colecta y se les llama "hongueros". No se realizó la obligada colecta de hongos y solo se tiene referencia de los nombres populares en castellano y algunos en otomí.

En el aspecto zoológico destaca el conocimiento de los informantes acerca de los hábitos de algunos mamíferos y aves, el diferenciar y reconocer por medio del canto y/o el plumaje a las aves habitantes del bosque.

Eventualmente algunos mamíferos son cazados y utilizados como alimento, tal es el caso del conejo, ardilla, tlacuache entre otros, algunos de ellos se les atribuye propiedades medicinales.



Las aves también son atrapadas en el momento que intentan consumir las gramíneas arpilladas. La trampa utilizada para este fin consisten en impregnar de pegamento las gramíneas exteriores, de tal forma que al posarse las aves sobre el arpillado quedan pegadas. El pegamento es extraído de la raíz de Iostephane heterophylla (Cav.) Benth. ex Hems1 llamada popularmente "liga". Sahagún (1938) describe la misma técnica de caza, en la cual también se utilizaba una planta llamada "liga", probablemente se trata de la misma planta.

Algunas áreas dentro del bosque comunal son destinadas a la siembra de maíz, frijol y cebada. En realidad los sembradíos están restringidos a cañadas con espacio entre los cerros o áreas de la sierra con pendiente suave, situación no muy frecuente.

Donde si es común la siembra es en las faldas de la sierra y - tiende a incrementarse, consecuentemente, hasta hace algunos años lo que estaba cubierto por bosques, ahora son tierras de labor.

En particular, las cosechas de maíz obtenidas no son abundantes y aproximadamente a los 5 años, según los informantes, el producto obtenido es escaso y la parcela es abandonada. El efecto de está práctica y de la tala, es la erosión acentuada observada en diferentes lugares de la sierra pero sobre todo en la parte NW, área de influencia de los habitantes del barrio de Ocampo.

Como complemento, cabe retomar la información de las cartas de uso potencial, en ellas son señalados una serie de impedimentos que en forma conjunta sugieren solo destinar el bosque a una práticamente que va de moderada a limitada, o solo como reserva forestal. Los impedimentos determinantes son una pendiente pronunciada y la fijación de fósforo. En el primer caso al ser eliminada la cubierta vegetal (la vegetación impide el efecto

erosivo de las gotas de lluvia sobre la superficie del terreno, sus raíces ayudan a evitar el arrastre del suelo por las corrientes superficiales), el transporte del suelo se incrementa, y el proceso se acentúa en la época de lluvia.

En cuanto al P, es una macronutrientes con funciones importantes como: ser un componente de los ácidos nucleicos, de los fosfolípidos y de las lectinas, que son constituyentes de la membrana citoplasmática. Los fosfatos orgánicos como di y trifosfato de adenosina (ADP y ATP) y los fosfatos de azúcar desempeñan un papel esencial en el proceso metabólico. (Sutcliffe y Baker. 1979. pp 13-17).

De manera superficial, lo más común es sugerir el cese del aprovechamiento del suelo de esta manera deleterea.

Pero la sugerencia tendría un carácter mecánico, en primera instancia porque el trabajo no tuvo dentro de sus fines el estudio del bosque para usos agrícolas, y por ello no se conocen las estrategias del campesino de Timilpan, si es que las hay para este tipo de manejo.

Por otro lado, esta situación en apariencia particular, forma parte de la problemática del campo, allí más de tres millones de campesinos no disponen de un pedazo de tierra; en el se registran las más altas cifras de desempleo y subempleo del país, sólo este último renglón comprende a más de las dos terceras partes de la población trabajadora. (Restrepo, 1979 p. 245).

El cúmulo de conocimientos analizados, constituyen uno de los patrimonios culturales y utilitarios de la comunidad estudiada.

Sin embargo cabe señalar varias características de dicho conocimiento: no lo posee la comunidad de una manera homogénea, así mientras que un grupo de personas se ha especializado en la

recolección de hongos, otros lo han hecho en lo referente a las plantas medicinales, pero también hay personas que conocen muy poco o nada de las dos prácticas mencionadas.

Contrariamente, los conocimientos utilitarios, como son aquellos que en forma práctica e inmediata ahorran un gasto a la unidad familiar, son poseídos y practicados casi por toda la población. Tal es el caso de las especies arbóreas o varuñas utilizadas como leña, cuyas características en diferentes actividades y nombres populares son bien conocidos por casi toda la gente y también es aceptablemente homogéneo, asimismo es un conocimiento rápidamente transmitido y se mueve a través de las generaciones.

De esta forma, para algunos habitantes las posibilidades de uso del bosque es amplia e integral, para otros es o empieza a ser reducida, circunscribiéndose solo a los aspectos leñeros y un tercer grupo aunque posee amplios conocimientos no lo practican, tampoco lo transmiten y algunos lo toman como un estigma legado de sus antepasados.

Pasemos a discutir los resultados medulares del presente trabajo esto es, el uso del bosque para extracción de madera utilizada por la comunidad para leña, construcción, carbón y fabricación de herramientas. Para satisfacer dichas necesidades, la comunidad se relaciona con el bosque a través del tiempo (prolongada interacción y transmisión oral del conocimiento), su cultura, técnicas locales de explotación y de su organización social.

Los elementos de este complejo y de otros factores que surgirán se verán reflejados en la discusión.

La población de Timilpan atribuye diferentes características a

la madera de las especies estudiadas y en base a ellas selecciona a una u otra según la actividad para la cual será destinada. Esta premisa en primera instancia determina el árbol a cortar y es así como corte y uso son actividades interdependientes.

La cantidad de leña obtenida mediante la corta de árboles o por otros métodos varía a lo largo del año y aunque no fué posible obtener un modelo de comportamiento, durante ese lapso, si fue posible observar cuales son los factores más importantes que inciden en esta actividad.

Estacional.

En el tiempo de secas las "varuñas y mezotes", debido a su sequedad representan un importante complemento al gasto de leña en raja.

Aunque esta leña menuda también es utilizada en la estación lluviosa, pero en menor proporción debido a su alto contenido de humedad.

Asimismo cuando se acerca la estación lluviosa, los viajes al bosque para la obtención de leña se hacen más constantemente, con el fin de tener un volumen considerable de leña almacenada que permita disponer de este recurso durante la mayor parte de la estación lluviosa.

Actividades agrícolas.

Las actividades agrícolas influyen en casi todos los aspectos de la vida en la unidad familiar, y la actividad leñera no es la excepción. La obtención de leña en raja disminuye fuertemente durante la época de cosecha (segunda mitad del mes de octubre y parte del mes de noviembre) y siembra (marzo). En esos lapsos de tiempo la leña en raja es sustituida por leña de fá-

cil obtención como son residuos agrícolas, varuñas, mezotes y en ocasiones hasta "buñigas". Niños y mujeres son los principales encargados de la recolecta de leña, en esas épocas por lo cual es poca y de baja calidad.

Migración.

En general, la migración ocurre después del término de las actividades agrícolas y por lo regular las personas migrantes son también las encargadas de proveer de leña a la casa; toman este lugar niños, adolescentes o mujeres, los cuales obtienen la leña casi siempre por recolección la cual es de baja potencia calorífica y es escasa. Cuando obtienen leña en raja son de especies de fácil leñado, pero son también la de mas baja potencia calorífica y poca duración en la combustión como son el madroño capulincillo y aile.

Como ya se ha dejado entrever, aquellas casas en las que por una u otra razón no hay una persona con el suficiente conocimiento, habilidad y fuerza para obtener leña en raja, la leña utilizada es poca y baja calidad, asimismo el esfuerzo y tiempo invertido son mayores. Por ejemplo el promedio de horas-hombre para obtener una carga de leña en raja es de 4 h. para una o dos personas, el tiempo de recolección es el mismo pero aquí por lo regular participan de 4 a 7 personas entre niños, mujeres y adolescentes.

Conservación.

Hay personas con habilidad y fuerza para el corte de árboles pero no es de su agrado la tumba de árboles y solo eventualmente lo hacen, debido al sentido de conservación del bosque que tienen. Obtienen la leña por medio del corte de troncos grandes y por está razón también casi siempre obtienen leña en raja. (ver cuadro 2, p. 82).

El análisis anterior muestra como la leña no es un recurso de fácil obtención, a pesar de que se cuente con el recurso.

Características de la madera.

Los árboles usados como leña, en el corte deben tener un conjunto de características como son madera blanda, hilo derecho etc. (vease pp. 97-102). La especie que mejor cumple con dichas características es Q. laurina, pero la madera será destinada a combustible, el capulincillo según los resultados experimentales no ofrece la mayor potencia calorífica (4145 cal/gr a los 11 días de secado) y tampoco el mayor tiempo de duración en la combustión ($D=.7372$ a los 11 días de secado). Por esta razón en el cuadro 14, p. 106, capulincillo aparece ocupando el tercer lugar global de demanda y preferencia.

La misma tabla muestra a Q. crassipes como la especie de mayor demanda para leña. Esto se debe al conjunto de características que por un lado la colocan en el punto medio de los extremos de un gradiente calorífico y de densidad, en cuyo extremo superior esta Q. rugosa y en el inferior Alnus firmifolia.

Por otro lado reúne características favorables para su leñado (Vease p. 89), además es una de las especies más abundantes y con mayor distribución en la sierra y por ello bastante accesible a la comunidad.

Otra particularidad, apreciada como especie leñera, es la gran capacidad de retoño del encino después del corte.

Exceptuando al árbol denominado "hoja ancha", el roble (Q. rugosa) es el árbol cuya madera presenta mayor potencia calorífica (4193 cal/gr a los 11 días de secado), pero además es el que presenta el mayor tiempo de duración en la combustión ($D=.8795$ gr/cm³). El inconveniente de esta especie es la gran dificul-

tad de leñado. (ver p. 87-88). No obstante ocupa el segundo lugar en biomas gastada (Cuadro 14), lo cual refleja la preferencia de la comunidad por esta especie.

Además es abundante, está ampliamente distribuido por ello es bastante accesible.

El tercer lugar en cuanto a gasto global lo ocupa Q. laurina (Cuadro 14 p. 106), la única razón por la que ocupa este lugar es por la facilidad de obtener leña en raja. (vease p. 89).

Porque en cuanto a potencia calorífica (Tabla 7 a los 11 días de secado) y duración de la combustión es superado por todas las especies de Quercus.

Q. crassifolia es la especie con mayor potencia calorífica (cuadro 8 a los 11 días de secado), pero la duración en el proceso de combustión es menor en comparación a Q. crassipes y Q. rugosa. Las dificultades en el leñado son semejantes a las señaladas para el encino. (Vease p.89)

A pesar de las particularidades favorables antes mencionadas, el "hoja ancha" ocupa el último sitio en cuanto a biomasa gastada, (Cuadro 14). Debido principalmente a lo escase de la especie en el bosque y distribución restringida a manchones dispersos en la Sierra, tal situación lo hace poco accesible a la población.

Arbutus glandulosa, según los resultados experimentales aparece como la segunda especie con mayor potencia calorífica (4194 cal/gr a los 11 días de secado). Pero para tener una idea completa del comportamiento de la madera del madroño en la combustión, es necesario tomar en cuenta la variable Densidad. Solo que por un error en la metodología fueron obtenidos solamente las cuatro primeras densidades, y por ello el coeficiente de corre-

lación (r) resultante tienen un valor bajo no confiable y en consecuencia no es posible extrapolar los resultados para obtener las densidades restantes. Sin embargo, la última Densidad registrada (Cuadro 10 p. 100) para el madroño, es menor comparada con las calculadas para los Quercus. Es de esperar que para el día 11 de secado, la densidad será aún más pequeña y también la duración en el proceso de combustión.

Otros inconvenientes de la madera del madroño para su uso como leña son descritos en la pag 89-90 y es por ello de que a pesar de su abundancia y fácil leñado, no es de la preferencia de la comunidad, ocupando el cuarto lugar en biomasa gastada. (Cuadro 14).

Alnus firmifolia, experimentalmente mostró gran potencia calorífica (4284 cal/gr a los 11 día de secado), pero es al mismo tiempo la especie con menor densidad (Cuadro 9, p. 100) y por lo tanto con poca duración en la combustión, desprendiendo mucho humo.

Las características ya mencionadas, aunadas a la escasez del ai le dentro del bosque comunal, hace que ocupe el quinto lugar en biomasa gastada (Cuadro 14).

En resumen, las características más apreciadas en la actividad leñera son:

- a) Duración de la brasa, equivalente a un mayor rendimiento de la leña, lo cual depende en términos experimentales de la densidad de la madera.
- b) Calores de combustión o potencia calorífica de la madera, los informantes se refieren a esta característica como lo "caliente de la brasa".

c) El poco o mucho humo desprendido en el proceso de combustión, no importando que la madera este verde o seca.

d) Las características de la madera en el proceso de leñado.

e) Abundancia y distribución de las especies en el bosque.

---Bajo este conjunto de características, la comunidad escoge y prefiere unas especies sobre de otras para utilizarlas como leña en raja---.

Sin embargo, las variables fundamentales y más apreciadas en la madera utilizada como leña en raja son Densidad y potencia calorífica, la combinación de ambas variables da como resultado las calorías contenidas por cada cm^3 de madera (Tabla 11), y proporciona a la vez una evaluación específica de la calidad de la leña, permitiendo también una ordenación confiable de las especies bajo estas dos variables. Por ejemplo, bajo dicha ordenación Q. laurina ocupa el tercer lugar en cuanto cal/cm^3 , contra riamente Q. crassifolia colocado en primer sitio, cuando solo se tomaba en cuenta las cal/gr, pasa ahora a ocupar el último lugar de todos los Quercus utilizados como leña, lo cual coincide con la opinión de gran parte de los informantes.

Este gradiente también corrobora las preferencia de la comunidad, expresada en el volumen de leña gastado por especies (tabla 14), y en base a ello es posible afirmar que este gasto por especies no se debe a la casualidad y más bien es el resultado del conocimiento de las propiedades de la madera utilizada como leña por parte de la comunidad. De esta forma Q. crassipes, Q. rugosa y Q. laurina son las especies que sostienen el grueso de la explotación realizada por la comunidad para satisfacer sus necesidades de leña utilizada en las casas. (Cuadro 14).

Las variables manejadas (Densidad y potencia calorífica expresada en cal/gr) experimentalmente covarian a lo largo de un gra-

diente, (el coeficiente de correlación $-r-$ es aceptable en todos los casos), de tal forma que a mayor potencia calorífica, menor densidad y viceversa. Este hecho permitió evaluar experimentalmente el comportamiento de la leña obtenida de las diferentes especies, durante la combustión, con el fin de compararlo después con la ordenación hecha por la comunidad (véase apartado 2.4 p. 93) de esas mismas especies, según sus concepciones de valoración de potencia calorífica y Densidad, constituyen lo que llamaremos "gradiente empírico".

Es así como al comparar de manera directa los calores de combustión experimentales, en el punto del día 11, con el "gradiente empírico" resultan ser muy diferentes. Por ejemplo, la potencia calorífica experimentalmente de Alnus firmifolia es la más alta, seguida por Arbutus glandulosa (Cuadros 9-10 p.100) lo cual difiere totalmente del "gradiente empírico". Sin embargo tomando en cuenta de manera conjunta las dos características más significativas, que a juicio de los informantes debe reunir la leña, duración y calidad calorífica, el gradiente experimental y "empírico" coinciden de manera parcial.

Ordenación hecha por el "gradiente empírico"	Gradiente experimental en cal/cm ³	
	A los 11 días de secado	En base a los pro medios. (Tabla).
1) <u>Q. rugosa</u>	3,688	3,759.92
2) <u>Q. crassipes</u> <u>Q. laurina</u>	3,420 3,055	3,678.62
3) <u>Q. crassifolia</u>	3,548	3,451.03
4) <u>Arbutus glandulosa</u>	-----	-----
5) <u>Alnus firmifolia</u>	2,121	2,363.25

La comparación con ambos tratamientos de los resultados experimentales, proporciona los dos criterios bajo los cuales la comunidad utiliza la leña, uno cuando la leña está completamente seca, alrededor de los 11 días de secado, o bien la utiliza en

cualquier día dentro del lapso de secado.

El "gradiente empírico" fué construido en base a la mayoría de las opiniones de los informantes (pp. 93 - 96), y por lo tanto tiene una mayor coincidencia con los resultados obtenidos en base a los promedios. En el caso de los 11 días de secado, solo los extremos de ambos gradientes coinciden, sin embargo ambas comparaciones son igualmente válidas, por esta razón el "gradiente empírico" tiene un grado parcial de confiabilidad.

El cambio de las variables densidad y potencia calorífica, según lo muestra el análisis de regresión es dependiente del tiempo y se relacionan a través de la función lineal, exponencial o potencial, (ver análisis de regresión pp. 102-3) según sea el caso.

En cuanto el comportamiento del capulincillo cuando $X = t$ e $Y = D$, no fué posible obtener un coeficiente de determinación válido (R^2) bajo ninguna función ya sea exponencial o potencial. Bajo la función exponencial se obtuvo el coeficiente de determinación más alto y por ello, bajo esta función se hicieron las extrapolaciones correspondientes. Sin embargo este comportamiento indefinido muestra errores estocásticos en la obtención de los resultados o fallas en la metodología.

El que ambas variables sean dependientes del tiempo bajo las funciones ya señaladas, permitió por un lado tener un control experimental sobre las variables covariantes y por otro obtener mediante la extrapolación diferentes puntos no terminados en el trabajo experimental (cuadros 5 a 10).

Cabe señalar que la extrapolación solo es factible hasta cierto límite, porque el comportamiento después de haber alcanzado el máximo de potencia calorífica, no es ya lineal o es muy incierto y hubiera sido necesario otros puntos experimentales después

de este máximo para determinar bajo cual función puede describirse el fenómeno.

Las variables (Densidad y potencia calorífica) están relacionadas debido a que cambian por la acción de variables medio ambientales como son temperatura, humedad ambiental, insolación y el efecto de ellas se manifiesta por la pérdida de líquido de la madera en raja registrando por esta causa una baja en la densidad y al mismo tiempo un aumento en la potencia calorífica. Los diferentes comportamientos de la madera, son el resultado de la respuesta específica de cada especie a dichas variables, a través del tiempo. Describir y explicar en detalle dicho comportamiento está fuera de los objetivos del presente trabajo.

Los resultados experimentales analizados son perfectibles por las siguientes razones:

- 1) Variación espacial del contenido de agua de la madera. La madera utilizada en el trabajo experimental fué cortada el 23 de julio de 1984, es decir, en plena época de lluvia y seguramente el contenido de agua es mayor en comparación a la estación seca, (situación reportada por los informantes). Por esta razón los resultados experimentales tienen un grado de incertidumbre. Por ejemplo, si las muestras se hubiesen obtenido en la estación seca, las Kcal y densidades iniciales registradas serían menores y los gradientes experimentales variarían.
- 2) Existen variaciones significativas no sólo entre árboles de la misma especie sino también entre las partes de un mismo árbol. Así, la madera de la parte inferior de un árbol es más densa que la de la parte superior. (Robles, 1983).

Un control a esta variación fue el obtener la muestra apegándose lo más posible a como obtienen la leña en raja los in-

formantes, es decir, del fuste o de ramas gruesas del árbol.

Además las densidades reportadas en la literatura para el género Quercus no difieren grandemente de las obtenidas; así por ejemplo la densidad de la madera seca es de 900 a 800 gr/cm³ y en saturación es de 100 a 900 gra/cm³, la variación va de 100 a 200 gr/cm³ (comparece con cuadros 5 a 8) (Robles,1983).

Como dichos resultados experimentales será conjuntados de manera interdependiente con los resultados de campo, debe tenerse presente que dichas variables inciden en los resultados y no fue posible tener un control estricto de ellas.

Asimismo los resultados de campo también muestran un grado de incertidumbre en cuanto al gasto total de leña, ya que aunque las mediciones en el campo, del gasto de leña en raja se hizo sistemáticamente, no fue posible hacer lo mismo con el consumo de otro tipo de material leñoso, como residuos agrícolas, mezones, varuñas, debido a la forma fraccionada, dispersa y asistématica como es obtenida y utilizada. Además una carga de este tipo de leña contiene varias especies, pero a diferencia de una carga de leña en raja, es practicamente imposible saber de que especies está compuesta.

Esta leña menuda aparentemente de complemento, representa importantes volúmenes en el consumo de casi todas las casas y aumenta en ciertas épocas del año. Incluso fueron detectadas tres casas en donde casi durante todo el año el consumo consiste en "varuñas".

Trabajos posteriores con metodologías que contemplen el gasto de leña menuda, podrán determinar cual es su importancia dentro del consumo de energía de las casas. En este sentido, por último cabe citar a Jongm y Arnold (1978): la escasez de información cuantitativa del consumo de leña y carbón en

los países en desarrollo se debe principalmente a la dificultad de medirlo, porque la leña la cortan y recogen en el lugar los miembros de la familia que la usan, y el ciclo del consumo en gran parte no se registra, porque es muy disperso y fraccionado. Además es muy poco lo que aparece en las estadísticas de producción. Es muy poco lo que pasa por los canales comerciales o circula por los sistemas de transporte donde se llevan las estadísticas. Por lo tanto, la única manera de medir esta actividad consiste en hacerlo en el lugar donde se consume la leña.

Esto pudo comprobarse al ser consultados los censos sobre silvicultura (Apartado 6.3 del suelo) en donde no aparecen los volúmenes de leña utilizados por la comunidad.

Hechas las aclaraciones pertinentes acerca de las limitaciones de la metodología empleada en la presente investigación se pasará a discutir otros aspectos del complejo formado por la investigación de campo y experimental.

La división de la población en tres estratos (cuadros 15, 16, 17). El agrupar en tres estratos tomando aparentemente como base un solo factor, que es el acceso o no a otras formas de energía doméstica, en principio es porque se trata de uno de los indicadores más importantes en el trabajo. Sin embargo, esta premisa fué complementada con otros indicadores sociales como son número de habitantes por unidad familiar y gasto de leña en Kg. que en ellas se hace en un tiempo determinado (constante de 8 días). Este conjunto de indicadores quedan implícitos en el tratamiento estadístico, y por lo tanto están expresados en las K. de la prueba de Kruskal-Wallis.

Cada estrato es complementado con dos indicadores más:

Número de miembros por unidad familiar que hacen aportes económicos y, asimismo, cuáles de esas personas migran en algún tiempo

po del año, esto con el fin de caracterizar lo mejor posible cada estrato.

Hay otros indicadores que no aparecen en la tabla y pueden englobarse de la siguiente forma:

Dentro de los estratos alto y medio se encuentran aquellas personas con profesiones (maestros por lo general), comerciante o bien especialistas en alguna rama de la construcción (como yeseros, fierros, maestros de obra). La leña en el estrato alto y en algunos casos del estrato medio, aunque ayuda a la economía familiar, se podría prescindir de ella.

Los porcentajes de migración de las personas que aportan dinero a la unidad familiar son más altos en el estrato medio (90% de los entrevistados) en comparación al estrato bajo (53.3% de los entrevistados). El hecho de que la persona encargada del sostenimiento de la unidad familiar migre, proporciona otras alternativas económicas, ya que la mayoría de las veces el producto del trabajo del campo alcanza sólo para el autoconsumo.

Aquellas unidades familiares en donde los miembros van de 1 a 3 es porque se tratan de ancianos cuyos familiares han emigrado de una forma definitiva, pero económicamente dependen totalmente de ellos; son en esas casas donde la leña está compuesta principalmente por varuñas, o bien es comprada.

Como la actividad agrícola sigue siendo una de las actividades más importantes (véase apartado de ocupación p. 40) una aportación de bastante utilidad para hacer la estratificación de la comunidad, hubiese sido tomar en cuenta cuáles son los ingresos obtenidos por la unidad familiar en cada cosecha y por último cuales son los ingresos promedio al año por la actividad agrícola y algún otro trabajo complementario.

Retomando la prueba de Kruskal-Wallis, estos indican que la hipótesis nula (H_0) es rechazada y por lo tanto las diferencias de el gasto por el número de miembros en las unidades familiares en un tiempo determinado (8 días), no se debe al azar y en este caso las diferencias entre cada población son genuinas.

Las diferencias observadas en los estratos son tan grandes que tal vez no era necesario aplicar la prueba de Kruskal-Wallis, sin embargo la prueba proporciona la probabilidad (95%) con la que esta estratificación hecha con las características ya señaladas representa una importante fuente de energía de uso doméstico, existiendo diferencias significativas de gasto por estrato. Es así como para el estrato bajo la leña es el único e imprescindible combustible para satisfacer sus necesidades de energía doméstica. El grueso de las U.F. ubicadas en el estrato bajo se localizan principalmente en el barrio de Ocampo, que es el que tiene mayor gasto de leña en raja (Cuadros 12 y 13). Coincide esta situación con el hecho de que es en el área de influencia de los habitantes de Barrio de Ocampo donde se registra una erosión hídrica de proporciones graves, cabe señalar que en esta área los habitantes de Barrio Zaragoza (ver mapa 3) también extraen su leña. Ante esta problemática cabe citar a Olivier (1981): no es posible diseñar políticas efectivas de conservación de los bosque y matorrales si los campesinos no tienen otra alternativa más que la leña para cocinar sus pobres platos de maíz, frijoles o mandioca.

Para el estrato medio, siempre hay una alternativa al uso de leña en raja, ya sea gas y/o petróleo, y por ello pueden prescindir de la leña por algún tiempo, sin embargo los Kg. de leña gastada son también importantes (cuadro 16) y representa un ahorro de dinero significativo para las U.F.

Las personas ubicadas en el estrato alto son las que menos gasto de leña hacen, incluso pueden pasar largas temporadas con un requerimiento escaso o nulo de leña y por ello no representa pa

ra estas casas un ahorro económico de importancia.

Por último aquellas personas con nulo o escaso uso de leña en raja están concentradas en el Barrio III y de manera más importante en la cabecera municipal.

Carbón

La fabricación de carbón significó en el pasado un importante apoyo a la economía de los habitantes de San Andrés, este hecho resalta la importancia que el bosque comunal ha tenido y tiene para la comunidad.

En la fabricación de carbón se utilizó una tecnología rudimentaria, sin embargo, fué en esa época cuando el corte de árboles de fustes gruesos se hizo con trozador, herramienta relativamente avanzada en aquel tiempo y que actualmente no se utiliza, otras herramientas utilizadas eran pala de fierro o de madera y rastrillo de madera.

El horno era construido en base a lo disponible en el bosque: Tierra, hojarasca y por supuesto la materia prima. En cuanto a la materia prima cualquier especie arbórea podía ser convertida en carbón, sin embargo, los carboneros preferían utilizar aquellas especies cuya madera tuviera más peso, coincidía esta característica con la obtención de carbón de buena calidad (vease p. 113-114)

Los carboneros tenían catalogadas las especies de mayor a menor peso, coincidiendo esta clasificación en su totalidad, con los pesos específicos determinados experimentalmente, así por ejemplo, la especie más apreciada en carbonería era Q. rugosa entre otras características, es la especie con mayor peso según los informantes, esta opinión coincide con los resultados experimentales (Véase tabla 6). Asimismo empíricamente y experimentalmente el Aile queda catalogado como la especie de menor peso y

la menos apreciada en carbonería. (tabla 9, p. 100).

La cantidad de fuerza de trabajo y tiempo empleadas en esta actividad eran apreciables, por lo que resultaba una labor extenuante y contrariamente los ingresos eran bajos (véase p. 116).

Los resultados en cuanto al rendimiento de esos hornos, solo pueden ser supuestos, con base a la bibliografía. Hornos muy parecidos a los construídos en Timilpan son descritos por la FAO (1981); reportan que durante la carbonización se pierde del 30 al 60% de la energía contenida en la madera. El proceso de carbonización es difícil, el rendimiento en clima lluvioso, escaso, pero tales hornos no requieren mantenimiento, son baratos y móviles (Booth, 1981, p. 38).

Por último aunque la fabricación y venta del carbón significaba un apoyo a la economía del carbonero, la comunidad considera el impacto que esta actividad tenía sobre el bosque y prefirió suspenderla en su afán de conservarlo, actitud explicable si se toma en cuenta la siguiente cita: una tonelada de carbón = 6m³ de madera = rápida deforestación. (FAO, 1981).

Construcción

Las casas de San Andres Timilpan de principios de siglo, parece ser no diferían mucho con las reportadas por Sahagún para los antiguos otomíes. Eran construídas en su totalidad de madera y materiales de origen vegetal, todos ellos extraídos de su entorno natural y llegaron a utilizarse en su construcción hasta 8 especies, cuatro de ellas arbóreas, (ver construcción pp. 124-27). De estas cuatro especies, parece ser que el aile por lo regular era colocado como solera, el capulincillo y encino como morillo en el techo y paredes o también era utilizado como orcones. El roble era destinado por lo regular para formar parte del techo, transformado en tablillas.

La evolución de la construcción en Timilpan, requirió del im-plemento de nuevas y elaboradas técnicas de construcción, en conjunto con el uso de nuevas y sencillas herramientas y la adopción de nuevos materiales tanto orgánicos como inorgánicos, estos últimos aun provenientes casi en su totalidad del entorno natural. En base a esta infraestructura, surgieron casas más evolucionadas, que conformarían la transición entre las anti-guas casas y las actuales. En dichas casas la introducción del adobe, el cual es un producto precortesiano y Sahagún lo menciona en sus relatos de la "Historia de las casas de Nueva España" (Moya, 1984, p. 34), permitió la construcción de casas más grandes fuertes y de una arquitectura más elaborada en donde la madera quedó circunscrita a la estructura de la techumbre y era tapada con zacatón, dichas casas eran muy parecidas a las actuales.

La introducción del ocote a la construcción y uso de la teja fueron algunos de los factores, entre otros, que vino a cambiar de manera sustancial, la construcción en Timilpan, dando como resultado las casas actuales, aunque no se descarta el uso del ocote en las casas de transición.

Las actuales casas representan la culminación hasta ahora, de lo que es posible construir, con base al conocimiento tradicio-nal de la comunidad y utilizando solo materiales orgánicos e inorgánicos provenientes en su mayoría del entorno natural.

La presencia de la madera en las construcciones actuales sigue desempeñando un papel importante (tablas 19 a 21) y cada especie utilizada ocupa un lugar específico, ya sea en las construc-ciones actuales o pasadas, siguiendo un patrón general que de ninguna manera es producto del azar, y es mas bien el resultado del conocimiento empírico de las propiedades de las maderas utilizadas para construcción, como son el peso (peso específico, resistencia a la polilla, a la rotura y estructura del árbol).

Así por ejemplo aquellas especies con menor peso, gran resistencia a la polilla y con una estructura derecha y de grosor más o menos constante del tronco principal, son o eran utilizadas como piezas estratégicas en la construcción, ya sea soleras, contrasoleras, planchones. Tres especies son las que reúnen de mejor manera dichas características: Pinus patula, Alnus firmifolia y Cupressus lindleyi.

Pinus patula, especie de relativa nueva adquisición por la comunidad, es la más importante en las actuales construcciones (Cuadros 20 y 21). Un hecho que favoreció el uso del ocote fue su transformación en los aserraderos en vigas, viguetas, tablones, cintas, etc.

De ahí que todas las tablas viguetas y planchones sean de ocote y también ocupe lugares de relativa poca importancia dentro de la construcción como cintas del techo, marcos de puertas o ventanas. (Ver fig. 13, p. 144).

Alnus firmifolia, contrariamente al ocote, no resiste grandes pesos y por ello era utilizado en piezas cortas en las casas antiguas.

Actualmente es utilizada como morillo (tabla 21, p. 136) debido a sus ramas cilíndricas y largas.

Otro árbol muy utilizado como morillo es el capulincillo (tabla 21, p. 136) esto se debe a su poco peso y ramas cilíndricas y largas, aunque debe recibir un tratamiento de conservación para evitar su apolillamiento. (ver p. 130).

La especie que rompe con el marco general de preferencia por maderas ligeras y estructura derecha para construir la techumbre es el roble. Una de las explicaciones es que se trata de maderas tratadas o bien provienen de robles negros. Sin embargo

las casas habitación que incluyen como solera al roble (cuadro 19 p. 134), son más pequeñas o tienen una solera mixta, esto es, una parte de roble y otra de ocote.

Cabe destacar que las especies escogidas por su ligereza, entre otras propiedades ya señaladas para la construcción, coinciden también con los pesos específicos más bajos obtenidos experimentalmente (vease cuadros 7 y 9), el único peso específico no obtenido es para el ocote, pero bibliográficamente aparece como muy similar al del aile, $.49 \text{ gr/cm}^3$ (Janczak, 1981, p. 33) ambas son las más ligeras para la comunidad, lo cual coincide como ya se había señalado, con los resultados experimentales, el más pesado para ambas concepciones es el roble.

La costumbre de escoger las maderas más seguras, siguiendo un patrón ya descrito para la construcción de las casas habitación, no es aplicada en la construcción de las cocinas, esto es posible porque se tratan de edificaciones más pequeñas, que requieren relativamente menos seguridad y por ello casi cualquier especie puede utilizarse.

Dentro del mobiliario sencillo de las cocinas, destaca el brace-ro donde se cuecen los alimentos, su funcionamiento representa un ahorro importante de leña. Por ejemplo en la bibliografía (FAO, 1981) reportan que braceros muy parecidos a los utilizados en San Andrés Tímilpan representan un ahorro del 30 al 50% del combustible utilizado.

Las contrucciones anexas casi todas están hechas con madera, pero aquí las especies más utilizadas son el encino, capulincillo y roble debido a que las otras especies son escasas en el bosque comunal y en el caso del ocote no existe.

Parte fundamental de las casas son sus huertos. La presencia de árboles y plantas alrededor de las casas se traduce en una mayor

frescura visual y física (Boils, 1982), pero esta flora no desempeña solo un papel estético, ya que también proporciona por la venta de frutas un ingreso extra a las casas, entre los frutales vendidos destacan: nera, chabacano, ciruela, durazno y capulín; otros que no son objeto de venta por su reducida cosecha son higo y perón. El durazno, capulín e higo tienen propiedades medicinales (nombres científicos en el apéndice).

Plantas medicinales también son cultivadas en los jardines, 29 especies fueron detectadas y seis de ellas tienen otros usos.

Comestibles fueron colectadas 11 especies, de las cuales 5 tienen otros usos. Ornamentales fueron colectadas 11 especies.

La colecta de plantas en los jardines de las casas se hizo de manera somera, por no ser uno de los objetivos del trabajo, pero seguramente el número aumentaría si en investigaciones posteriores se tiene como único objetivo el estudio de ellos.

Por lo pronto en base a los datos obtenidos es posible afirmar que los jardines representan un complemento a la economía familiar, una alternativa inmediata para algunos problemas de salud y por último la incorporación de elementos de origen natural da un sentido más agradable a la vivienda.

¿Cuál es el futuro de las construcciones actuales en San Andrés?

Algunas consideraciones pueden hacerse, esto a riesgo de equivocarse: Desde las edificaciones antiguas hasta las actuales los habitantes de Timilpan, han utilizado su cultura e ingenio para aprovechar los materiales y manejar las técnicas locales, para dar una respuesta como comunidad, como unidad cultural al problema de la vivienda.

Es de dudar que en un futuro las nuevas casas surjan de un pro-

ceso parecido, debido a que los contextos son diferentes. Así por ejemplo la intensa presión publicitaria que desde los grandes centros poblacionales se emite hacia las áreas campesinas ha ejercido una gran influencia de cambio. Esa modificación se ha dado a tal punto que, en grandes regiones hasta hace unas dé ca da s típicamente adoberas, actualmente han sustituido el adobe por el tabicón u otros elementos de elaboración industrial o semiindustrial. (Boils, 1982). Al respecto Moya (1984) nos dice: "no es posible imaginarse viviendas rurales con paredes de bastidores de asbesto-cemento, ventanas de fierro angular y techos de lámina, en regiones en donde abunda la madera, la piedra y el adobe, este último material resistente, fácil de hacer y colocar".

Sin embargo, hoy se producen casas con un costo muy alto para las posibilidades de la economía campesina, debido sobre todo al uso de materiales industriales, de hecho por esta razón muchos de los proyectos de construcción o remodelación con dichos materiales fueron suspendidos en Timilpan, durante mi estancia en la comunidad.

No es posible esperar una permanencia estática de la construcción en Timilpan, pero el exámen apunta a determinar cuales son los elementos rescatables y útiles de ese gran conocimiento de la comunidad en lo referente a la construcción y de esta forma proponer alternativas más adecuadas para el medio rural local.

Por último, desde la óptica de la ideología dominante, la sencillez de la arquitectura popular la invalida para ser tomada en cuenta. Sin embargo, formó y sigue formando parte de la realidad edificada del espacio en México. (Boils, 1982).

Herramientas

Las herramientas a través de las cuales la comunidad de Timil-

pan ha transformado y apropiado de su entorno natural con el fin de satisfacer algunas de sus necesidades, son muy sencillas esas mismas herramientas o una parte de ellas fueron elaboradas con la madera de las diferentes especies arbóreas. Estas manifestaciones tecnológicas de origen local deben ser dadas a conocer porque son el resultado de la capacidad, imaginación, experiencia y trabajo locales, además por su bajo costo de producción y mantenimiento. (Erbosa, 1978 p. 11).

Al igual que en las otras actividades, en la elaboración de herramientas se escogen 2 o 3 especies que reúnan las características óptimas, y de esta forma obtener un trabajo de buena calidad. Dichas características en resumen son: Hilo definido y derecho, la madera debe prestarse al tallado, es decir no debe ser en extremo dura y no debe presentar nudos. Las especies que mejor reúnen esas características son Quercus laurina y Q. crassipes y de estas especies prácticamente todas las herramientas pueden ser elaboradas. Sin embargo, algunas herramientas requieren ser pesadas y por ello se utiliza el roble, aunque no reúna las características antes mencionadas.

Las diferentes herramientas construidas con madera han sido desplazadas en un mayor o menor grado, dependiendo de la actividad para la cual se utilizaban. En la actividad agrícola es donde la sustitución es más notoria. Así por ejemplo el arado de madera solo es utilizado por un reducido grupo de personas, ya que fué sustituido, primero por el arado de fierro y este a su vez aunque en menor escala por el tractor. Sin embargo, fuera de esta importante sustitución la mayoría de los informantes, cultiva el campo con herramientas construidas con madera. La persistencia de estas herramientas se debe en gran medida a lo fácil de su construcción y su bajo costo, no obstante se ha observado que la comunidad está abierta a la incorporación de nuevas técnicas, siempre y cuando este al alcance de sus posibilidades económicas y sean adecuados a sus objetivos de transformación de la

naturaleza.

Por otro lado la gran variedad de usos dados a diferentes especies, por ejemplo, Q. rugosa tiene 7 usos que van desde el medicinal hasta la construcción, es un reflejo de la gama de alternativas y posibilidades que la propia comunidad crea en torno a una especie o flora general, y de esta forma responder a necesidades elementales tales como vivienda, energía doméstica, etc.

Por último, el análisis de los resultados muestra la agudeza en las observaciones y el grado de certeza que el conocimiento de los informantes alcanza, todo ello producto de la prolongada interacción a través de la observación y uso del recurso.

La gama de características atribuidas por la comunidad a las especies arbóreas con las cuales ha interaccionado, a permitido la combinación dinámica y la comparación entre especies de dichas características, y esto da como resultado el establecer cuales son las especies arbóreas mejor , intermedias y peores para una actividad específica.

IX. CONCLUSIONES.

La comunidad de Timilpan posee un amplio conocimiento del bosque con el que interacciona, y abarca múltiples aspectos. Por un lado aquellos de carácter teórico, pero no por ello exentos de utilidad como son: historia del bosque, clasificación tradicional de las especies arbóreas, causas de daño, ecología y fenología de las mismas. Por otro lado, el reconocimiento de una flora, fauna y hongos con múltiples usos.

Con base a ese conocimiento tradicional, la comunidad utiliza de manera integral al bosque, y de esta forma obtiene en menor o mayor escala: plantas medicinales, alimenticias, forrajeras, hongos comestibles y madera para leña, construcción y fabricación de herramientas.

Dicho conocimiento cultivado a través de muchas generaciones, aunque no es homogéneo para toda la población, representa su patrimonio cultural y utilitario. La importancia de este conocimiento también radica en que es susceptible de usarse en las investigaciones forestales.

A las especies arbóreas se les atribuye a través de ese conocimiento y de sus técnicas locales, una gama de características, cuya combinación y comparación inter e intraespecie ha permitido establecer cuales son las especies mejores, intermedias o peores para cada actividad. Así tenemos que las mejores especies para construcción son: Pinus patula Schelecht. & Cham., Cupressus lindleyi Klotzch. y Alnus firmifolia Fern.

Para fabricación de herramientas: Quercus laurina H. & B. y Q. crassipes H. & P.

Para usarse como leña Q. crassipes y Q. rugosa Née

Para carbón . Q. rugosa Née y Q. crassipes F. & B.

Experimentalmente, cada especie estudiada tiene valores diferentes para las variables, densidad y potencia calorífica. Dichas variables cambian a lo largo de una gradiente con respecto al tiempo, bajo diferentes funciones ya sea lineal, exponencial o potencial.

Asimismo están correlacionadas de tal forma que a mayor potencia calorífica menor densidad y visceversa.

La comunidad también conoce empíricamente las diferencias de calores de combustión y peso, y establece lo que llamamos, "gradiente empírico", el cual coincide casi totalmente con el gradiente experimental obtenido, es por esta razón que dicho ordenamiento tiene un alto grado de certeza.

La actividad leñera se encuentra inscrita dentro del marco general de explotación de los bosques. Pero a nivel local, es decir en Timilpan dicha actividad está influenciada por múltiples factores que inciden en menor o mayor grado, ya sea directa o indirectamente sobre esta, esos factores son:

Juridicos. Estatus jurídico comunal del bosque y regulación de la explotación.

Cultura material de la comunidad, esto es, conocimiento de las características de las especies arbóreas y las concepciones teóricas en torno a ellas.

Factores socioeconómicos: migración, número de miembros por unidad familiar, acceso a otras formas de energía y las actividades agrícolas o de otro tipo.

Otros factores son los estacionales y la disponibilidad de la

nerramienta necesaria para la obtención del recurso así como del transporte.

La incidencia de estos factores sobre la actividad leñera, determinan el ritmo de explotación del bosque y también la calidad y cantidad de leña utilizada en cada unidad familiar.

La leña representa para la comunidad estudiada una fuente importante de energía doméstica y un ahorro económico sustancial siendo para el estrato bajo que comprende el mayor número de unidades familiares, un recurso fundamental e impresindible.

La explotación del bosque para la extracción de leña está sostenida principalmente por Q. crassipes, Q. laurina y Q. rugosa.

Considero, que en México el recurso leñero no ha sido tomado debidamente en cuenta a pesar de su disponibilidad, renovabilidad y bajo costo. Sin embargo, si el recurso llegara a escasear o faltar, como seguramente ya sucede en algunas zonas del país, podría tener un costo social y ecológico muy alto que no se ha previsto en nuestro país.

Para la construcción de sus casas la comunidad ha utilizado su cultura e ingenio para aprovechar los materiales orgánicos e inorgánicos de su entorno natural, dando una respuesta como grupo al problema de la vivienda.

Dichos materiales han sido desplazados de tal forma que de las antiguas casas de principio de siglo construidas exclusivamente de madera, otros materiales vegetales y lodo, se pasa a las actuales casas evolucionadas, en donde juega un papel importante los materiales inorgánicos (adobe, tejas). Sin embargo la madera juega todavía un papel fundamental, ya que con ella se construye toda la estructura de la techumbre. Aunque estas casas dominan todavía el panorama arquitectónico de Timilpan, tienden

a desaparecer, siendo sustituidas por edificaciones hechas con materiales industriales o semiindustriales de alto costo para la economía campesina.

Ante esta situación la casa tradicional adquiere gran importancia, ya que su construcción no representa grandes desembolsos a la economía familiar. Por otro lado dichas construcciones aportan elementos susceptibles de utilizarse en las futuras construcciones, constituyendo de esta forma alternativas más reales al medio rural.

X. BIBLIOGRAFIA.

- Aguilar, C. A. 1977. Producción forestal y comercio exterior. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. Trabajo mecanografiado. 17 pp.
- Arnold, J. y Jongma, J. 1978. La leña y el carbón en los países en desarrollo. *Unasylva*. 118: 2-9.
- Bailey, L. H. 1977. Manual of cultivated plants. (16 ed.). Macmillan Publishing Co. Inc. Nueva York, EUA. 1116 pp.
- Bakuzis, V. 1969. Forestry viewed in an ecosystem perspective. In: *The ecosystem concept in natural resource management*. (Ed. VanDyne, M.G.). Cap VII. Academic Press New York and London. 383.pp.
- Barbabosa, M. 1978. Tecnología regional en Puebla y Tlaxcala. UAP, México. 120 pp.
- Benge. 1982. Arbol milagroso ayuda a resolver el problema de la deforestación. *El Día*, 14-IX-82. México, D.F. p. 15 (Ciencia).
- Berlanga, C. 1982. El contexto biótico. En: *El medio ambiente en México: temas, problemas y alternativas*. (Ed. López Portillo, M). Cap;VIII pp.110-126. Fondo de Cultura Económica. México, D. F.
- Boils, G. 1982. Las casas campesinas en el porfiriato. Colección memoria y olvido: imágenes de México; vol. V. SEP, México, D.F. 72 pp.
- Byrd, A.1978. *Tropica* (Color cyclopedia of exotie plants and treess form the tropics and subtropics. Roechrs Company-Publishers. 400 pp.
- Carrasco, P. 1979. Los otomíes. Cultura e historia prehispánica de los pueblos de habla otomiana. Edición facsimilar de la de 1950. Biblioteca Enciclopedica del Edo. de México, Toluca, Edo. de México. 355 pp.
- CETENAL. 1975. Cartas edafológicas, geológica, topográfica y de uso potencial. El4 A17. Atlacomulco. México, D.F.
- Colín, M. 1968. Índice de documentos relativos a los pueblos del Estado de México. Ramo de indios. Archivo General de la Nación. Recopilado y ordenado por Biblioteca Enciclopédica de México, Toluca, Edo. de México. 525 pp.
- Cooper Ornithological Society. 1957. *Distributional Check list of the birds of Mexico (part II)*. Published by the society. Berkeley, California, EUA. 435 pp.

- COPLAMAR. 1978. Región Mazahua-Otomí del Estado de México. Programas integrados No. 14. Presidencia de la República. México, D.F. 269 pp.
- Crockford, H. y Knight, B. 1971. Fundamentos de fisicoquímica. CECSA, México, D.F. 469 pp.
- Daniel, P., Helmes, J. y B. Frederick. 1982. Principios de silvicultura (1ª edición en Castellano). Mc.Graw Hill. México, D.F. 492 pp.
- DETENAL. Síntesis geográfica del Estado de México. 1981. Secretaría de la Presidencia. México, D.F. 173 pp. Acompañado de anexo cartográfico, 14 cartas.
- Diario Oficial de la Federación. 1983. México, D.F. pp. 8-9.
- Estudio FAO: Montes. 1978. Actividades forestales en el desarrollo de las comunidades rurales. 7: 6.
- Estudio FAO: Montes 1981. La silvicultura y el desarrollo rural. 26: 2-3
- FAO. 1984. Madera para producir energía. Informe sobre cuestiones forestales No. 1. FAO. Roma, Italia. 40 pp.
- Font Quer, P. 1971. Diccionario de Botánica, (6ª ed.) Ed. Labor S.A., México, D.F. 615 pp.
- Galineir, J. 1979. N'nūhū. Les indies otomies. Estudios mesoamericanos. serie 2. Misión arqueológica y etnológica francesa en México. México, D.F. 615 pp.
- Garcia, E. 1981. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Edit. Talleres de Offset Larios, S.A. México D.F. 252 pp.
- Garcia, E. 1983. Apuntes de climatología, Edit. Talleres de Offset Larios e hijos, S.A. México, D.F. 153 pp.
- González, C. 1983. Capital extranjero en la selva de Chiapas 1863-1982. Instituto de Investigaciones Económicas, UNAM, México, D.F. 205 pp.
- Grupo Editorial Expansión. 1982. La economía mexicana 1982. Publicaciones ejecutivas de México, S.A. México, D.F. 307 pp.
- Hummel, F. 1982. Los Bosques de la CEE, Unasylyva. XXXIV, 138: 2, 16.
- Lagarriga, I. y Sandoval, P. 1978, Otomíes del Norte del Edo. de México. Biblioteca Enciclopédica del Edo. de México, Toluca, Edo. de México. 222 pp.

- Leopold, A. 1959. Wild life of Mexico; the game birds and mammals University of California Press, EUA. 568 pp.
- Levi-Strauss, C. 1984. El pensamiento salvaje (5° ed.). Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 413 pp.
- Lieth, H. 1970. Phenology in productivity studies. In: Analysis of temperate forest ecosystems. (Edited by Reichle. D.E.) Cap. IV. Springer-Verling Berlín. Heidelberg, New York. 304 pp.
- López, R. 1980. Tipos de vegetación y su distribución en el Edo. de Tabasco y Norte de Chiapas. Serie agronomía No. 1. UACH. Chapingo, Edo. de México. 64 pp.
- Magnus, H. 1976. Contribución a la crítica a la ecología política. UAP, Puebla. 121 pp.
- Martínez, M. y Matuda E. 1979. Flora del Estado de México Biblioteca Enciclopédica de México. Toluca, Edo. de México. 3 vols.
- Medina, A. y Quezada, N. 1975. Panorama de las artesanías otomías del Valle del Mezquital. Instituto de Investigaciones Antropológicas. UNAM, México, D.F. 122 pp.
- Mendizabal, M. 1933. Los otomíes no fueron los primeros pobladores del Valle de México. Talleres Gráficos del Museo Nacional de Arqueología, Historia y Etnografía, México, D.F. 23 pp.
- Mnzaba, E. 1981. Leña: La crisis energética personal de los pobres Ceres. XIV, 4: 35,39.
- Moya, V. 1984. La vivienda indígena de México y el mundo. UNAM, México, D.F. 252 pp.
- Olivier, S. 1981. Ecología y subdesarrollo en América Latina. Siglo XXI, México, D.F. 252 pp.
- O'Gorman, H. 1963. Plantas y flora de México. Dirección General de Publicaciones, UNAM, México, D.F. 238 pp.
- Ortíz, B. y Ortíz, A. 1980. Edafología, UACH, Chapingo, Edo. de México. 331 pp.
- Orozco y Berra, M. 1864. Geografía de las lenguas y carta etnográfica de México. Precedidos de un ensayo de clasificación de las mismas lenguas y de apuntes para la inmigración de las tribus. Impr. de J.M. Andrade y E. Escalante. México, D.F. 392 pp.
- Pardini, F. 1973. Metodología y técnicas de investigación en Ciencias Sociales. Siglo XXI, México, D.F. 188 pp.
- Parr instrument Co. Instructions for 1241 and 1242 calorimeters Molline Hill, USA. 17 pp.

- Puente, H. y Kelson, K. 1979. The mammals of North America. Vol. 2. The Rodald Press Company, New York. 546 pp.
- Repper, J.L. 1983. La biomasa recurso energético. Información Científica y Tecnológica. V, 83: 17-18.
- Restrepo, I. 1982. El problema ambiental en las zonas rurales. En: El medio ambiente en México: temas, problemas y alternativas. (Ed. López Portillo, M). Cap. XV pp. 245-270. Fondo de Cultura Económica, México, D.F.
- Reyes, L. de Los, Catherine, Fr y A. Jasmine. 1981. Cuantificación y cualificación del consumo de madera para uso doméstico y de la pequeña industria en la Sierra Nororiental de Puebla. Grupo de Estudios Ambientales (GEA) A.C. México, D.F. Mimeografiado. 72 pp.
- Robles, F. y Echenique, R. 1983. Estructuras de madera. Limusa, México, D.F. 365 pp.
- Rzedowski, J. y Rezedowski., G. C. De. 1979. Flora fanerogámica del Valle de México. CECSA, México, D.F. 403 pp.
- Rzedowski, J. 1978. Vegetación de México. Limusa. México, D.F. 432 pp.
- SAHOP, 1981. La energía en los asentamientos humanos. Una tesis de México. "Conferencia de Naciones Unidas sobre fuentes de energía nuevas y renovables", México, D.F. 47 pp.
- SAG. Sección tierras 1972. Expediente No. 25/2433, Mpio. San Andrés Timilpan, Edo. de México. Toluca, Edo. de México.
- Sahagún, B. 1938. Historia general de las cosas de la Nueva España. 5 vols. Impr. P. Robredo. México, D.F.
- Sánchez, S. O. 1979. La flora del Valle de México. Herrero Hnos. México, D.F. 599 pp.
- Sears, W. y Zemansky, M. 1977. Física, Aguilar, Madrid y México, D.F. 1056 pp.
- SIC. VII y IX Censos Generales de Población 1960-1970. México D.F. 400 pp.
- Siegel, S. 1983. Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. Trillas, México, D.F. 344 pp.
- Silva, C. 1981. Unidades del suelo. CECSA, México, D.F. 63 pp.
- Sokal, R. y Rohlf J. 1979. Biometría. Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica. Blume, Madrid. 832 pp.

- Soustelle, J. 1937. La famille otomí-pame du Mexique Central. Travaux et memories de l' Institut d' Ethnologie, XXVI, París 571 pp.
- Standley, P., C. 1982. Trees and shrubs of México. Contribution from the U.S. National Herbarium. Washington, D.F. J. Craner. Vadeuz. Alemania. Vol. 23, partes 1-3 y 5. 1721 pp.
- Stavenhagen, T. 1971. Las clases sociales en las sociedades agrarias (3^o ed.) Siglo XXI, México, D.F. 292 pp.
- Sutcliffe, J y Baker, D. 1979. Las plantas y las sales minerales. Omega, Barcelona. 67 pp.
- Tamayo, L., J. 1976. Panorámica socioeconómica del Edo. de México. Edit. Gobierno del Estado de México. Toluca, Edo. de México. 900 pp.
- Tamayo, L.J. 1981. Geografía moderna de México. (9^o ed.) Trillas, México, D.F. 400 pp.
- Unasylva, 1981. Energía maderera. Vol. 33: 2-3.
- Tecla, A. y Garza, A. 1979. Teoría, métodos y técnicas en la investigación social. Ediciones de cultura popular, S.A., México, D.F. 200 pp.
- Unasylva. 1981. Mapa de la situación en materia de leña en los países en desarrollo. Vol. 33: 35-39.
- Villers, R., M. 1978. Uso de la madera y otros materiales vegetales en la construcción de la habitación rural tradicional en la zona de Cobá, Quintana Roo. Tesis de Lic. en Biología. Facultad de Ciencias, UNAM, México, D.F. 65 pp.

A P E N D I C E

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TORCA	ARVENSES	RUDERAL	CULTIVADA
1) Agavaceae	1) <u>Agave</u> sp.	Maguey, Guada (N. Otomí)	X			X	X					X
	1) <u>Amaranthaceae</u> 1) <u>Amaranthus hybridus</u> L. (56)	Quintonil, Xhittin ckani (N. Otomí).		X					X	X		
	2) <u>Alternanthera repens</u> (L.) Kuntze (51).	Tianqui spepetla NXiga (N. Otomí).	X							X		
2) Anacardiaceae	3) <u>Schinus molle</u> (141)	Piruí	X									X
3) Apocynaceae	4) <u>Vinca major</u> L. (156)	Cielo								X		
4) Araliaceae	5) <u>Hedera helix</u> L. (147)	Hiedra				X						X
5) Asclepiadaceae	6) <u>Asclepias ovata</u> Mart. et Gal. (279, 369)	Talayote										X
6) Berberidaceae	7) <u>Berberis moranensis</u> Hebenstr. & Lindw. (325)	-----										X
7) Boraginaceae	8) <u>Lithospermum oblongifolium</u> Michx. (287, 395).	Dochtebe (N. Otomí)	X									X
8) Betulaceae	<u>Alnus firmifolia</u> Fern. (173, 205, 308, 321, 414)	Añe, Ranfe (N. Otomí)						X	X			X
9) Cactaceae	10) <u>Aporocactus flageliformis</u> (L.) Lemaire (264)	Junco	X		X							X
10) Caprifoliaceae	11) <u>Lonicera pilosa</u> Willd. (337)	-----										X
	12) <u>Sambucus mexicana</u> Presl. (64, 91)	Sauco	X									X
	13) <u>Symphoricarpos myronbyllus</u> HBK. (15, 72).	Perilla, Tho-tho						X				X

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENSES	RUDERAL	CULTIVADA
11)Chenopodiaceae	14) <u>Chenopodium album</u> L. (66)	Quelite cenizo. Juicki (N. Otomí)		X					X			
	15) <u>Chenopodium ambrosioides</u> L. (190).	Impazote del zorrillo	X	X								X
	16) <u>Chenopodium graveolens</u> Willd.	Impazote del zorrillo	X									X
12)Cistaceae	17) <u>Helianthemum glomeratum</u> Lag. (260,349)	Tacato	X									X
13)Comelinaceae	18) <u>Commelina coelestis</u> Willd. (191,354,197)	Juanes. Bhuecka		X					X	X		
14)Compositae	19) <u>Artemisia absinthium</u> L.	Ajenjo	X									X
15)Compositae	20) <u>Artemisia ludoviciana</u> Nutt. subsp. <u>mexicana</u> (Willd.) Keck (61,37,140)	Estafiate. Rambfe (N. Otomí)	X								X	X
	21) <u>Baccharis conferta</u> HBK. (228,415).	Escoba cabezona	X				X		X	X		X
	22) <u>Baccharis heterophylla</u> HBK. (150,209)	Chelo lach (N. Otomí) Escoba o liso.	X				X		X	X		
	23) <u>Baccharis ramulosa</u> (D.C.) A. Gray (194)	Escoba delgada Che-boch (N.Otomí)	X						X			
	24) <u>Bidens</u> sp. (310)	Herba blanca	X									X
	25) <u>Calea scabra</u> (Lag.) Robins. (102)	- - - - -										X
	26) <u>Centaurea americana</u> Nutt. 116.	- - - - -							X			X

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S						HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEVA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENSES	RUDERAL	CULTIVADA	BOSQUE DE ENCINO.
	39) <u>Eupatorium</u> sp. (38, 137, 331)	Pecho. Ehatlo (N. Otomí)	X								X		
	40) <u>Gnaphalium semiamplexicaule</u> DC. (167)	Gordolobo	X								X		
	41) <u>Gnaphalium viscosum</u> HBK. (122)	Gordolobo	X										X
	42) <u>Heterotheca inuloides</u> Cass. (73, 126, 332, 333, 181)	Arnica	X								X		
	43) <u>Isoetephane heterophylla</u> (Cav.) Benth. ex Hensl. (355)	Ligas											X
	44) <u>Montanoa tomentosa</u> Cerv. (146)	Hierba del to	X									X	
	45) <u>Piqueria trinevia</u> Cav. (74, 135)	San Nicolás Phmpa (N. Otomí)	X								X		
	46) <u>Senecio angulifolius</u> DC. (208, 408)	Chicauten							X				X
	47) <u>Senecio barba-johannis</u> DC. (199)	Muecla. Megene (N. Otomí)					X						
	48) <u>Senecio callosus</u> Sch. Bip.	-----											X
	49) <u>Senecio salignus</u> DC. (217, 60, 237, 244)	Jara. ra-yhotitha (N. Otomí).	X							X			X
	50) <u>Senecio sanguisorbae</u> DC. (217)	-----											X
	51) <u>Senecio sinuatus</u> HBK. (184, 392)	-----											X
	52) <u>Senecio</u> sp. (348)	-----											X

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEVA CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENSES	RUDERAL	CULTIVADA	BOSQUE DE ENCINO.
	53) <u>Simsia amplexicaulis</u> (Cav.) Pers. (122, 58)	Choto. Nchoto (N. Otomí).				X		X				
	54) <u>Stevia jorullensis</u> HBK. (400)	-----									X	
Compositae	55) <u>Stevia pilosa</u> Lag. (370)	-----									X	
	56) <u>Stevia salicifolia</u> Cav. (196)	Chacal	X						X			
	57) <u>Tagetes erecta</u> L. (143)	Pasuchil			X							
	58) <u>Tagetes lucida</u> HBK. (88, 89, 315)	Pericon. Mikua (N.	X						X			
	59) <u>Tagetes lunulata</u> Ort. (227)	-----						X				
	60) <u>Verbesina tetraptera</u> (517) DC. Gray	Capitaneja	X									
15) Cucurbitaceae	61) <u>Cucurbita pepo</u> L. (110)	Calabaza. Mu (N. Otomí)		X							X	
	62) <u>Sicyos angulata</u> L.	Zanacocho. ranhaanaejatha (N. Otomí).							X			
	63) <u>Sicyos microphylla</u> HBK. (130)	-----						X				
16) Crassulaceae	64) <u>Sedum oxypetalum</u> HBK. (118)	-----							X			
	65) <u>Echeverria secunda</u> Booth.	-----									X	
17) Cruciferae	66) <u>Brassica campestris</u> L. (62)	Ra murtaza (N. Otomí). Mostaza.		X				X				
	67) <u>Eruca sativa</u> Mill. (59)	Nabo. Ranavoxhi (N. Otomí)		X				X				

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LIEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENCES	RUDERAL	CULTIVADA
	68) <u>Halimolobos berlandieri</u> (Fourn.) Schulz. (36,129)	Flor de alefia, flor de sol. Dhe-mmajiadi (N. Otomí)	X	X								
	69) <u>Lepidium virginicum</u> L. (125)	Lentejilla	X							X		
	70) <u>Pennelia longifolia</u> (Benth.) Rollins. (394)	- - - - -										X
18) Cupressaceae	71) <u>Cupressus lindleyi</u> Klotzch. (119,240)	Pino. Cho-za (N. Otomí)			X				X			
19) Ericaceae	72) <u>Arbutus glandulosa</u> Mart. et Gal. (206,236, 229,291)	Madroño, Nthaxhi (N. Otomí)		X			X		X			X
	73) <u>Arbutus xalapensis</u> HBK. (255,412)	Madroño liso o fino	X									X
	74) <u>Arctostaphylos arguta</u> (Zucc.) DC. (305,204,275)	Madroño cimarrón										X
	75) <u>Arctostaphylos pungens</u> HBK. (235)	Pendiqua	X									X
20) Fagaceae	76) <u>Quercus crassifolia</u> ✓ H. & B. (45,46,153,154,233 238,242,293,419,427).	Hoja ancha. Chi-ka-chi (N. Otomí)	X	X			X					X
	77) <u>Quercus crassipes</u> H. & B. ✓ (82,112,258,292,295,425, 426)	Encino. Tuxhi (N. Otomí)	X	X			X	X				X
	78) <u>Quercus glaucooides</u> Mart. & Gal. (355,381,386,399)	Roble										X

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT					
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENCES	RUDERAL	CULTIVADA	BOSQUE DE ENCINO.
	79) <u>Quercus deserticola</u> Treil. (362,363).	Encino											X
	80) <u>Quercus dysophylla</u> Benth. (157, 239, 241, 360)	Encino, encino blan- co.						X					X
	81) <u>Quercus laurina</u> H. & B. (156, 232, 48, 248, 259, 358, 417, 424)	Capulincillo. Tuxhi (N. Otomí).	X				X	X					X
	82) <u>Quercus microphylla</u> Née (167 A, 383)	Charrasca											X
	83) <u>Quercus rugosa</u> Née - (11, 160, 205, 231, 322, 324, 361, 397, 416).	Roble rojo, Roble ne- gro, Doza poti, (N. Oto- mí), Roble. Doza (N. Otomí).	X	X			X	X					X
21) <u>Urticaceae</u>	84) <u>Garrya laurifolia</u> Hartw. (423).	Agucatillo				X		X					X
22) <u>Gentianaceae</u>	85) <u>Gentiana spathacea</u> HBK (183)	Juanlipili	X										X
23) <u>Geraniaceae</u>	86) <u>Geranium potentillaefolium</u> DC.	- - - - -											X
	87) <u>Geranium seemannii</u> Peyr. (65, 305, 377)	Ra nchu (N. Otomí) Pata de oso.	X							X			X
	88) <u>Peperomia X domesticum</u> Bailey (180).	Tananhoti (N. Otomí)			X						X		
24) <u>Gramineae</u>	89) <u>Avena fatua</u> L. (199)	Avena				X					X		

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT					
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENCES	RUDERAL	CULTIVADA	BOSQUE DE ENCINO.
	90) <u>Muhlenbergia macroura</u> (HBK.) Hitch	Zacatón. Chi-tay (N. Otomí).				X		X					
	91) <u>Zea mays</u> L. (145,253)	Maíz. Da-ta (N. Otomí)	X	X		X	X					X	
25) Guttiferae	92) <u>Hypericum schaffneri</u> Wats.	Romero de monte		X									X
26) Juncaceae	93) <u>Juncus efesus</u> L. var. <u>agulus</u> (Liebn.) Bich. (169)	Flor de oro. Radeni (N. Otomí).			X								
27) Labiatae	94) <u>Agastache mexicana</u> (HBK.) Link. & Epling. (40,49,150,314,390)	Toronjil rojo o blanco.	X									X	
	95) <u>Lepechinia caulescens</u> (Ort.) Epling. (55)	Datha nejexmho	X								X		X
	96) <u>Marrubium vulgare</u> L. (78,138).	Marrubio	X								X		
	97) <u>Mentha rotundifolia</u> L. (50)	Mastranso	X								X		
	98) <u>Mentha spicata</u> L. (186)	Yerbabuena	X	X								X	
	99) <u>Mentha</u> sp. (36)	Polco del agua Xacrindeje (N. Otomí)	X									X	
	100) <u>Prunella vulgaris</u> L. (384)	-----											X
	101) <u>Rosmarinus officinalis</u> L. (185)	Romero	X									X	
	102) <u>Salvia amarissina</u> Ort. (100,89)	Mirto de monte Nadri (N. Otomí)	X									X	

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENCES	RUDERAL	CULTIVADA
	105) <u>Salvia elegans</u> Vahl. (202,410)	Mirto, Jetcho deni (N. Otomí)	X									X
	104) <u>Salvia laevis</u> Benth.	- - - - -										X
	105) <u>Salvia leptophylla</u> Benth. (96).	- - - - -										X
	106) <u>Salvia leucantha</u> Cav. (164)	Lana	X		X						X	
27) Labiatae	107) <u>Salvia microphylla</u> HBK. (44)	Mirto	X									X
	108) <u>Satureja cf. brownei</u> (Sw) Briq.	Tabaquillo. Hyantho	X									X
	109) <u>Scutellaria coerulea</u> Moc. (300,371)	- - - - -										X
28) Lauraceae	110) <u>Persea americana</u> Mill.	Aguacate	X									X
29) Leguminosae	111) <u>Cassia tomentosa</u> L. (115,144,175)	Letama			X						X	X
	112) <u>Cologania cf. congesta</u> Rose.	- - - - -								X		
	113) <u>Desmodium molliculum</u> (HBK.) DC. (375)	- - - - -								X		
	114) <u>Phaseolus coccineus</u> L. (341)	Frijol	X								X	

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENCES	RUDERAL	CULTIVADA
	115) <u>Pisum sativum</u> L. (75)	Chicharo		X							X	
	116) <u>Trifolium amabile</u> HBK.	-----										X
	117) <u>Vicia faba</u> L. (93,187)	Haba. Da-qt (N. Otomí)	X								X	
50) Liliaceae	118) <u>Smilax moranensis</u> Mart. et. Gal. (272,306)	Itamo			X						X	X
51) Loganiaceae	119) <u>Buddleia cordata</u> HBK. (71,161)	Tepozán. Ra-nhaha (N. Otomí)	X				X			X		
	120) <u>Buddleia microphylla</u> HBK. (294,297)	Tepozán cimarrón										X
	121) <u>Buddleia sessiliflora</u> HBK. (142,168,192).	Repozán lisa	X							X		
32) Loranthaceae	122) <u>Phoradendron velutinum</u> (DC.) Nutt. (155)	Palmita. Medi	X									X
50) Lythraceae	123) <u>Quipha aequipetala</u> Cav. (41,75,132)	Hierba del cáncer	X							X		
51) Malvaceae	124) <u>Abutilon X hybridum</u> Voss. (179)	Campana. Sacri deni (N. Otomí)			X						X	
	125) <u>Lavatera assurgentiflora</u> Kellogg (149)	Mbanga xhiconi (N. Otomí) Malva cimarrona.	X		X						X	
	126) <u>Malva moschata</u> L. var. <u>heterophylla</u> Lej. & Court (177).	Malvon			X						X	X

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENCES	RUDERAL	CULTIVADA
	127) <u>Malva neglecta</u> (L.) Wallr. (131)	Malva	X							X		
31) Malvaceae	128) <u>Malva parviflora</u> L. (387)	Malva		X							X	
	129) <u>Malvastrum ribifolium</u> (Sch.) Hensl.	Malvaris	X									
32) Moraceae	130) <u>Ficus carica</u> L. (151)	Higo	X								X	
33) Myrtaceae	131) <u>Callistemon citrinus</u> Stapf. (131 A)	-----			X						X	
34) Nyctaginaceae	132) <u>Mirabilis jalapa</u> L. (13, 330)	Maravilla	X							X		
35) Onagraceae	133) <u>Fuchsia hybrida</u> Voss (403)	Aretillo			X						X	
	134) <u>Fuchsia thymifolia</u> HBK. (399)	Perilla cimarrón										X
	135) <u>Lopezia racemosa</u> Cav.	Perilla	X						X	X		
	136) <u>Oenothera deserticola</u> Minz (273).	-----										X
	137) <u>Oenothera rosea</u> Aiton (53, 98)	Cancer lisa	X							X		
36) Orabanchaceae	138) <u>Conopholis</u>	Mazorca de coyote		X								X
37) Phytolaccaceae	139) <u>Phytolacca icosandra</u> L. (375)	Congra				X			X			X

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELIANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVENCES	RUDERAL	CULTIVADA
38) Pinaceae	140) <u>Pinus leiophylla</u> Schlecht. & Cham (70)	Ocote, ocote corriente.					X					
	141) <u>Pinus montezumae</u> Lamb. (249)	Ocote									X	
	142) <u>Pinus patula</u> Schlecht. & Cham. (120)	Ocote, Th-di (N. Otomí)	X								X	
39) Plantaginaceae	143) <u>Plantago mexicana</u> Link.	Lante	X							X		
40) Polygalaceae	144) <u>Monnina schlechtendaliana</u> D. Dietr. (200, 409)	Detza (N. Otomí)				X						X
41) Polygonaceae	145) <u>Polygonum mexicanum</u> Small (163, 182)	Moco de guajolote	X							X		
42) Polygonaceae	146) <u>Polygonum punctatum</u> Elliot (31, 385)	Pchi (N. Otomí)										
	147) <u>Rumex crispus</u> L. (166, 396 A)	Lengua de vaca		X						X		
43) Portulacaceae	148) <u>Lewisia megarhiza</u> (Hemsl.) McBryde	Oñadas. Mudo nkani (N. Otomí)		X								
44) Pyrolaceae	149) <u>Chimaphilla umbellata</u> (L.) Barton (326, 398)	- - - - -										X
45) Ranunculaceae	150) <u>Ranunculus geoides</u> HBK. (276)	- - - - -										X
	151) <u>Ranunculus macranthus</u> Scheele (277)	- - - - -										X

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT					
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LIENA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVANCES	RUDERAL	CULTIVADA	BOSQUE DE ENCINO
	152) <u>Thalictrum</u> cf. <u>paclucense</u> Rose (91)	- - - - -											X
	153) <u>Thalictrum</u> cf. <u>puberulum</u> Bonif. (301)	- - - - -											X
46) Rosaceae	154) <u>Crataegus pubescens</u> (HBK.) Steud. (261 A, 280)	Tejocote. Npeni (N. Otomí)	X	X								X	X
	155) <u>Fragaria mexicana</u> Schlecht. (299)	Fresa		X									X
	156) <u>Potentilla candidans</u> H. & B. (201)	- - - - -		X									X
	157) <u>Poterium sanguisorba</u> L. (335)	Pinpinela		X							X		
	158) <u>Prunus persica</u> Batch (68, 407)	Durazno		X	X							X	
	159) <u>Prunus serotina</u> J.F.Ehrh. ssp. <u>capuli</u> (Cav.) MacVaugh	Capulin. Deze (N. Otomí)		X	X							X	
	160) <u>Pyrus communis</u> L.	Pera			X							X	
	161) <u>Rosa</u> sp. (193)	Rosa				X						X	
	162) <u>Rubus</u> cf. <u>palmeri</u> Steud.	Zarza. Ra-nzahxni (N. Otomí)			X								X
47) Rubiaceae	163) <u>Bouvardia ternifolia</u> (Cav.) Schlecht. (67, 336)	Trompetilla Denitu (N. Otomí)		X							X		

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT				
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TONICA	ARVANCES	RUDERAL	CULTIVADA
	164) <u>Didymaea mexicana</u> Hook. (57)	Trebol de monte Chicri (N. Otomí)	X									X
48) Rutaceae	165) <u>Casimiroa edulis</u> La Llave ex Lex. (154)	Zapote	X	X								X
	166) <u>Ruta chalepensis</u> L. (35,79,178)	Ruda	X									X
49) Saxifragaceae	167) <u>Ribes ciliatum</u> HBK. (261)	-----										X
50) Solanaceae	168) <u>Cestrum nocturnum</u> L. (252)	Hierba del zorillo	X									X
	169) <u>Cestrum thyrsoides</u> HBK. (396)	Yojda (N. Otomí)	X									X
	170) <u>Datura ceratocaula</u> Jacq. (90)	-----							X			
	171) <u>Nectouxia formosa</u> HBK. (207)	Agus de monte		X								X
	172) <u>Physalis acuminata</u> Greenm.	-----		X						X		
	173) <u>Saracha jaltomata</u> Cchilcht (123,386)	Jaltomate		X						X		
	174) <u>Solanum demissum</u> Lindl. (249,274)	Papa del coyote.	X									X
	175) <u>Solanum marginatum</u> L. (128,172)	Sosa	X							X	X	

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMÍ	U S O S					HABITAT					
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVANCES	RUDERAL	CULTIVADA	BOSQUE DE ENCINO.
	176) <u>Solanum nigrum</u> L. (97) (54)	Hierba mora. Ra ro ska (N. Otomí)	X									X	
51) Scrophulariaceae	177) <u>Lamouruxia multifida</u> (HBK. (393)	- - - - -											X
	178) <u>Penstemon campanulatus</u> Willd. (210,298,356,353)	- - - - -								X			X
52) Typhaceae	179) <u>Typha</u> cf. <u>angustifolia</u> L.	Petate. Shiapi (N. Otomí)											
55) Umbelliferae	180) <u>Arracacia atropurpurea</u> Benth. & Hook. (47,209, 281,270,405)	Nchini (N. Otomí) Carrizo, carrizo chico.	X			X							X
	181) <u>Coriandrum sativum</u> L. (83)	Cilantro	X									X	
	182) <u>Daucus montanus</u> H. & B.	- - - - -											X
	183) <u>Thalictrum carlinae</u> Delar.	- - - - -											X
	184) <u>Foeniculum vulgare</u> Miller (76,215,252)	Hinojo	X									X	
	185) <u>Prionosciadium cuneatum</u> C. & R.	Carrizo grande											X
54) Valerianaceae	186) <u>Valeriana densiflora</u> Benth. (303)	Mazatete cimarrón											X
55) Verbenaceae	187) <u>Aloysia triphylla</u> Britt (69)	Te cedrón	X									X	

FAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO CON EL No. DE COLECTA	NOMBRE POPULAR EN CASTELLANO U OTOMI	U S O S					HABITAT					
			MEDICINAL	COMESTIBLE	ORNAMENTAL	FORRAJERA	LEÑA	CONSTRUCCION	TOXICA	ARVANCES	RUDERAL	CULTIVADA	BOSQUE DE ENCINO
	188) <u>Verbena menthaefolia</u> Benth. (328)	Verbena	X								X		
	189) <u>Verbena tucrifolia</u> Mart. et Gal.	Coloradillo	X								X		X
50) Violaceae	190) <u>Viola flagelliformis</u> Hemsl. (285)	Violeta											X
	191) <u>Viola Grahami</u> Benth	Violeta											X

La colección completa de plantas del presente trabajo quedaron depositadas en el herbario IMSS con los siguientes números de registro:

3172-3178; 3263-3283; 3291; 3293; 3295; 3297-3314; 3316-3319
 3362-3395; 3397-3429; 3483-3547; 3569; 3574-3604; 3612-3621
 3623-3629; 3631-3634; 3640-3649; 3661-3672; 3674-3675
 3690-3693; 3696-3697; 3699; 3716-3719; 3760-3761; 3763

Cabe destacar que el número de colecta 167 corresponde a Graphallium semiamplexicaule cuyos datos de campo consignados en la etiqueta de herbario, fueron la base para implementar el trabajo clínico necesario, para comprobar sus propiedades terapéuticas y su posterior incorporación al cuadro básico de medicamentos del IMSS.