

10
2º



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
CAMPUS ARAGON**

**“LOS SISTEMAS AGROFORESTALES DEL VALLE DE
TEHUACAN, UNA ALTERNATIVA AL DESARROLLO
REGIONAL”.**

T E S I S

Que para obtener el Título de:
**LICENCIADO EN PLANIFICACION PARA
EL DESARROLLO AGROPECUARIO**

P r e s e n t a:
MANUEL RIOS CAMPOS

Director. Biol. María de Lourdes Pérez Castañeda

**TEHUACAN
FALLA DE ORIGEN**

Noviembre, 1998

269117



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.

Dedicatoria

Esta tesis se la dedico a mis padres:

Aurelia Campos González

Como tributo a su amor, dedicación, cariño y sacrificio por darme lo mejor de ella y ver logradas las ilusiones de madre que en mí puso.

Hacedora de hombres de bien.

Manuel Ríos Islas

En su memoria

*El tiempo es demasiado lento para quienes esperan
demasiado veloz para quienes temen,
excesivamente largo para los que sufren,
sobradamente breve para los que gozan,
más para aquellos que te recuerdan
el tiempo no existe.*

A mi esposa:

Paula Hernández Morelos

Con gran cariño y eterno agradecimiento por todo el amor, comprensión y ayuda que siempre me ha brindado en cualquier momento.

Compañera de toda mi vida.

A mis hijos: Ahal

Ahtsiri

Ilusión y esperanza de mi vida, les dejo el presente trabajo como legado.

Suplenido.

A mis hermanos:

Rodr

Lucila

Laura

Lorena

*Por su apoyo incondicional que siempre he
recibido de ellos.*

A mis abuelos y tíos:

*Manuela González Monroy
Ignacio Campos Cerón
(En Su Memoria)
Ma. De La Paz Campos González
Manuel Campos González*

*Quienes siempre me alentaron a mis estudios
y hacer hombre de bien, sin esperar nada a
cambio. Gracias.*

A mis sobrinos:

Diana L.

Grisel

Altair

Sergio H.

Raúl

Joel

Miguel

Renato J.

Por su alegría.

A mis amigos:

*Marcela Yolanda González Juárez.
Juan Manuel Padilla Juárez.*

Para mi su amistad es algo invaluable

Agradecimiento

*Al pueblo de México que através de la UNAM.
Y mis querida ENEP- Aragón Con gran gratitud
y respeto por darme lo mejor que se le puede dar a un
hombre: Honor, Respeto y Profesión*

A mis profesores:

*Por todas las enseñanzas inapreciables que de ellos recibí
durante el trayecto de mi formación académica.*

A mi asesor:

*Bióloga Ma. De Lourdes Pérez Castañeda, por su
ayuda en la realización del presente trabajo tan
importante en mi vida.*

A la Universidad Autónoma de Chapingo.

Al Herbario de la División de Ciencias Forestales de la UACH. Por su apoyo como institución dedicada al campo mexicano.

Al Dr. Diodoro Granados Sánchez.

Jefe del departamento de Ecología Forestal de la DiCiFo., de la UACH. Por su apoyo incondicional, así mismo por su amistad.

A todos y cada uno de los que me ayudaron a ver culminada mi carrera y mi investigación de Tesis.

“ Gracias ”

Manuel Ríos Campos

INTRODUCCION

I. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.

1.1	Planteamiento del problema.	02
1.2	Justificación.	04
1.3	Objetivos.	05
1.4	Hipótesis.	05
1.5	Metodología.	06

II. MARCO CONCEPTUAL: LOS SISTEMAS AGROFORESTALES.

2.1	Origen.	08
2.2	Definición.	09
2.3	Clasificación.	10
2.4	Importancia.	17
	2.4.1 Ecológicas.	17
	2.4.2 Económicas.	18
2.5	Modalidades o técnicas principales.	19
	2.5.1 Agricultura migratoria (R, T, Q).	19
	2.5.2 Taungya.	21
	2.5.3 Huertos familiares o combinación alcatorias.	23
	2.5.4 Barreras rompecientos y cercos vivos.	24
2.6	Ventajas.	25
	2.6.1 Biológicas.	25
	2.6.2 Socioeconómicas.	25

III. PRINCIPALES CARACTERISTICAS FISICO GEOGRAFICAS DEL VALLE DE TEHUACÁN, PUEBLA

3.1	Ubicación.	26
3.2	Regiones.	28
3.3	Edafología.	32
3.4	Clima.	34
3.5	Vegetación.	37
3.6	Fauna.	39
3.7	Hidrología.	42
3.8	Población.	43

IV. SISTEMAS AGROFORESTALES SIMULTANEOS REPRESENTATIVOS DEL VALLE DE TEHUACÁN, PUEBLA

4.1	BOSQUE DE CEDRO CHINO (<i>Juniperus deppeana</i>) Y CULTIVOS ASOCIADOS EN LA COMUNIDAD DE CAÑADA DE MORELOS.	
4.1.1	Estructura y perfil fisonómico.	48
4.1.2	Funcionamiento.	50
4.1.3	Diversidad de especies.	50
4.1.4	Importancia socioeconómica.	52
4.1.5	Problemática.	52
4.1.6	Perspectivas.	52
4.2	HUERTOS FAMILIARES DE SANTIAGO MIAHUATLAN.	
4.2.1	Definición.	53
4.2.2	Estructura y perfil fisonómico.	53
4.2.3	Funcionamiento.	53
4.2.4	Diversidad de especies.	54
4.2.5	Importancia socioeconómica.	57
4.2.6	Problemática.	61
4.2.7	Perspectivas.	61
4.3	ARBOLES TOLERADOS EN AREAS DE RIEGO (VALLE DE AJALPAN, PUEBLA).	
4.3.1	Definición.	62
4.3.2	Estructura y perfil fisonómico.	62
4.3.3	Funcionamiento.	63
4.3.4	Diversidad de especies.	63
4.3.5	Importancia socioeconómica.	65
4.3.6	Problemática.	65
4.3.7	Perspectivas.	65
4.4	RECOLECCION EN VEGETACION NATURAL (PARTES ALTAS).	
4.4.1	Definición.	66
4.4.2	Estructura y perfil fisonómico.	66
4.4.3	Funcionamiento.	66
4.4.4	Diversidad de especies.	67
4.4.5	Importancia socioeconómica.	69
4.4.6	Problemática.	69
4.4.7	Perspectiva.	70
4.5	SILVOPASTORIL.	
4.5.1	Definición.	71
4.5.2	Estructura y perfil fisonómico.	71
4.5.3	Funcionamiento.	71
4.5.4	Importancia socioeconómica.	73
4.5.5	Problemática.	73
4.5.6	Perspectivas.	73

4.6	ARBOLES TOLERADOS EN PARTES BAJAS EN LAS COMUNIDADES DE CALIPAM Y COXCATLAN, PUEBLA	
4.6.1	Definición.	74
4.6.2	Estructura y perfil fisonómico.	74
4.6.3	Funcionamiento.	74
4.6.4	Diversidad de especies.	75
4.6.5	Importancia socioeconómica.	77
4.6.6	Problemática.	77
4.6.7	Perspectiva.	77
4.7	SUCESION DE CHIMALACATE (<i>Viguiera dentata</i>), COMO PLANTA DENDROENERGETICA, EN TODA LA ZONA DE RIEGÓ DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA.	
4.7.1	Estructura y perfil fisonómico.	78
4.7.2	Funcionamiento.	78
4.7.3	Diversidad de especies.	79
4.7.4	Importancia socioeconómica.	81
4.7.5	Problemática.	81
4.7.6	Perspectivas.	81
V.	RESULTADOS.	82
VI	CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS.	84
VII	BIBLIOGRAFIA.	87
VIII	ANEXOS.	91
		94

INTRODUCCION

Se ha observado que más de la mitad de la población mundial padece de hambre, por lo que al tratar de elevar la producción agropecuaria, con frecuencia al intentarlo, se destruyen los recursos naturales, como los bosques, las selvas, el agua y el suelo.

Es indispensable estudiar nuevas perspectivas agropecuarias y forestales que, al mismo tiempo aseguren el equilibrio de los ecosistemas, que permitan aprovechar los recursos naturales y los aumentos en la producción derivados de la aplicación de tecnología apropiadas, orientado a elevar el nivel de vida de la población rural.

En los últimos años han surgido una gran diversidad de nuevas técnicas agrícolas que combinan la forestería con la agricultura, la ganadería o, la explotación de los recursos silvestres en regiones particulares. Al conjunto de estas técnicas se le ha denominado como sistemas agroforestales, existiendo diversos tipos de sistemas que, por sus características de funcionalidad y uso hoy en día, son considerados una de las mejores alternativas en las actividades agrícolas, para el mejor aprovechamiento de los recursos renovables, tomando en cuenta tanto las necesidades de la población, como la forma de conservar y mejorar los recursos naturales, utilizando este tipo de plantación que juega un papel importante en la protección de otros recursos, la estabilización de suelos, la prevención de la erosión, el control de escorrentías, así como cortinas rompevientos y refugio de fauna silvestre.

II. PLANTEAMIENTO Y DELIMITACION DEL PROBLEMA DE INVESTIGACION.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

Las técnicas agroforestales han sido originadas en todo el mundo, en todas las condiciones ecológicas y socioeconómicas. En regiones con suelos fértiles del Valle, la agroforestería es muy productiva, sostenible y rentable; sin embargo, esas prácticas tienen igualmente un alto potencial para mantener y mejorar la productividad parcelaria en áreas con problemas de baja fertilidad, exceso o escasez de humedad edáfica. Son importantes, cuando la falta de infraestructura e ingresos hace que la gente satisfaga sus necesidades básicas de habitación, alimentación, forrajes y combustible; como lo es en la zona del Valle de Tehuacán, Puebla.

La agroforestería ha sido asociada a la economía de subsistencia, fue diseñada bajo el esquema de uso tradicional del recurso (uso de especies de utilidad directa), poca inversión, mano de obra familiar, escasa o nula aplicación de insumos y/o mecanización, a predios pequeños con economía de subsistencia (economía campesina), donde solo se produce para el autoabastecimiento, en el que en caso de lograr una sobre producción se destinara al mercado.

En los sistemas agroforestales, los árboles son considerados cultivos, donde el manejo varía con el uso principal, con las necesidades de las plantas y animales asociados. Para el campesino, los sistemas agroforestales enmiendan la subutilización que se ha hecho durante los años de los árboles como mejoradores y protectores del suelo, como productores de alimentos, combustible, madera, y otros productos útiles, tanto para el ganado como para el hombre.

En gran parte del deterioro en la capacidad productiva del uso de la tierra se debe a la deforestación y al mal aprovechamiento de los recursos, los cuales se originan por la presión de la demanda de tierras así como la presión demográfica, necesidades alimentarias y por lo tanto presión en la producción agrícola. Con la acelerada explosión demográfica del Valle de Tehuacán y su variada densidad de población y una desigual distribución de bienes y medios de producción, demandan gran cantidad de alimentos derivados del campo así como otros productos como: leña y medicinas.

Las consecuencias de la deforestación y el mal uso de los recursos son múltiples, pues con ello se pierden grandes cantidades de recursos naturales (agua y suelo). Bajo estas condiciones es necesario establecer los sistemas agroforestales, debido a que su estructura o diseño responden a diversas condiciones ecológicas, económicas y sociales.

En este sentido se ha observado que los suelos fértiles los sistemas agroforestales pueden ser muy productivos y sostenibles y resultan altamente buenos para mantener y mejorar la producción en áreas que presentan baja fertilidad, exceso o escasez de humedad de los suelos. El mal manejo de estos orilla ha rescatar el entorno ecológico y tomar conciencia de la gente del Valle de Tehuacán, Puebla, del gran problema que se está ocasionando para que así la mayoría de las personas satisfagan sus propias necesidades básicas de habitación, alimento, forraje y combustible aunque en raras ocasiones la aplicación de pesticidas y agroquímicos.

1.2 JUSTIFICACION.

El Valle de Tehuacán se ubica en un desierto tropical, donde los asentamientos humanos se ha desarrollado desde hace más de 5000 años. Mucha de la evidencia relacionada con el origen de la agricultura aparece en algunas cuevas localizadas en el Valle de Tehuacán, pese a ello es una zona poco desarrollada agrícolamente en el país. En gran parte de esta región se siguen métodos atrasados de cultivo, por lo que el grado de mecanización es muy bajo y la mayor parte de la zona depende de la agricultura del temporal; aunque existe la agricultura de riego, que funciona por sistemas de "Galerías Filtrantes" ó pozerías y representa una mínima aportación en la producción de alimentos debido a la poca cantidad de estas, abarcando poca superficie.

Los patrones de cultivo relacionados en el Valle de Tehuacán, están dirigidos a aumentar los esfuerzos para producir suficiente alimento para la subsistencia y el excedente dedicarlo al comercio; por lo tanto el Valle, posee una agricultura que está desarrollada en primer plano para la subsistencia y después para la producción de excedentes.

En el valle de Tehuacán, Puebla existen una gran variedad de diferentes sistemas agrícolas los cuales han permitido dar apoyo a la subsistencia además de la posibilidad de comercialización, por la variedad de los mismos en cuanto a su funcionalidad y composición.

Por lo que respecta a los sistemas agroforestales estos son considerados en el Valle de Tehuacán, Puebla como sistemas altamente productivos y variados según el tipo de función y combinación que se den en ellos. De ahí que en esta investigación dadas las características de la región, será importante identificar cuales son los sistemas agroforestales que se han desarrollado más, para comprender mejor como es que esta región ha logrado mantenerse a través del tiempo. También es indispensable determinar las posibles repercusiones de dicho desarrollo en la población. Debido a la importancia agroecológica, de los sistemas agroforestales se determinó estudiar de qué manera contribuyen al desarrollo regional en el Valle de Tehuacán, Puebla.

1.3. OBJETIVOS.

General.

Describir y analizar los sistemas agroforestales en el Valle de Tehuacán, Puebla, considerando su estructura, composición y algunos aspectos funcionales de estos, así como su interrelación con los recursos económico, ecológico y silvícola.

Particulares.

- Caracterizar agroecológicamente los sistemas agroforestales que hay en el valle de Tehuacán, Puebla.
- Reconocer algunos usos y destinos que se le dan a los productos obtenidos en los sistemas agroforestales del Valle de Tehuacán, Puebla.

1.4 HIPOTESIS.

Para guiar el desarrollo del estudio se estableció la siguiente hipótesis de trabajo:

Económico.- A corto, mediano y largo plazo, los sistemas reforestales permiten obtener ingresos netos superiores por unidad de superficie, a los ingresos posibles con cada componente aislado. **Ecológico.-** Los árboles de un sistema agroforestal contribuyen a la conservación del medio (particularmente del suelo), especialmente cuando la combinación inducida representa una simulación de los tipos de vegetación que ocurriría en las sucesiones naturales. Además de los efectos sobre el suelo se presume impacto importante sobre el microclima, la fauna y otros factores que afectan el equilibrio ecológico. **Silvícola.-** Los árboles de una combinación agroforestal pueden y deben ser manejados según los principios de la silvicultura tomando en cuenta las exigencias particulares de los cultivos con los cuales son asociados.

1.5 METODOLOGIA.

a) Selección del área de estudio.

Para la realización del presente trabajo se hizo un primer recorrido por las 4 regiones del Distrito de Desarrollo Rural No.6 en Tehuacán, Puebla que son: La Mixteca, Valle, Sierra Negra Alta y Sierra Negra Baja pasando por sus respectivos municipios y pueblos; posteriormente se fue delimitando la zona para poder determinar las comunidades de estudio de los sistemas agroforestales tomando en cuenta su funcionalidad y combinación de la vegetación dadas las características, se eligieron a: Ajalpan, Calipam, Cañada Morelos, Coxcatlán, Santiago Miahuatlán, Tehuacán, Zapotitlán de las Salinas.

b) Trabajo de Campo.

Se estuvieron realizando visitas a los lugares de estudio los meses de Febrero, Mayo, Junio y Noviembre de 1997, Febrero, Abril, Junio de 1998, teniendo una duración de cinco días aproximadamente cada visita, en ellas se realizaron cincuenta entrevistas (en cada comunidad) abiertas con autoridades municipales, pequeños propietarios y ejidatarios, lográndose con esto interpretar la funcionalidad de los sistemas; debido al bajo nivel educativo de la zona no fue posible la aplicación del cuestionario (anexo) pero queda como guía para estudios posteriores de sistemas agroforestales.

Al mismo tiempo se tomaron muestras de las cuales fueron identificadas en el herbario de la División de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Chapingo, México. Además de observar los procesos productivos y usos de estos, se realizaron paralelamente esquemas semirealistas de los sistemas agroforestales, utilizando un diagrama de perfil fisonómico semirealistas de Richard (1952).

c) **Trabajo de Gabinete.**

Se recopiló información biográfica para conocer los sistemas agroforestales, se revisaron cartas topográficas para poder determinar los aspectos físicos - geográficos de la región del Valle de Tehuacán, Puebla; y a través del anuario estadístico del Estado de Puebla se determinaron los aspectos demográficos y económicos para la Región.

II. MARCO CONCEPTUAL: LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

2.1 ORIGEN.

Desde hace siglos los nativos de América Latina viven practicando la agrosilvicultura. Diversos tipos de sistemas agroforestales tradicionales fueron y están siendo usados en Argentina, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Chile, Honduras, México, Nicaragua, Perú y Venezuela. Los huertos caseros han sido vistos como una forma práctica agroforestal por los siglos en Centro América (Wilken, 1977; Gliessman, 1984).

En América, muchos pueblos de diferentes culturas han simulado condiciones forestales en sus huertos familiares para así obtener los efectos benéficos de la estructura forestal. Los huertos familiares en Centro América, intentan simular la estructura y diversidad de especies de la selva, mediante el cultivo de una variedad de plantas con diversos hábitos de crecimiento. Parcelas menores a mil metros cuadrados contienen, en promedio veinticuatro especies de plantas, cada una de las cuales con diferente forma de vida, al mismo tiempo correspondiendo a la configuración de los estratos de la mezcla de los bosques tropicales: palma de coco o papaya con un estrato inferior, de plátanos o cítricos, un estrato de arbustos de café o cacao, anuales altas o bajas como maíz, y finalmente una excelente cobertura como rastreras; tales como calabaza (Wilken, 1977).

En México a principios del Siglo XX se da importancia a los árboles de sombra en sistemas agroforestales desde el punto de vista científico como lo muestra el trabajo de Kaerhger en 1900, citado en Espinosa (1993), al mencionar que: "Para proporcionar sombra a los árboles que no crezcan muy alto ni tan fuertes, con follaje delgado y escaso, es necesario plantarlos en gran cantidad, es decir en la misma proporción que los árboles de cacao". En este trabajo, al describir el cultivo del café se menciona la importancia que tienen los árboles en la conservación de la humedad edáfica. Además valora los efectos benéficos del sombreado en la calidad del café

2.2 DEFINICIÓN.

Con relación a este concepto empleado para designar un conjunto de prácticas y sistemas de uso de la tierra ya tradicionales en regiones tropicales y subtropicales de diversos países se retoma su importancia desde el punto de vista científico.

Lundgren (1987) menciona que la Agroforestería es un nombre colectivo de todos los sistemas y prácticas de uso de la tierra, con cultivos agrícolas y/o animales, en combinaciones especiales o en secuencia temporal, debiendo haber interacción ecológica y económica importante entre los componentes leñosos o no leñosos.

López (1990) define los sistemas agroforestales con una jerarquía de parcelas, fincas y regiones, considerando a la parcela como un sistema de una finca.

Existen varias definiciones por diferentes autores; los cuales de alguna manera coinciden en la explicación, siendo la definición más aceptada la de Combe Budowski (1979), donde menciona que "Es el conjunto de técnicas, de uso de la tierra, que impliquen la combinación de árboles forestales, cultivos con ganadería o en la combinación de las tres; puede ser simultánea o secuencial en términos de tiempo y espacio, con el objetivo de aumentar la producción por unidad de superficie siguiendo el principio de rendimiento sostenido, ya que se debe de cuidar el ecosistema."

2.3 CLASIFICACION.

Combe y Budowski (1979) realizaron una clasificación general de los sistemas agroforestales, y utilizaron como base él, o los productos a obtener y el tipo de combinaciones entre los componentes. Office of Technology Assessment (1984) hizo referencia a tres clasificaciones: Sistemas Comerciales, Sistemas de Subsistencia y Sistemas Intermedios y basó dicha clasificación en la escala y en los objetivos de la producción, y se discutió las características ecológicas más relevantes de los sistemas incluidos.

Nair (1985), hace uso de los conceptos estructurales, funcionales, socioeconómicos y ecológicos, los que pueden ser o no independientes en cuanto a su manejo y alimentación, lo importante es que, al tomar como base la estructura y función, se pueden agrupar en categorías, lo que implica que la clasificación es funcional, no descriptiva.

OTS / CATIE (1986), hace una clasificación descriptiva, basada en el tipo de componentes incluidos y la asociación especial temporal que existe entre sus componentes. Los sistemas agroforestales mencionados en esta clasificación son: (fig. 1)

1. SISTEMAS AGROFORESTALES SECUENCIALES.

Existe una relación cronológica entre las cosechas anuales y los productos arbóreos, los cultivos anuales y plantaciones forestales se suceden en el tiempo.

En este tipo de sistemas se encuentran:

- a. Agricultura migratoria tradicional y barbecho mejorado.
La rotación de cultivos es un factor fundamental en este sistema, aunado a la quema de residuos de cosechas, contribuye a satisfacer las necesidades más básicas de alimentos, siendo este el más utilizado en zonas tropicales.
- b. Sistema Taungya.
El uso de suelo es de temporal (2-3 años), mientras que la vegetación secundaria o la nueva vegetación alcanzan cierta altura y buen desarrollo de follaje.

2. SISTEMAS AGROFORESTALES SIMULTANEOS.

En este tipo de sistemas, la integración de los componentes es simultanea y continua, notándose la presencia de cultivos agrícolas anuales o perennes asociados con árboles maderables, frutales o uso múltiples y/o ganadería. Dentro de esa clasificación se incluyen las asociaciones de árboles con cultivos anuales y perennes, huertos caseros mixtos y sistemas agrosilvopastoriles.

3. SISTEMAS AGROFORESTALES DE CERCOS VIVOS: CORTINAS ROMPE VIENTOS

Ambos sistemas consisten en hileras de árboles, cuya función es delimitar propiedades, sirven de división en potreros y/o protección de sistemas de vecinos, regularmente se consideran como complementos en los sistemas ya mencionados.

La diferencia principal entre los sistemas agroforestales secuenciales y los simultáneos reside en la distribución temporal y en las relaciones entre los componentes forestales y los cultivos.

En los sistemas agroforestales secuenciales, los componentes forestales y los cultivos se encuentran, al menos principalmente separados en el tiempo, de tal modo que se alteran periodos de cultivos anuales con etapas de descanso y de bosque. Particularmente en los sistemas Taungya se utiliza el periodo inicial de establecimiento en la plantación forestal (es decir, los primeros 1 o 3 años) para la producción de cosechas; a largo plazo se pone el énfasis principal en la producción forestal.

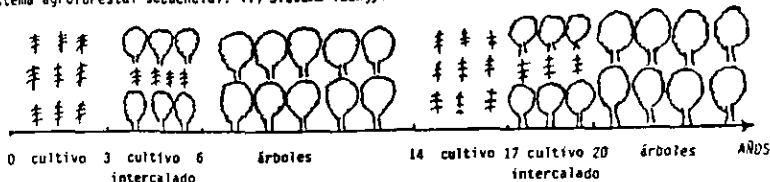
En los sistemas simultáneos, en cambio, la producción forestal y de cultivos anuales o perennes se da al mismo tiempo, de manera que los componentes agrícolas y arbóreos siempre se encuentran presentes en la misma unidad de terreno. La característica distintiva de los sistemas agrosilvopastoriles es la presencia del componente animal; esos sistemas se incluyen asociaciones de árboles con pastos y el pastoreo en plantaciones forestales.

FIG. 1. DIAGRAMA DE LA CLASIFICACION DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES

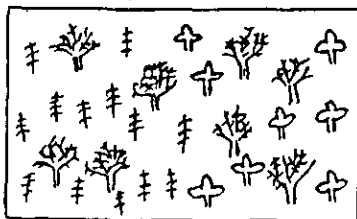
a) Sistema agroforestal secuencial: i) Agricultura migratoria y barbecho mejorado.



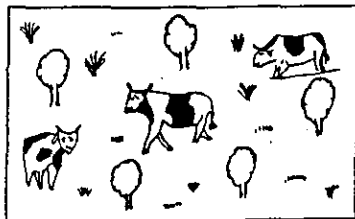
Sistema agroforestal secuencial: ii) Sistema Taungya



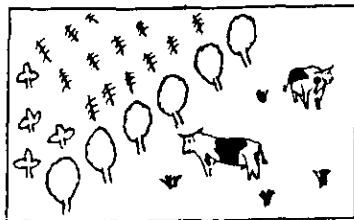
b) Sistemas agroforestales simultáneos: i) Árboles con cultivos anuales o perennes



Sistema agroforestal simultáneo: ii) Sistema agrosilvopastoral



c) Sistema agroforestal de cercos vivos o cortina rompevientos



Fuente:

OTS-CATIE 1986

Fassbenter (1987) adopta la clasificación de Combe y Budowski (1979), quienes clasificaron los sistemas agroforestales en tres grupos:

A. SISTEMAS SILVOAGRICOLAS.

Asociación de árboles con cultivos agrícolas.

B. SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES.

Asociando árboles con cultivos agrícolas y pastos (con o sin pastoreo directo).

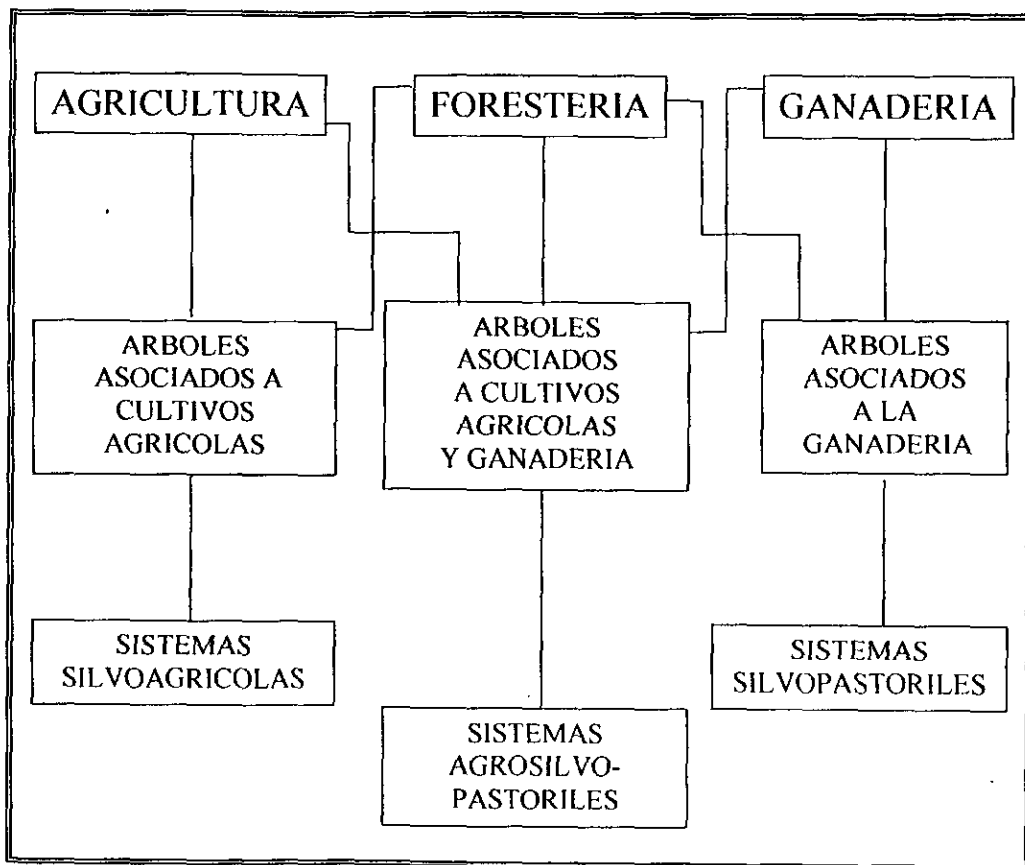
C. SISTEMAS SILVOPASTORILES.

Asociando árboles con pastos (ganadería).

La anterior clasificación esta dada en función de la estructura entre las especies; en función de la extensión del área, la función del componente arbóreo o forestal del sistema cada nivel de clasificación adoptado esta dado de acuerdo al objetivo del sistema (producción de leña, madera, ingresos económicos, etc.).

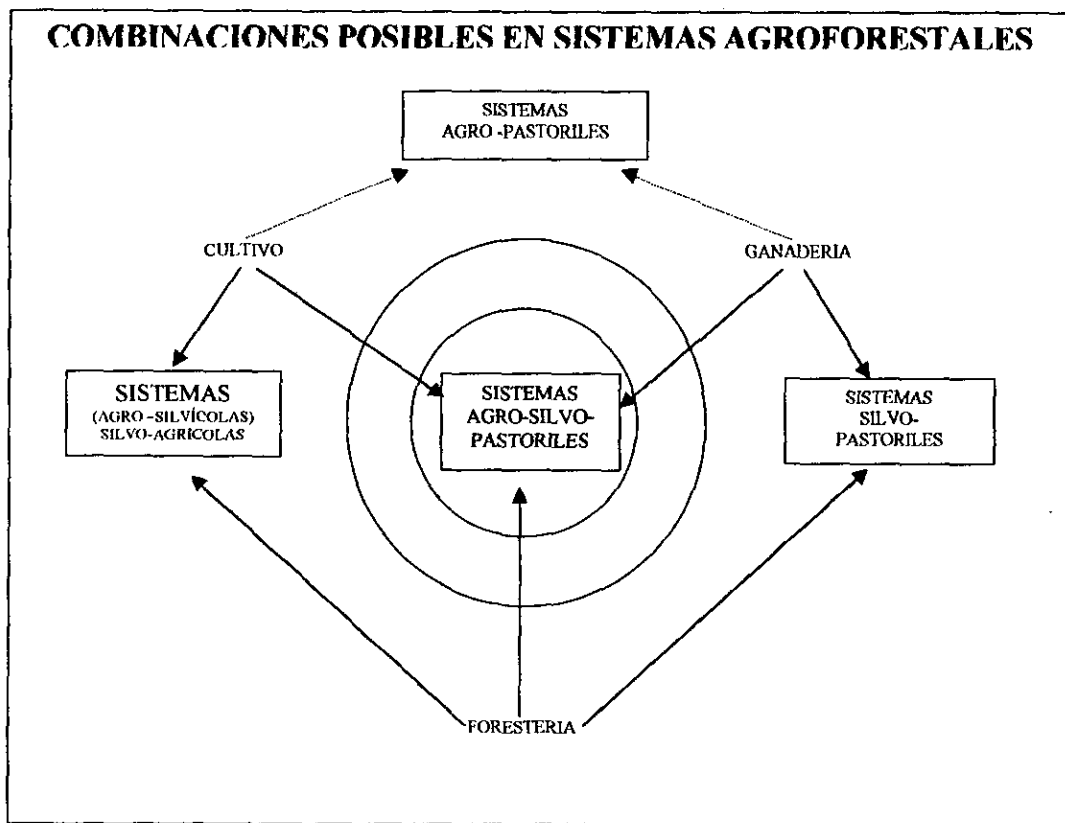
En el cuadro No. I se resumen los resultados de las combinaciones anteriores de acuerdo a Combe y Budowski (1979).

CUADRO 1. CLASIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS AGROFORESTALES EN FUNCION DE SUS COMPONENTES ASOCIADOS.



FUENTE: COMBE Y BUDOWSKI, 1979.

Cuadro 2 COMBINACIONES POSIBLES EN SISTEMAS AGROFORESTALES



FUENTE : OTS / CATIE, 1979

En los cuadros uno y dos, se observan las combinaciones posibles de Sistemas Agroforestales, clasificaciones y terminologías propuestas en función de los tipos de asociación encontradas. Enseguida se mencionan las principales técnicas agroforestales ubicadas según su combinación y asociación.

1. SISTEMA SILVOAGRICOLAS.

- a) Agrosilvicultura (sistema Taungya).
- b) Árboles de valor en cultivos (caña, coco y plátano).
- c) Árboles de sombra (café y cacao).
- d) Piscicultura en bosques de manglar.
- e) Cercos vivos.
- f) Barreras rompevientos.
- g) Cultivos en callejones.

2. SISTEMAS AGROSILVOPASTORILES.

- a) Cultivo y ganadería simultánea en plantaciones.
- b) Árboles asociados a los cultivos y ganaderías.

3. SISTEMAS SILVOPASTORILES.

- a) Pastoreo (producción de forraje) en las plantaciones forestales.
- b) Pastoreo o producción de forraje en bosques secundarios.
- c) Árboles de valor y pastizales.
- d) Cercos vivos.
- e) Árboles frutales en los pastizales.

2.4 IMPORTANCIA.

Los sistemas agroforestales son importantes por las múltiples características que ofrecen en el medio rural.

La importancia de los sistemas agroforestales pueden enfocarse en dos aspectos principales: ecológico y económico.

2.4.1 ECOLOGICOS.

Una de las características más importantes de los sistemas agroforestales es que ayudan a mejorar el medio ambiente al influir en el reciclaje de nutrimentos, en el control de la erosión, en el micro clima, recuperación del suelo y el control de plagas, etc.

OTS - CATIE (1986) citado por (Espinosa 1993); menciona que la importancia ecológica en los sistemas agroforestales, se ha observado en que ha contribuido al mantenimiento del ciclaje de nutrimentos bajo los siguientes mecanismos:

- a) *Desarrollo de una densa alfombra de raíces con micorrizas, similar al bosque natural que tiene como función principal disminuir el lavado de nutrimentos.*
- b) *Producción de abundante hojarasca que contribuye a aumentar la capa de humus.*
- c) *Suministrar fuentes adicionales de nitrógeno por medio de especies fijadoras y de rápido crecimiento.*
- d) *Absorción de nutrimentos en las capas profundas del suelo transportándolas a los horizontes superficiales.*

En la utilización de plantas fijadoras de nitrógeno (Guaje, Leucaena esculenta y el Mezquite Prosopis laevigata), se ha observado que favorecen a la disponibilidad de ese elemento para las plantas asociadas, lo que beneficia a la productividad de las mismas especies.

2.4.2 ECONOMICO.

Otra importancia de los sistemas agroforestales es el aporte económico y el beneficio en la alimentación básica de la familia. La asociación de árboles forestales con cultivos anuales, satisface necesidades de alimento, habitación, forraje y combustible, etc.

El manejo de los sistemas agroforestales requieren de muy pocos insumos, tales como abono, pesticidas y maquina agrícola.

Las técnicas agroforestales disminuyen el riesgo económico al lograr diversificar la producción dependiendo esto, de la buena elección de técnicas o especies adecuadas a manejar y de la consideración de los factores locales que intervienen en las técnicas agroforestales.

2.5 MODALIDADES O TECNICAS PRINCIPALES.

En estas encontramos a los sistemas agroforestales secuenciales:

- a) Agricultura migratoria (R, T, Q)
- b) Taungya.

Y a los sistemas agroforestales simultáneos:

- a) Huertos familiares o combinación aleatoria.
- b) Barrera rompevientos y cercos vivos.

2.5.1 AGRICULTURA MIGRATORIA (R, T, Q)

La agricultura migratoria comprende sistemas de subsistencia orientados a satisfacer las necesidades básicas de alimentos, combustibles y habitación; *solo ocasionalmente* llegan a constituir una fuente de ingresos a través de la venta de excedentes de algunos productos.

Existen muchas variedades de estos sistemas, desde los métodos practicados por tribus nómadas, que algunas veces complementan sus actividades con la caza o la cría de animales, hasta las prácticas más complejas de poblaciones más estables (Watters, 1971).

Algunas formas de agricultura migratorias (también llamada "Agricultura de Corte y Quema", "Agricultura de Monte", "Charral", etc.) pueden ser consideradas como los sistemas agroforestales más antiguos.

La agricultura migratoria constituye el sistema de producción más extendido en las regiones tropicales. Se estima que es practicado aproximadamente el treinta por ciento de los suelos agrícolas del mundo, con un total de trescientos sesenta millones de hectáreas, provee medios de subsistencia a doscientos cincuenta millones de personas, siendo aproximadamente el ocho por ciento de la población mundial (FAO/SIDA, 1974).

La agricultura migratoria es un sistema en el que el bosque se corta y quema y la tierra se cultiva por pocos años luego del periodo de cultivo continuo una fase, la de "barbecho". El periodo de barbecho es bastante más largo que de cultivo: cinco a veinte años y dos a tres años de cultivo. La característica esencial de este tipo de uso transitorio de la tierra es la rotación de cultivos. Al principio la productividad de los cultivos es elevada, pues con la quema, los nutrimentos que se encontraban en la vegetación se incorporan al suelo, baja la acidez y aumenta la fertilidad del terreno luego de dos a tres años de cultivo. Al aumentar las poblaciones de plagas y malezas crece la demanda por el uso de nutriente empobreciendo los suelos, aumentan los costos de desmalezado y disminuye la productividad de los cultivos.

Algunas veces el aumento de la incidencia de malezas es el factor más importante en el abandono de la parcela; en estos casos la disponibilidad de nutrimentos en el suelo desempeña un papel secundario.

El periodo de barbecho permite que se restablezca el ciclaje de nutrimentos, al ser colonizada la parcela por la vegetación secundaria; después de cierto tiempo las propiedades del suelo vuelven a ser adecuadas para los cultivos.

Habitualmente este tipo de agricultura es práctica en condiciones tales en que la mano de obra es más escasa que la tierra; el capital disponible es generalmente escaso y el nivel de tecnología bajo. Estos sistemas son utilizados sobre todo para cubrir el mantenimiento de familias o comunidades en una típica actividad de subsistencia. En este contexto resultan productivos y ecológicamente adecuados. Sin embargo, se pueden volver muy improductivos o inadecuados. Con el crecimiento de las poblaciones humanas y de la demanda por el uso de la tierra, el periodo de barbecho se acorta; en tal situación, el periodo de descanso puede no ser lo suficientemente largo como para que se recupere el nivel de fertilidad adecuado, y eventualmente se pueden producir problemas de degradación de los suelos.

Algunas perspectivas para el mejoramiento de estos sistemas pueden ser: el uso de árboles de madera de alto valor comercial (de crecimiento rápido) o de cultivos intercalados de valor medicinal u otros usos comerciales; el uso de los árboles fijadores de nitrógeno.

2.5.2 TAUNGYA

En este sistema, árboles y cultivos crecen de manera simultánea durante el periodo de establecimiento de la plantación forestal; mientras que en la agricultura migratoria los árboles y los cultivos se establecen siguiendo una secuencia temporal.

Aunque la obtención de madera es normalmente la meta final, en el sistema Taungya los ingresos a corto plazo constituyen una gran motivación para el agricultor.

Los sistemas Taungya se desarrollaron en 1956 en Birmania, como un método para reducir el costo de la replantación de la Teca (Tectona grandis); difundándose en numerosos países tropicales, incluso en América Latina. Esta practican a tenido éxito en árboles de los géneros Terminalia triplochiton y varias especies de árboles de la familia Meliaceae en Africa Occidental; árboles de genero Cordia en Suriname, Tectona en Trinidad y Swietenia en Puerto Rico (Wadsworth, 1982).

En Nigeria, donde estos sistemas se encuentran muy difundidos, han sido aplicados en zonas húmedas y áridas para la producción de árboles y alimentos. En este país existen dos tipos básicos de Taungya: el de "pertenencia" y el "sistema a sueldo".

El sistema más común, el de pertenencia, se convoca a los agricultores de la zona para que cultiven dentro de áreas especificadas de una reserva forestal. El agricultor corta y quema la maleza y siembra cultivos de acuerdo con las instrucciones del servicio forestal; más tarde, el servicio forestal hace plantar árboles por contrato entre las hileras de cultivo.

El agricultor queda a cargo de los cultivos y de los árboles, desmaleza y limpia la parcela. El cultivo continúa dos a cuatro años más hasta que las copas de los árboles se tocan; en ese momento se le designa otra parcela al agricultor.

En el sistema de Taungya a sueldo, como su nombre lo indica se paga a los agricultores un sueldo fijo; no son dueños de las cosechas y no se le asignan parcelas determinadas. En Nigeria, ambos sistemas de Taungya ayudan a reducir considerablemente los costos del establecimiento de plantaciones.

Aunque tradicionalmente los sistemas Taungya forman parte de las actividades forestales del gobierno de un país, también han sido puestos en práctica sobre tierras privadas, por ejemplo el caso específico de plantaciones de Gmelina arborea (melina) de tres a quince meses de edad, en asociación con el cultivo de maíz. El objetivo de las plantaciones era la producción de pulpa para papel, postes, madera y la producción de elotes (maíz tierno en mazorca).

2.5.3 HUERTOS FAMILIARES O COMBINACION ALEATORIA.

Los huertos familiares reciben diversos nombres, teniéndose que los autores de habla inglesa los denominan como: "Home garden", "Orchard garden", "kitchen garden", etc. , los campesinos mexicanos los llaman "Solares", "Traspatio", dándoles estos nombres a las áreas en las que tienen plantas, Ortiz (1979). Los autores mexicanos han tomado como termino generalizado para designar el área ubicada en los alrededores de la vivienda en donde se tiene la presencia de una gran cantidad de plantas, el de "Huerto Familiar".

Vergara (1985) los llama sistema de combinación aleatoria, debido a que en ellos no hay disposición específica y ordenada de los últimos componentes; OTS/CATIE (1986) los denominaron en su clasificación como huertos caseros mixtos, dependiendo de varios aspectos socioeconómicos principalmente, como lo son: el tipo de tenencia de la tierra, el poder adquisitivo de la familia, el grado de urbanización de la comunidad, etc., se localizan alrededor de la vivienda, se caracterizan por la diversidad y dominancia del estrato arbóreo y presencia de otros estratos de arbustos, hierba, guías o bejucos y en asociaciones con animales libres o en corral, la mano de obra es familiar, su producción es básicamente de autoconsumo durante todo el año.

La diversidad de especies es característica y base esencial del sistema sobre la que se basa su estructura y es lo que permite su funcionamiento como tal. Montes (1976), menciona la existencia de tres principales grupos de especies: frutales, ornamentales y medicinales; cuyo objetivo principal es contar con producción durante la mayor parte del año, o sea, es en la producción en la dimensión del tiempo.

2.5.4 BARRERAS ROMPEVIENTOS Y CERCOS VIVOS.

Cerco vivo es una línea de árboles y arbustos que delimitan una propiedad.

Una cortina rompevientos consiste en una línea de arboles que protegen un campo de pasto, cultivos o árboles contra el viento (OTS/CATIE, 1986).

Ambos sistemas consisten en hileras de árboles, cuya función es delimitar propiedades, sirven de división en potreros y/o protección de sistemas vecinos, regularmente se consideran como complementos de los sistemas ya mencionados.

2.6 VENTAJAS.

Pérez (1991) citado por Espejel (1993), señala las ventajas de los sistemas agroforestales en formas sintetizadas, comparándolos con los sistemas de monocultivo: esta se divide en biológicas y socioeconómicas.

2.6.1 BIOLÓGICAS.

- Se captura mayor cantidad de luz.
- Mayor utilización del espacio y se simulan los modelos ecológicos naturales.
- Mayor resistencia contra condiciones adversas de precipitación; se reducen los daños causados por el viento.
- Retoman al suelo mayor cantidad de materia orgánica.
- Los árboles pueden servir de apoyo para enredaderas de valor económico.
- Mayor eficiencia en el reciclaje de nutrientes.
- Las raíces de los árboles contribuyen a mejorar la estructura del suelo.
- Fijan nitrógeno al suelo por medio de las micorrizas.
- Los árboles previenen la erosión.
- La diversidad vegetal previene la proliferación de insectos.

2.6.2 SOCIOECONOMICAS.

- Los campesinos obtienen al menos en parte beneficios económicos de los árboles.
- Los árboles producen madera aserrable para que en caso de emergencia puedan hacer uso de ello (capital estable).
- Se reducen las dependencias y las posibles catástrofes asociadas a monocultivos, fluctuaciones de mercado, altos costos de agroquímicos de importancia.

III. PRINCIPALES CARACTERISTICAS FISICO GEOGRAFICAS DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA

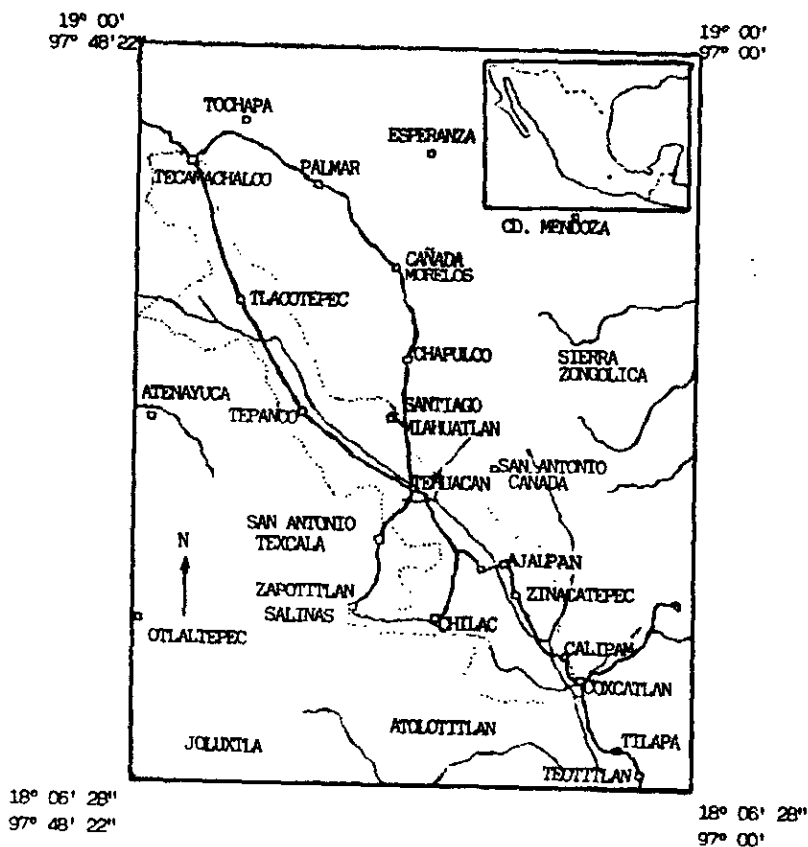
3.1 UBICACIÓN.

El Valle de Tehuacán, Puebla, se extiende alrededor de 150 Km. Al sureste de la Ciudad de México, D.F., en el extremo sureste del Estado de Puebla. Se localiza entre las coordenadas siguientes 18°06'28" y 19°00' latitud Norte; 97°48'22" y 97°00' longitud Oeste (fig. 2).

El Valle limita al Noreste con la cordillera de la Sierra Madre Oriental (Sierra Zongólica y de Tecamachalco), que separa los estados de Veracruz y Puebla. Al Sureste del Valle es limitado por las masas bajas de la Sierra Zapotitlán y Sierra Mixteca. Este Valle se extiende dentro del extremo Noreste del Estado de Oaxaca descendiendo suavemente hacia Tecamachalco, Pue. El Valle se extiende en una longitud de 120 km. de ancho.

El total de su superficie territorial es de 7,290 km² (ocupa el tercer lugar en el estado por su aproximación), representando el 21% del total de la superficie del estado (Smith, 1965).

FIG. 2 Ubicación de la región del Valle de Tehuacán, Puebla



FUENTE: COLIN (1987)

3.2 REGIONES.

Anteriormente el Distrito de Tehuacán se conformaba en cinco regiones (ver apéndice 2).

1. Región de la Mixteca
4 municipios.
2. Región del Antiplano.
3 municipios.
3. Región del Valle.
5 municipios.
4. Región de la Sierra.
4 municipios.
5. Región de la Montaña.
3 municipios.

Actualmente apartir de 1992 se determinó a través del Instituto Nacional Indigenista (I.N.I) una nueva división política (fig. 3). Siendo esta la siguiente:

I N I
CENTRO COORDINADOR
NAHUA - POPOLOCA

Municipios del Distrito de Desarrollo Rural No. 6 - Tehuacán, Mayo 1992.

MIXTECA

- *Zapotitlán de las Salinas.*
- Caltepec.
- San José Miahuatlán.

VALLE

- Tepanco de López.
- Santiago Miahuatlán.
- Chapulco.
- Tehuacán.
- Ajaipán.
- Altepexi.
- Coxcatlán.
- San Gabriel Chilac.
- San Sebastián Zinacatepec.

SIERRA NEGRA ALTA

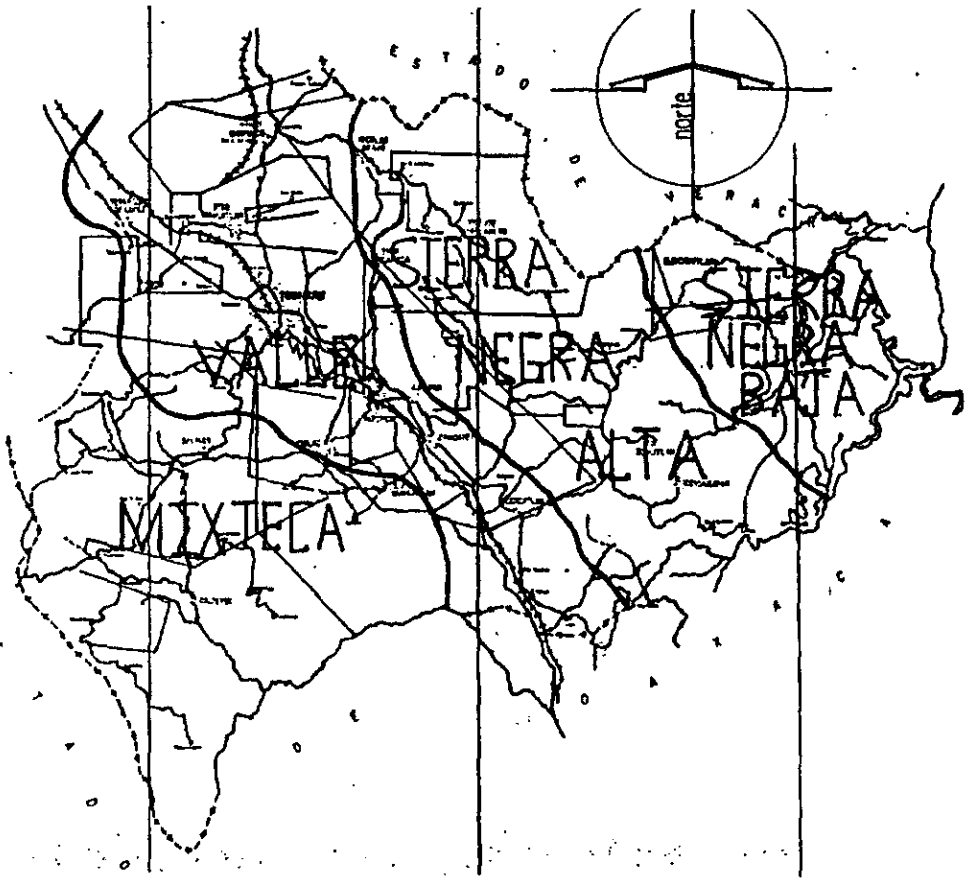
- Nicolás Bravo.
- Vicente Guerrero.
- *San Antonio Cañada*.
- Zoquitlán.
- Coyomeapan.

SIERRA NEGRA BAJA

- Eloxochitlán.
- Tlacotepec de Juárez.

FIG. 3 REGIONES DEL DISTRITO DE DESARROLLO RURAL No.6

TEHUACAN, PUEBLA



FUENTE: INI, 1992

3.3 EDAFOLOGIA.

Aguilera (1970), ha estudiado perfiles de suelos calcáreos, salinocalcáreos, yesosos y calcáreo, yesosos del lomerío en los alrededores de Tehuacán. Correspondientes a los suelos de regiones áridas, derivados de evaporitas, son suelos holomórficos con diferentes estados de salinidad y alcalinidad. En los lomeríos la mayoría de los suelos son de tipo de Renzinas, ya que sea que se trate de los suelos someros o muy delgados, estos suelos calcimórficos pueden tener problemas de alcalinidad o salinidad.

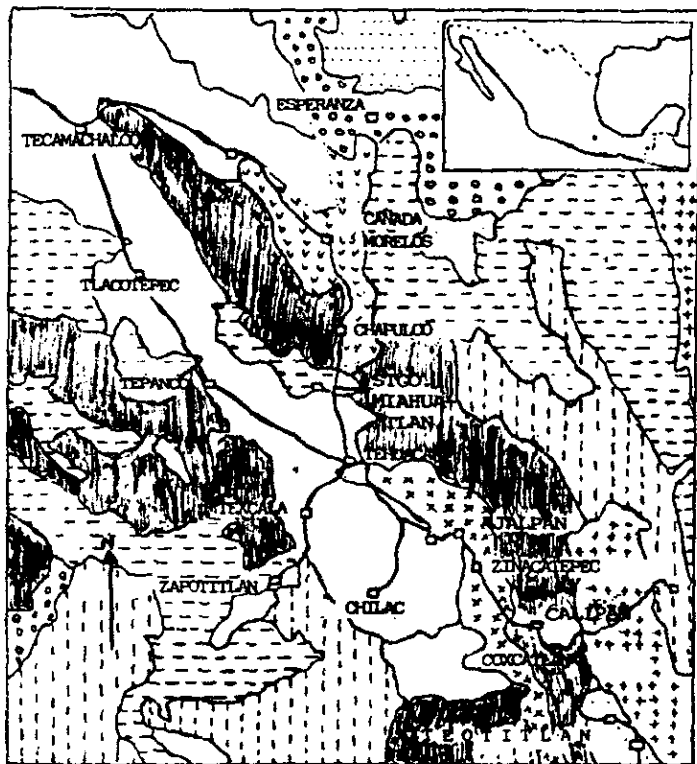
En la figura 4 se muestran diferentes tipos de suelo de la región, de acuerdo a los puntos estratégicos de las zonas de estudio se encontraron los siguientes tipos de suelo. (cuadro 3)

CUADRO 3
TIPOS DE SUELO DE LA REGION DE ESTUDIO

COMUNIDAD	TIPO DE SUELO
Ajalpan.	Acrisol con Xerosol.
Santiago Miahuatlán.	Renzina con Xerosol.
Zapotitlán de las Salinas.	Renzina con Regosol.
Tehuacán.	Xerosol.
Cañada Morelos.	Feozem.
Calipam.	Litosol.
Coxcatlán.	Litosol.

FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

FIG. 4 MAPA EDAFOLOGICO DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA.



3.4 CLIMA.

El clima del Valle de Tehuacán está determinado principalmente por las montañas de la Sierra Zongólica elevada al Noroeste entre el Valle y el Golfo de México. La humedad que proviene de los vientos del Golfo de México, queda retenida en gran cantidad en las montañas. Esta condición determina que el clima varíe del árido al subárido. En Tehuacán la precipitación media anual es de 456.37 mm con periodos mensuales que van de 5.58 mm en Enero al 109.98mm en Junio presentándose la mayoría de las precipitaciones entre Junio y Septiembre; la temperatura media anual es de 17.78°C en Mayo y a una altitud de 1648 m.s.n.m.

Siguiendo el sistema de Koppen modificado por García (Tabla 1), el clima reportado por las estaciones meteorológicas localizadas en el Valle son:

TABLA 1
DATOS METEOROLOGICOS DE LA ZONA DE INFLUENCIA
DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA

LOCALIDAD	ALTITUD	P(mm)	T(°c)	P/T	FORMULA CLIMATICA
Tecamachalco, Pue.	2055	583.36	17.12	34.07	BSIK (w) w'' (1') g
Tlacotepec, Pue.	1950	489.43	17.35	28.20	BSIK (w) w' (1') g
La Esperanza, Pue.	2458	475.30	16.89	28.14	BSI (K) K' (w)w'(i')g
Tepanco, Pue.	1966	510.14	17.60	28.98	BSIK (w) w'' (i') g
Tehuacán, Pue.	1648	454.37	17.78	25.55	BSIK (w) w' (i') g
Zapotitlán, Pue.	1407	411.21	20.87	19.71	BSch (w) w'' (i') g
Chilac, Pue.	1190	476.20	22.30	21.35	BSo (h)h' (w)w''(c) g
Zinacatepec, Pue.	1139	279.79	22.11	12.10	Bwo (h)h' (w)w''(c) g
Coxcatlan, Pue.	1110	405.11	22.80	17.76	BSo (h)h' (w)w''(i') g
Teotitlán, Oax.	1050	518.00	23.70	21.85	BSch (w)w'' (i') g

P= PRECIPITACION ANUAL

T=TEMPERATURA MEDIA ANUAL

FUENTE: SERVICIO METEOROLOGICO NACIONAL ESTACION CENTRAL TACUBAYA

Los datos de precipitación anual y de temperatura media anual que se presentan en la tabla anterior se calcularon con base en los últimos años reportados por la Dirección General en el Servicio Meteorológico Nacional de la Estación Central Tacubaya de la SAGAR, Los datos utilizados son de los años 1975 a 1994 (solo en los casos de la Estación Meteorológica La Esperanza, por no existir más datos se reportaron solo los años que van de 1989 a 1994).

El tipo climático al que corresponde en su mayoría a la zona de estudio como se puede observar en la tabla es según García (1973), seco semiárido (BS). Presentándose en Zinacatepec un clima tipo seco semiárido (BW) con temperatura media arriba de los 26°C y extremas. Con una diferencia en precipitación en los climas BS, arriba de los 100mm precipitación total anual.

Este tipo de clima seco que se presenta en el área de estudio, indicada en la evaporación excede a la precipitación, por lo que esta no es suficiente para alimentar corrientes de agua permanentes, sin embargo también se presentan algunos subtipos de climas más secos que otros; Bso corresponde al subtipo el cual el cociente de precipitación-temperatura (P/T) es menor al valor crítico de 22.9 y por lo tanto es el subtipo más seco; BSI corresponde al subtipo en el cual el cociente de P/T rebasa el valor crítico de 22.9 por lo que es más húmedo de los dos.

El régimen de lluvias es de verano y con canícula, es decir, que hay dos máximos de lluvia separado por dos estaciones secas, una larga en la mitad fría del año y otra corta en la mitad de temporada de lluvias.

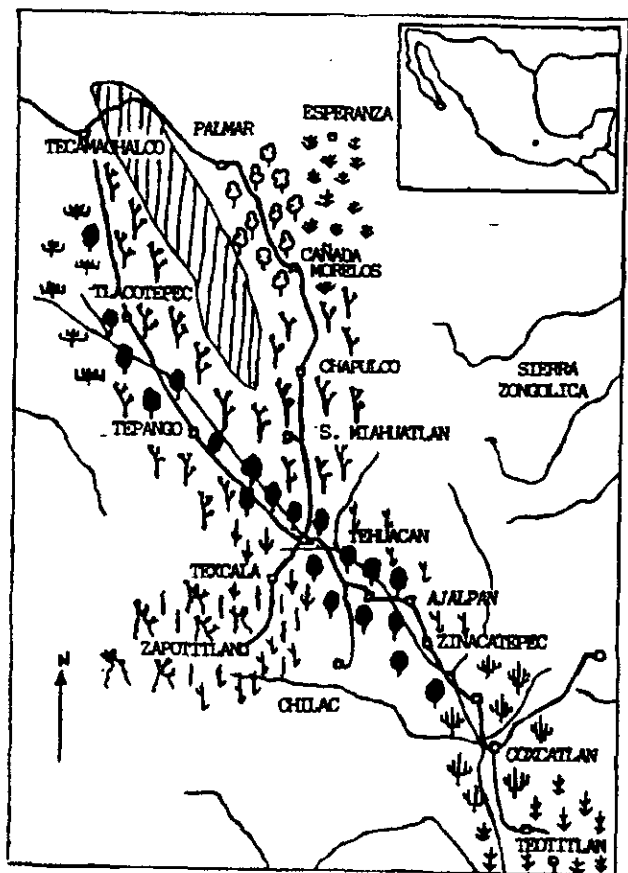
Se presentan diferencias en las temperaturas medias mensuales entre 5° y 7°C (poca oscilación) y oscilaciones entre 7° y 14° (extremosos). La marcha anual de la misma se considera del tipo ganges, es decir que el mes más cálido se presenta antes del solsticio de verano y de la temporada de lluvias.

En general se puede decir que el clima del Valle de Tehuacán se debe al efecto de sombra de lluvia que produce la Sierra Zongólica y la de Juárez ubicada en el Estado de Oaxaca, provocando que la humedad contenida en los vientos provenientes del Golfo de México, quede retenida en gran escala del lado de barlovento de dichas sierras produciendo efectos de aridez a sotavento.

3.5 VEGETACIÓN.

La vegetación que se asienta en el Valle de Tehuacán constituye un paisaje fisonómico característico en las diferentes zonas del Valle. Esta vegetación es denominada por algún tipo de vegetación y la dominancia con frecuencia se presenta en forma de asociaciones, como a Juniperus deppeana intercalado con cultivos, como lo son: maíz y haba, etc., asociaciones dominantes de Dasyliirion y Agave gilbeyi, junto con matorral rosetifolio; Polaskia chichipe junto con matorral cracicaule; también la Yucca perilucosa, con matorral rosetifoleo y cracicaule son los más extensos; Myrocereus fulviceps, con matorral cracicaule; Cephalocereus hoppenstedtii con matorral cracicaule; Neobauxbaumia macrocephala, N. Mezacaensis N. Tetetzo, N. Mescalaensis; Baucamea gracilis; en toda la región del Valle, que presenten suelos profundos, se localiza entre los cultivos la presencia de "Mezquites" Prosopis laevigata, así como existen cactáceas de forma candelabriforme y arborescentes como Stenocereus weberi y Escontria chiotilla respectivamente; y del género Bursera (diferentes colores de tallos exfoliantes). (Fig. 5) (García, 1897).

FIG. 5 VEGETACIÓN DOMINANTE



- | | | | |
|---|-------------------------|---|-------------------------------|
| ⊕ | Polaskia - Mat. crac. | ↓ | Neobaubandia |
| ○ | Juniperus en valle | ↓ | Neobaubandia - Cephalo |
| Y | Dasylirion-Agave | ⊕ | Mezquitales en valle |
| Y | Yucca-Mat. rosetifolio | ⊕ | Escortria-Stenocereus |
| Y | Cephalocereus-Mat crac | ↓ | Burseras, Bosque tropico-seco |
| Y | Baucarnes-Cephalocereus | ⊕ | Vegetación perturbada |
| ↓ | Mitrocereus-Mat. crac | | |

FUENTE: TESIS DE GARCIA, 1987.

3.6 FAUNA.

Los animales de la región juegan un papel muy importante en la zona de estudio, ya que forma parte del ecosistema y contribuyen a la economía familiar. Se les clasificó en domésticos y silvestres, (fig. 6 y 7).

DOMESTICOS

Burros
Caballos
Cabras
Cerdos
Codomiz
Conejos
Cotorros
Chivos
Gallinas
Gallos
Gansos
Gatos
Gorriones
Guajolotes
Mulas
Palomas
Patos
Pelibuey
Pericos
Perros
Toros
Tórtolas
Vacas

SIVESTRES

Abejas Gavilán
Aguila Golondrina
Alacrán Gorrión
Araña Halcón
Ardilla Iguana
Armadillo Lagartija
Avispas Lechuza
Búho Liebre
Cacomixtle Mapache
Calandrias Murciélago
Camaleón Pájaro carpintero
Cardenal Pijón
Cencuates Quijote
Cenzonte Rata de campo
Cien pies Serpiente coralillo
Colibrí Tlacuache
Codomiz Tórtola
Conejos Tuza
Correcaminos Venado
Coyote Víbora de cascabel
Culebra Zacatero
Escarabajos Zopilote
Gaviota Zorrillo

FIG. 6 ESQUEMA REPRESENTATIVOS DE ANIMALES DOMESTICOS DEL VALLE DE TEHUACAN, PUE.



FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

FIG. 7 ESQUEMA REPRESENTATIVO DE ANIMALES SILVESTRES DEL VALLE DE TEHUACAN PUEBLA.



FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

7. HIDROLOGIA

Los rios que drenan la región del Valle de Tehuacán, Pue., recorren el Valle llevando agua solo cuando llueve y es hasta cerca de Coxcatlán, donde llega el río Comulco, que lleva agua constantemente, agua un poco *salada*, por lo cual recibe el nombre de Río Salado. En esta zona también se une el río que baja de la vertiente Oeste del Valle, por la barranca de Zapotitlán y que pasa cerca de Chilac. Ya en el Estado de Oaxaca, el río Salado se une al Río Grande para formar el Río *Quiotepec* o de Santo Domingo, afluente del Papaloapan. Garcia (1987).

3.8.1 POBLACION.

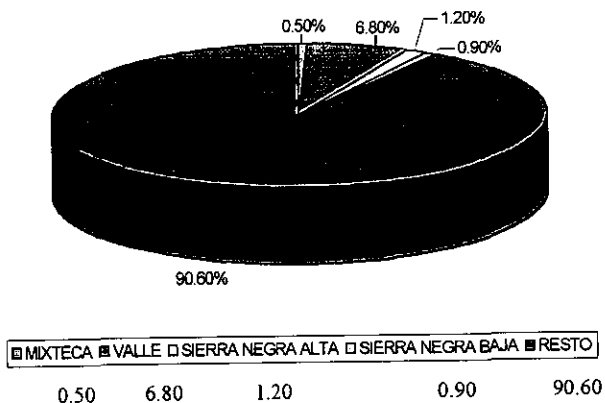
Cuadro 4 Población total por sexo del estado de Puebla y del nuevo distrito de desarrollo rural No.06-Tehuacán (INI).

CUADRO 4

ESTADO REGION Y/O MUNICIPIO	TOTAL 4,624,365	HOMBRES 2,253,476	MUJERES 2,370,889
MIXTECA			
Zapotitlán de las Salinas	8,132	3,957	4,175
Caltepec	4,837	2,279	2,558
San José Miahuatlán	10,285	4,980	5,305
VALLE			
Tepanco de López	14,714	7,061	7,653
Santiago Miahuatlán	11,708	5,635	6,073
Chapulco	4,769	2,303	2,466
Tehuacán	190,468	91,991	98,477
Ajalpan	42,183	20,814	21,371
Altepexi	13,741	6,737	7,004
Coxcatlán	17,399	8,634	8,765
San Gabriel Chilac	11,790	5,739	6,051
San Sebastián Zinacatepec	11,976	5,721	6,255
SIERRA NEGRA ALTA			
Nicolás Bravo	4,887	2,425	2,462
Vicente Guerrero	20,345	10,204	10,141
San Antonio Cañada	3,833	1,794	2,039
Zoquitlán	18,042	8,879	9,253
Coyomeapan	11,229	5,490	5,739
SIERRA NEGRA BAJA			
Eloxochitlán	9,116	4,605	4,511
Tlacotepec de B. Juárez	36,606	18,096	18,510

FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE PUEBLA, 1997.

POBLACION



FUENTE: CUADRO 4

Las 4 regiones del Nuevo Distrito de Desarrollo Rural No. 6 Tehuacán, presenta el 9.4% de la población total del estado siendo mujeres el 4.9% y el hombre el 4.5%, representando mayoría mujeres por un 0.4%.

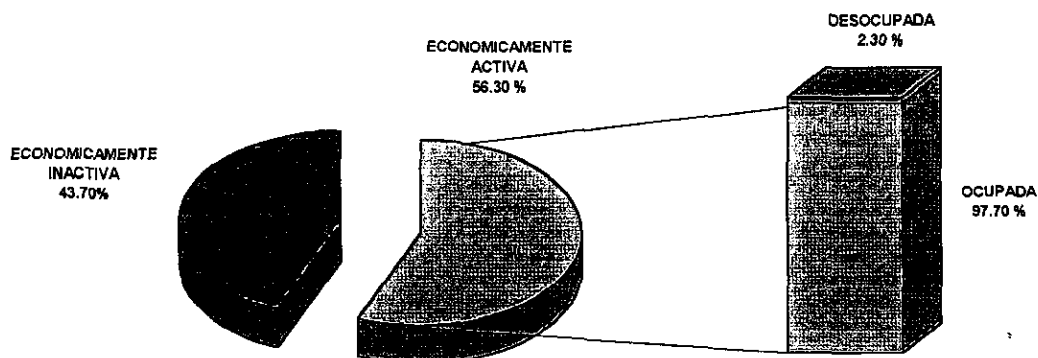
EMPLEO**INDICADORES SELECCIONADOS DE LA POBLACION DE 12 AÑOS Y MAS ECONOMICAMENTE ACTIVA Y OCUPADA (CUADRO 5)**

Al de Noviembre de 1995

(En por ciento)

CONCEPTO	TOTAL
POBLACION DE 12 AÑOS Y MAS SEGÚN SEXO	100.00
HOMBRES	47.81
MUJERES	52.19
POBLACION DE 12 AÑOS Y MAS SEGÚN CONDICION DE ACTIVIDAD	100.00
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA	56.25
POBLACION ECONOMICAMENTE INACTIVA	43.74
NO ESPECIFICADO	0.01
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA SEGÚN CONDICION DE OCUPACION	100.00
OCUPADA	97.74
DESOCUPADA	2.26
POBLACION OCUPADA SEGÚN SEXO	100.00
HOMBRES	66.63
MUJERES	33.37

POBLACION DE 12 AÑOS Y MAS SEGUN CONDICION DE ACTIVIDAD
Al 5 de Noviembre de 1995.
(En por ciento)

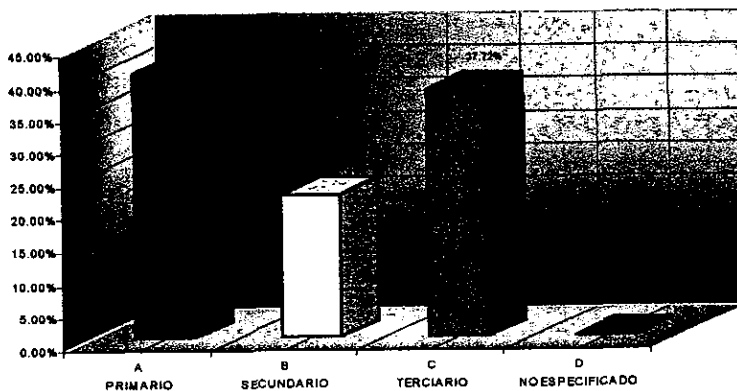


FUENTE: CUADRO 5

Es el 97.7% la población ocupada en alguno de los tres sectores de la economía siendo mínima la población desocupada con un 2.3%

POBLACION OCUPADA	
SEGÚN SECTOR DE ACTIVIDAD	100.00
PRIMARIO a/	40.42
SECUNDARIO b/	21.82
TERCIARIO c/	37.72
NO ESPECIFICADO d/	0.04

Población de 12 Años y más según condición de actividad



- a) Comprende agricultura, silvicultura, caza y pesca.
- b) Comprende minería, extracción de petróleo y gas, industria manufacturera, electricidad, agua y construcción.
- c) Comprende comercio, transporte, gobierno y otros servicios.
- d) Se refiere al número total de horas que la persona dedicó al desempeño de su (s) trabajo (s) en la semana de referencia.

FUENTE: INEGI, ANUARIO ESTADISTICO DEL ESTADO DE PUEBLA, 1997.

IV. SISTEMAS AGROFORESTALES SIMULTANEOS REPRESENTATIVOS DEL VALLE DE TEHUACAN PUEBLA.

4.1 BOSQUE DE CEDRO CHINO (Juniperus deppeana) Y CULTIVOS ASOCIADOS EN LA COMUNIDAD DE CAÑADA DE MORELOS.

Como resultado de los recorridos de campo y los datos proporcionados por los dueños de estos, se identificaron a las especies que forman los sistemas agroforestales así como los usos que se dan a estas (tabla 2).

4.1.1 ESTRUCTURA Y PERFIL FISIONOMICO.

Para describir fisionómicamente la vegetación de todos los sistemas agroforestales encontrados en la zona de estudio, se usó el método de diagramas de perfil semirealistas de Richard (1952).

Este método es utilizado para describir la estratificación de la vegetación a través de iluminaciones semiesquemáticas, llamadas diagrama de perfil.

Para su elaboración es necesario registrar los parámetros de amplitud de copa, esparcimiento de las plantas, altura y frecuencia de las especies.

Para la esquematización horizontal se realizó un plano con la distribución de las especies vegetales sobre la superficie del sistema agroforestal.

En la estructura vertical de todos los sistemas agroforestales se distribuyen en los siguientes estratos:

- Primer Estrato: (hasta un metro de altura) formado por plantas comestibles, forrajes, medicinales y ornamentales tales como: nopal, trigo, cebada, sábila, etc.
- Segundo Estrato: (hasta cinco metros de altura) compuesto principalmente por maiz, arbustos y algunos frutales como: guayaba, granada, etc.
- Tercer Estrato: (hasta nueve metros de altura) en este estrato se incluyen especies como arbóreas de talla menor y algunos frutales como aguacate, ciruelo y pitaya, etc.
- Cuarto Estrato: (mayor de nueve metros de altura) se encuentran las especies de mayor altura, tales como guaje, huamuchil, etc.

La distribución de este sistema de asociación de cultivos permite la rotación de estos y así con esta práctica cultural se eliminan plagas.

Los bosques fueron talados de tal manera que dejaron una determinada área para poder sembrar dichos cultivos en áreas con poca pendiente o planas, encontrándose los estratos uno, dos y tres (figura 8).

4.1.2 FUNCIONAMIENTO.

La producción de cultivos en asociación con éste tipo de árboles tienen la función de abastecer de leña, la cual es utilizada como combustible en las casas, en la realización de comida y calentamiento del agua para aseo personal, también funciona como postera en la delimitación de parcelas; sirven para combatir la erosión eólica en terrenos desnudos y como planta medicinal.

4.1.3 DIVERSIDAD DE ESPECIES.

TABLA 2 Especies asociadas con el sistema agroforestal de bosque de cedro chino (Juniperus deppeana) en la comunidad Cañada de Moleros.

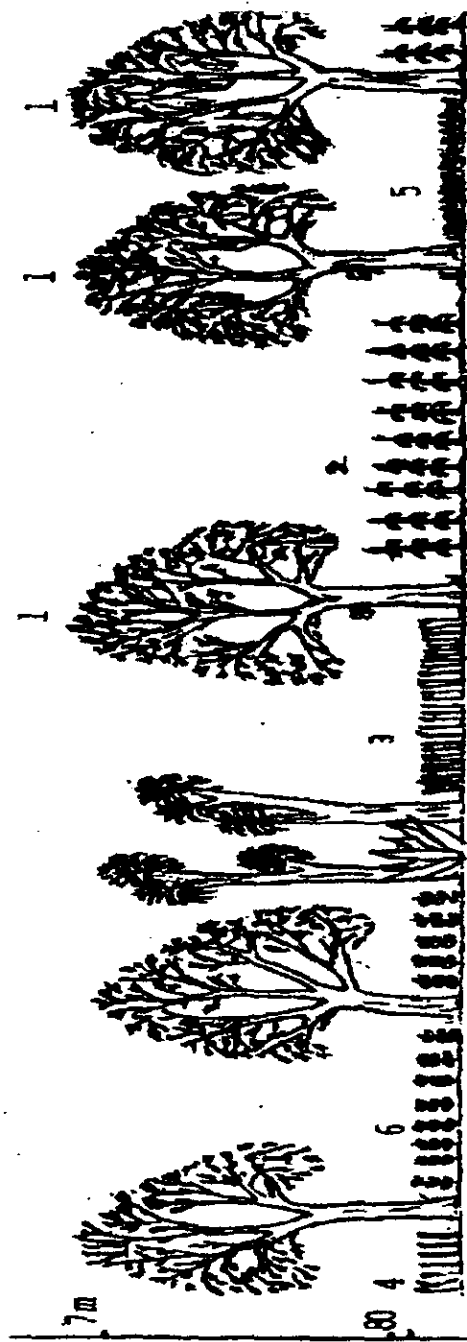
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	U S O S									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Cedro chino	<u>Juniperus deppeana</u>	x			x	x		x	x		.
Maíz	<u>Zea mays</u>		x	x						x	-
Trigo	<u>Triticum sativum</u>		x							x	-
Cebada	<u>Hordeum vulgare</u>			x						x	-
Firjol	<u>Phaseolus vulgaris</u>			x			x			x	-
Haba	<u>Vicia faba</u>			x						x	-

U S O S

- 1 COMBUSTIBLE.
 - 2 FORRAJE.
 - 3 ALIMENTO.
 - 4 CERCO VIVO.
 - 5 POSTES.
 - 6 INCORPORACION DE NITROGENO.
 - 7 TUTORES DE CULTIVO.
 - 8 PLANTA MEDICINAL.
 - 9 ROTACION DE CULTIVO
 - 10 ABUNDANCIA . ESCASA
- TEMPORAL

FUENTE: INVESTIGACION DE CAMPO, 1998

FIGURA 8. PERFIL FISIONÓMICO SEMIREALISTAS DEL BOSQUE DE CEDRO CHINO (*Juniperus deppiana*) EN LA COMUNIDAD DE CAÑADA DE MORELOS PUEBLA.



- 1 *Juniperus deppiana* 2 *Zea mays* 3 *Triticum sativum*
 4 *Hordeum vulgare* 5 *Vicia faba*

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN LA BASE A LA VISITA DE CAMPO.

4.1.4 IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA.

A la combinación anual de estos cultivos con el Juniperus deppeana se puede mencionar las pocas labores culturales que se realizan en los cultivos de trigo y cebada que son básicamente el barbecho, rastra, sembrado a voleo y cosecha; ésta se realiza por lo general con máquina combinada la cual facilita dicho trabajo, ahorrándose mano de obra. Para el caso del maíz, debido a que es el alimento principal, la gente siembra para reabastecerse de este cereal realizando labores culturales como: El barbecho, rastreo, bordeado. Además no existe en gran cantidad la aplicación de fertilizantes, debido a que son suelos ricos en materia orgánica, teniendo poca problemática en relación a la aplicación de pesticidas (herbicidas, fungicidas o plagicidas) por lo que los gastos son pocos para los dueños de estos terrenos.

4.1.5 PROBLEMATICA.

La situación es que la deforestación excesiva de esta especie arbórea (Juniperus deppeana) ha traído como consecuencia terrenos casi totalmente desnudos, dándole avance a la erosión; aunado a esto el sobre pastoreo en interrelación con la pisada de los animales provoca la compactación del suelo. Otra problemática que existe es que en esta época de invierno los suelos están totalmente desprotegidos, quedando sin defensa a la erosión.

4.1.6 PERSPECTIVAS.

Mejorar las técnicas de producción, como utilizar semillas mejoradas, la organización apoyada en la infraestructura para la comercialización, apertura de mercado y abstenerse en la tala inmoderada, serian algunas recomendaciones para mejorar las perspectivas de este sistema agroforestal.

4.2 HUERTOS FAMILIARES DE SANTIAGO MIAHUATLAN.

4.2.1 DEFINICION.

Es una determinada área de terreno dentro de la vivienda donde tiene una gran cantidad de especies de plantas útiles.

4.2.2 ESTRUCTURA Y PERFIL FISIONOMICO.

El establecimiento del huerto familiar inicia generalmente con el cercado del solar utilizando las plantas de: casuarina, guamuchil, higuera, izote, mezquite, nanche, nopal, nopalillo, plátano, pirul, pitayo de mayo, sábila, *tempesquistle*, *xoconostle*, *copal*, etc. También se utilizan palos secos unidos a través de alambre de púas, extraídos de árboles de tallo duro. Continuando así con las especies que le serán útiles o sean del agrado del dueño del huerto.

Por lo general no existe un orden de vegetales y animales presentes en estos sitios (vacas, chivos, cerdos, aves de corral, burros, caballos); especies mayores y menores juegan un papel importante dentro de este sistema y contribuyen al abastecimiento de productos comestibles para el campesino durante todo el año. (fig. 9)

4.2.3 FUNCIONAMIENTO.

De todos los sistemas agroforestales encontrados en esta región se observó que el más completo y de mayor aprovechamiento para el campesino son los huertos familiares por su composición específica de: 1) *Especies frutales tropicales* y 2) *xerófitas* y algunos árboles como el guaje y mezquite; con sus animales de consumo humano que son de gran importancia, ayudan en el desarrollo del huerto como el caso de las gallinas las cuales contribuyen a la aireación del suelo (al removerlo) y al control de plagas; Los cerdos ayudan en la aportación de estiércol que sirve de abono de plantas y del propio terreno. No se debe descartar a los animales de carga (burros y caballos, mulas), que también juegan un papel primordial en este sistema, ya que su estiércol es recolectado y utilizado como abono orgánico.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
ORQUIDEAS	<u>Laelia albida</u> y <u>laelia anceps</u>												X	.
PAPAYA	<u>Carica papaya</u>				X	X					X			.
PLATANO	<u>Musa acuminata</u>				X									.
PIRUL	<u>Schinus molle</u>	X					X	X						*
PITAYO DE MAYO	<u>Stenocereus griseus</u>		X		X		X						X	*
PITAHAYA	<u>Hylocereus undatus</u>				X								X	*
SABILA	<u>Aloe barbadensis</u>		X		X		X						X	*
TAMARINDO	<u>Tamarindus indica</u>		X	X	X	X							X	-
TETECO	<u>Cephalocereus hoppenstedtii</u>												X	.
TEMESQUISTLE	<u>Bumelia lactevirens</u>	X			X		X		X		X		X	.
TORONJA	<u>Citrus maxima</u>			X	X	X								.
TRUENO	<u>Ligustrum licidum</u>						X						X	-
XOCONOSTLE	<u>Stenocereus stellatus</u>		X		X		X							.
ZAPOTE NEGRO	<u>Diospyros digyna</u>	X	X		X									.
ZAPOTE BLANCO	<u>Casimiroa edulis</u>	X	X		X									.
COPAL	<u>Bursera simaroa</u>	X					X				X			.

USOS

- | | |
|----|--------------------------------------|
| 1 | COMBUSTIBLE. |
| 2 | FORRAJE. |
| 3 | BEBIDAS. |
| 4 | ALIMENTOS. |
| 5 | MEDICINAL Y/O ESTIMULANTE. |
| 6 | CERCO VIVO. |
| 7 | FIBRA. |
| 8 | POSTES Y/O MATERIAL DE CONSTRUCCION. |
| 9 | INCORPORACION DE NITROGENO. |
| 10 | TANINOS Y/O ESENCIAS. |
| 11 | TUTORES DE CULTIVO |
| 12 | ORNATO. |
| 13 | ABUNDANCIA |
- ABUNDANTE
 . ESCASA.
 - MUY ESCASA.

FUENTE: EN BASE A LAS MUESTRAS RECOLECTADAS E IDENTIFICACION EN EL
 HERBARIO DE LA DIVISION DE CIENCIAS FORESTALES DE LA U.A.CH, 1998.

FIG. 9 PERFIL FISONOMICO SEMIREALISTAS DE HUERTOS FAMILIARES EN SANTIAGO MIAHUATLAN, PUE.



- 1.- *Stenocereus griseus* 2.- *Prosopis laevigata* 3.- *Pearse americana* 4.- *Carica papaya* 5.- *Arundo donax*
 6.- *Yucca elephantipes* 7.- *Yucca periculosa* 8.- *Aloe barbadensis* 9.- *Leucaena esculenta*
 10.- *Nopalea karwinskiana* 11.- *Stenocereus stellatus* 12.- *Casuarinaceae esquisitifolia*
 13.- *Musa sapientum* 14.- *Heliconia lundatum*

FUENTE: TRABAJO DE CAMPO, MUESTRA RECOLECTADA E IDENTIFICACION EN EL HERBARIO DE LA DICIPO DE LA UACH, 1998.

4.2.5 IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA

En los cuadros No. 5, 6, 7, se puede apreciar que existen diferentes épocas de cosecha para cada una de las diversas especies que conforman los huertos, lo que hace que los dueños de estos cuenten con una fuente de ingresos económicos o alimenticios permanentes. Las especies que conforman los huertos de frutales tropicales generalmente son de autoconsumo por lo que únicamente ayudan en la alimentación familiar.

En los huertos compuestos principalmente por especies de pitaya, cuentan con importantes cosechas. Estos productos son recolectados para consumo familiar aunque generalmente son objeto de comercio en los mercados regionales. Se puede decir que las pitayas representan un ingreso económico, ya que se obtiene de este producto paletas y helados; se ha tratado de comercializar al extranjero pero por lo delgado de su cascara es de fácil descomposición lo que impide su almacenamiento y transporte, por largos periodos.

Las plantas medicinales aún cuando son de menor importancia económica en el huerto, se pueden aprovechar durante todo el año. (Cuadro 8).

Los animales domésticos no dejan de ser una ayuda económica pues estos contribuyen al gasto familiar para utilizarse en eventos sociales, para bautizos, primeras comuniones, etc.

CUADRO 5. EPOCA DE COSECHA DE ESPECIES FRUTALES DE LOS HUERTOS FAMILIARES DEL EN LA COMUNIDAD DE SANTIAGO MIAHUATLAN, PUEBLA

ESPECIES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
AGUACATE							_____					
CIRUELA						_____						
CHICOZAPOTE												
GUAYABA							_____					
GRANADA												
GUAMUCHIL	_____											
LIMA							_____					
LIMON											_____	
MAMEY												_____
NOPAL												_____
PAPAYA												_____
PLATANO												_____
ZAPOTE												_____

CUADRO 6. EPOCA DE COSECHA DE ESPECIES COMESTIBLES DE LOS HUERTOS FAMILIARES COMPUESTOS PRINCIPALMENTE POR PITAYA DE SANTIAGO MIAHUATLAN, PUEBLA.

ESPECIES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
PITAYA												
XOCONOSTLE						_____		_____				
GUAJE								_____				
SABILA								_____				

FUENTE: INVESTIGACIÓN DE CAMPO 1997-1998

CUADRO 7. COSECHA DE ESPECIES UTILIZADAS EN LA ECONOMIA FAMILIAR EN EL VALLE DE TEHUACAN, PUE.

	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
* TEMPEQUISTLE												
*** CHIMALACATE												<u>CHIMALACATE</u>
* POCHOTE												<u>POCHOTE</u>
* PITAYA												<u>PITAYA</u>
** GUAJE												<u>GUAJE</u>
* HIOTILLA												<u>HIOTILLA</u>
* GARAMBULLO												<u>GARAMBULLO</u>
* PITAHAYA												<u>PITAHAYA</u>
* GUAMUCHIL												<u>GUAMUCHIL</u>
* CHICOZAPOTE												<u>CHICOZAPOTE</u>

* ESPECIE FRUTAL COMESTIBLE.

** ESPECIE COMESTIBLE.

*** ESPECIE UTILIZADA EN LA INDUSTRIA FAMILIAR.

FUENTE: ELABORACION PROPIA EN BASE A INVESTIGACION DE CAMPO, 1998.

CUADRO 8. PLANTAS MEDICINALES ENCONTRADAS EN LOS HUERTOS FAMILIARES.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USOS
AJENJO	<u>Artemisia absinthium</u>	ESTOMAGO
ALBAHACAR	<u>Ocimum basilicum</u>	LIMPIAS
ASUMIATE	<u>Mikania cordifolia</u>	HIGADO
CAPITANEJA	<u>Verbesina crocata</u>	POST-EMBARAZO
CINCO NEGRITOS	<u>Rauwolfia tetraphylla</u>	INFECCIONES DE PIEL
CORDONCILLO	<u>Piper amalago</u>	LIMPIAS
ESPARRAGO PLUMOSO	<u>Asparagus plumosus</u>	NERVIOS
FLORIFUNDIO	<u>Datura candida</u>	ESTOMAGO
HIERBA DEL CANCER	<u>Salvia occidentalis</u>	INFECCIONES
HIERBA DEL GOLPE	<u>Oenothera rosea</u>	GOLPES
HIERBA BUENA	<u>Mentha citrata</u>	ESTOMAGO
HIERBA MORA	<u>Solanum nigrum</u>	ESTOMAGO
HIERBA DE POLLO	<u>Commelina diffusa</u>	HEMORRAGIAS
ISTAFIATE	<u>Artemisa mexicana</u>	ESTOMAGO
JASMIN MOSQUETA	<u>Philadelphus mexicanus</u>	ESTOMAGO
LENGUA DE VACA	<u>Plantago major</u>	PARASITOS INTESTINALES
MIRTO	<u>Salvia occidentalis</u>	INSOMNIO
MUICLE	<u>Jacobina spicegera</u>	ESTOMAGO
OLACANCUAYO	<u>Iresine celosia</u>	ESTOMAGO
POLEO	<u>Mentha pulegium</u>	VIAS RESPIRATORIAS
ROMERO	<u>Rosmarinus officinalis</u>	ESTOMAGO
RUDA	<u>Ruta graveolens</u>	LIMPIAS
SABILA	<u>Aloe barbadensis</u>	INFECCIONES ESTOMACALES
SAUCO	<u>Sambucus mexicana</u>	VIAS RESPIRATORIAS

FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO, MUESTRAS RECOLECTADAS E IDENTIFICADAS EN EL HERBARIO DE LA DICIFO UACH, 1998.

4.2.6 PROBLEMATICA.

Se observa que no se lleva a cabo *un orden en cuanto a sus plantas* y no existe por lo general alguna labor cultural para el huerto. También existe *un mal olor en sus solares*, ocasionado por la defecación de la gente al aire libre aunado a eso la gran cantidad de basura, *que caracteriza al pueblo de Santiago Miahuatlán, dá la impresión como si estuvieran en abandono total los huertos familiares.*

4.2.7 PERSPECTIVAS

Las pitayas son frutos del trópico seco ampliamente solicitadas a nivel regional y en mercados mayores como el del D.F. y Guadalajara. Hay mercados aun no explotados y seguramente el mercado externo podría ser el próximo, ya que este producto cuenta con un exquisito sabor agridulce y colores muy atractivos; el principal problema en la comercialización es el carácter perecedero que tienen los frutos debido a lo delgado de su cáscara.

En general los huertos familiares en esta zona tienen amplias perspectivas de sustento para la población de escasos recursos económicos, contribuyendo con la ampliación y mejoramiento de *especies animales para poder obtener un mejor beneficio para los dueños de los huertos familiares.*

4.3 ARBOLES TOLERADOS EN AREAS DE RIEGO

(VALLE DE AJALPAN, PUEBLA)

4.3.1 DEFINICION.

Son árboles que están presentes dentro del cultivo de riego y límites de la parcela.

4.3.2 ESTRUCTURA Y PERFIL FISIONOMICO

En este tipo de sistema agroforestal (fig. 10) se pueden encontrar diversas especies que no son perjudicadas en su totalidad por el beneficio que de ellas se obtienen. Se encuentran en hileras, aleatorias o como cercos vivos en combinación con cultivos de:

CAÑA DE AZUCAR	<u>Saccharum officinarum</u>
SORGO	<u>Sorghum vulgare</u>
FRIJOL	<u>Phaseolus vulgaris</u>
MAIZ	<u>Zea mays</u>
HABA	<u>Vicia faba</u>

Y en temporada de Otoño – Invierno con:

CEBADA	<u>Hordeum vulgare</u>
TRIGO	<u>Triticum sativum</u>

4.3.3 FUNCIONAMIENTO

La forma como está establecido este sistema de retroalimentación debido a que el mezquite y el guaje son los árboles que más abundan en este sistema agroforestal y, por ser leguminosas, son portadoras de Nitrógeno al suelo y su hojarasca sirve de materia orgánica a la capa arable; esta situación junto con la tolerancia de estos árboles, aunado con el riego y las labores culturales adecuadas, es motivo para que se presenten buenas cosechas en este lugar.

En este sistema se pueden aprovechar algunos subproductos como la vaina y leña del guaje; del mezquite se aprovecha la leña y su madera es buena para los implementos de los burros y además en la realización de bancos para camicero.

Al resto de los árboles no se les puede restar importancia pues a través de cercos vivos contribuyen a la disminución de la erosión eólica e hídrica en la orilla de los canales de riego o como barrera rompe vientos. Y contribuyen además como alimento frutal de temporada entre otras cosas.

4.3.4 DIVERSIDAD DE ESPECIES.

TABLA 4 ESPECIES DE ARBOLES ENCONTRADOS EN EL SISTEMA AGROFORESTAL DE ARBOLES TOLERADOS EN AREAS DE RIEGO.

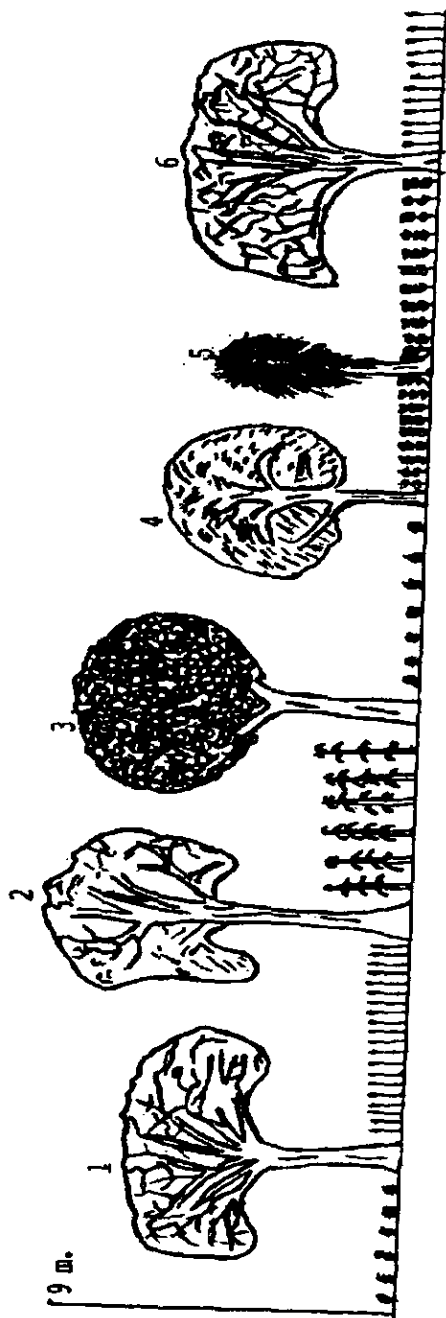
NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
AGUACATE	<u>Persea americana</u>		X		X	X	X							-
CAZAHUATE	<u>Ipomoea arborescens</u>	X					X							*
GUAJE	<u>Leucaena esculenta</u>	X	X		X		X		X	X	X			*
GUAMUCHIL	<u>Pithecellobium dulce</u>	X			X	X	X		X	X	X	X	X	*
IZOTE	<u>Yucca elephantipes</u>				X		X						X	*
MEZQUITE	<u>Prosopis laevigata</u>	X	X				X		X	X	X			*
NANCHE	<u>Byrsonima crassifolia</u>	X	X	X	X	X	X			X	X		X	.
PIRUL	<u>Schinus molle</u>	X					X	X	X					.
TAMARINDO	<u>Tamarindus indica</u>		X	X	X	X	X						X	-
TEMPESQUISTLE	<u>Bumelia lactevirens</u>	X			X	X			X	X				*
ZAPOTE NEGRO	<u>Diospiros digyna</u>	X			X		X							*
ZAPOTE BLANCO	<u>Casimiroa edulis</u>	X			X		X							-

USOS:

1.	COMBUSTIBLE.	9.	INCORPORACION DE NITROGENO.
2.	FORRAJE.	10.	TANINOS Y/O ESENCIAS.
3.	BEBIDAS.	11.	TUTORES DE CULTIVO.
4.	ALIMENTOS.	12.	ORNATO.
5.	MEDICINAL Y/O COMESTIBLE.	13.	ABUNDANCIA.
6.	CERCO VIVO.		* ABUNDANTE.
7.	FIBRA.		. ESCASA.
8.	POSTES.		- MUY ESCASA.

FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

FIGURA 10. PERFIL FISIONOMICO SEMIREALISTAS DE ARBOLES TOLERADOS EN AREAS DE RIEGO (VALLE DE AJALPAN, PUEBLA)



- | | | |
|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| 1. <u>Prosopis laevigata</u> | 2. <u>Persea americana</u> | 3. <u>Casimiroa edulis</u> |
| 4. <u>Tamarindus indicus</u> | 5. <u>Yucca elephantipes</u> | 6. <u>Leucaena esculenta</u> |

FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

4.3.5 IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA

Los campesinos obtienen buena utilidad en este tipo de terrenos y en temporal si es que se dedican las respectivas labores culturales al cultivo, ya que muchas veces son abandonados; aunado a esto la rotación de cultivos juega un papel importante en la economía familiar dentro de este sistema, pues al obtener el beneficio a través del producto principal y comercializarlo con el comprador directo, intermediario o autoconsumo, se beneficia la familia propietaria de estos terrenos y a la vez obtiene el aprovechamiento de algunos subproductos como el guaje, leña, fruta de temporada y del izote (*Yucca elephantipes*) se obtiene la flor que se consume capeada con huevo.

4.3.6 PROBLEMATICA.

La problemática más común radica en que el árbol del tempesquistle (*Bumelia lacteivirens*) es afectado en sus ramas constantemente, debido a que su fruto se encuentra en las partes terminales y la única forma para los campesinos de obtenerlo es destruyendo paulatinamente el árbol, cortando sus ramas.

En cuanto al resto de las plantas y el suelo no se observó alguna situación en especial.

4.3.7 PERSPECTIVAS

Realmente son buenas, pero sería recomendable aumentar el número de árboles del guaje (*Leucaena esculenta*) y mezquite (*Prosopis laevigata*), dentro del terreno de cultivo: en cuanto al tempesquistle (*Bumelia lacteivirens*) se debe buscar una solución para la cosecha del fruto pues la planta en sí está siendo muy afectada. Y una opción para evitar este problema es la utilización de garruchas; en cuanto al resto de los árboles, se deben realizar podas (de formación, crecimiento y desarrollo) para poder obtener una mejor fisonomía de este sistema agroforestal.

4.4 RECOLECCION EN VEGETACIÓN NATURAL (PARTES ALTAS)

4.4.1 DEFINICION.

Es la recolección de plantas y frutos que se encuentran en las partes altas en su forma natural.

4.4.2 ESTRUCTURA Y PERFIL FISIONOMICO.

Este sistema es completamente natural debido a que no ha intervenido la mano del hombre tanto para labores culturales como para su cultivo y únicamente es utilizado para el consumo domestico como las frutas, abasteciendo de material dendroenergético como la leña del mezquite y medicinal como la sábila (Aloe barbadensis).

Existe una gran cantidad de vegetación en el ambiente natural pero sólo algunas plantas son las que realmente se aprovechan, y son las personas con muy pocos recursos económicos las que hacen uso de este sistema ya que es en su mayoría de subsistencia. (fig. 11)

4.4.3 FUNCIONAMIENTO.

Realmente es muy cómodo este sistema para la gente de escasos recursos pues son nulas las practicas culturales que se tienen que realizar en cuanto a poda, fertilización o cultivo de estas especies y se podría decir que no existe problema en cuanto a plagas debido a la gran diversidad de vegetación que limita el desarrollo del esparcimiento de éstas.

Realmente el campesino recolector solo tiene que ir a las partes altas y aprovechar lo que la naturaleza le proporciona de acuerdo a las diferentes épocas de cosecha según la especie.

4.4.4 DIVERSIDAD DE ESPECIES.

TABLA 5. ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SISTEMA DE RECOLECCION EN VEGETACIÓN NATURAL (PARTES ALTAS)

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
CHIRIMOLLA	<u>Annona reticulata</u>				X	X	X				.
GARAMBULLO	<u>Myrtillocactus geometrizans</u>					X					.
HENO O PAIXTLE	<u>Tillandsia usneoides</u>								X	X	-
IZOTE	<u>Yucca periculosa</u>									X	.
IZOTE	<u>Yucca elephantipes</u>					X	X				.
JIOTILLA	<u>Escontria chiotilla</u>					X					.
MEMBRILLO	<u>Cydonia oblonga</u>					X					.
MEZQUITE	<u>Prosopis laevigata</u>	X	X				X	X	X		*
OREGANO	<u>Lippia hollifanus</u>					X					*
PITAYO DE MAYO	<u>Stenocereus griseus</u>					X					.
POCHOTE	<u>Ceiba parviflora</u>					X					.
SABILA	<u>Aloe barbadensis</u>					X	X				*
XOCONOSTLE	<u>Stenocereus stellatus</u>					X					.
NOPAL	<u>Opuntia sp.</u>		X		X						*

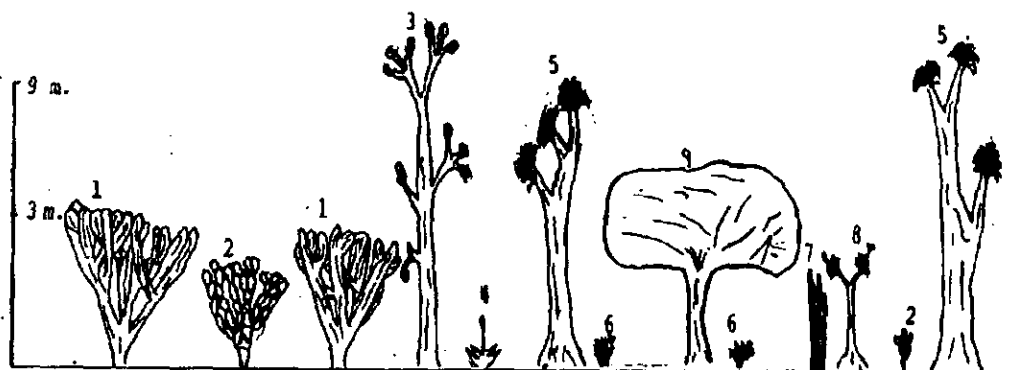
USOS:

1	COMBUSTIBLE.
2	FORRAJE.
3	BEBIDAS.
4	ALIMENTOS.
5	MEDICINAL.
6	POSTES Y/O MATERIAL DE CONSTRUCCION.
7	TANINOS Y/O ESCENCIAS.
8	ORNATO.
9	ECONOMIA FAMILIAR.
10	ABUNDANCIA.

*	ABUNDANTE
.	ESCASA
-	MUY ESCASA

FUENTES: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

FIG. 11 PERFIL FISIONOMICO SEMIREALISTA DE RECOLECCION EN VEGETACION NATURAL (PARTES ALTAS)



- | | | | | | |
|-----|------------------------------|-----|---------------------------|-----|---------------------------|
| 1.- | <u>Escontria chiotilla</u> | 2.- | <u>Opuntia sp.</u> | 3.- | <u>Ceiba parviflora</u> |
| 4.- | <u>Aloe barbadensis</u> | 5.- | <u>Yucca periculosa</u> | 6.- | <u>Lippia holianus</u> |
| 7.- | <u>Stenocereus stellatus</u> | 8.- | <u>Yucca elephantipes</u> | 9.- | <u>Prosopis laevigata</u> |

FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

4.4.5 IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA.

El sistema de recolección en vegetación natural favorece a la gente de muy escasos recursos económicos pues se beneficia en diferentes épocas del año a través de la recolección de frutas y combustibles (leña) todo el tiempo; el heno o paixtle (*Tillandsia usneoides*) lo recolectan y lo venden para los nacimientos en temporada de Invierno (Diciembre).

Es así como las partes altas e inhóspitas contribuyen al gasto familiar aunque parezca que no hay vida en estas áreas, realmente desde el punto de vista etnobotánico existen plantas que benefician al hombre para poder subsistir.

4.4.6 PROBLEMATICA.

Debido a que no hay custodia para este tipo de sistema, las plantas sufren algunas injusticias por parte de los recolectores de los productos, por mencionar los principales: tirar los "brazos" de las plantas como la jiotilla, pitaya, garambullo, las pencas del nopal, tala del mezquite para la utilización de la madera, saqueo de plantas ornamentales y, el izote (*Yucca periculosa*) que se esta escaseando debido a que es talada, y su madera suave es utilizada de tal manera que basándose en golpes, y utilizando utensilios muy rudimentarios como una piedra plana y un mazo de madera, se desenreda obteniendo una "sabana" de fibra que es utilizada como protección para los animales de carga en su lomo, para que no sufran dolor por la "silla" que les coloca, cabe hacer mención que es el motivo por el cual ellos venden este producto en los mercados de la región; pero realmente se especula que es otro el destino, pues este se le ha encontrado en baffles de equipos de sonido y en las grandes salas de conciertos, ya que funcionan con muy buena resonancia para poder obtener un mejor sonido.

Su temporada de recolección es de Enero a Abril pues e estas fechas la madera no tiene tanta agua y es de fácil manejo.

4.4.7 PERSPECTIVA.

Es mucha aun el área de recolección en *vegetación natural* que existe en esta región pero se debe poner en practica o concientizar a la *gente* de que en estas zonas deben cuidarse todas la plantas para seguir obteniendo un mejor beneficio de estas y, no prestarse al saqueo de plantas endémicas *pues, no olvidemos que es un recurso no renovable.*

4.5 SILVOPASTORIL

4.5.1 DEFINICION.

Es el aprovechamiento de la vegetación natural por ganado caprino en las partes altas.

4.5.2 ESTRUCTURA Y PERFIL FISIONOMICO.

El ganado caprino juega un papel importante en esta zona y los hijos de esta comunidad por lo general son los encargados de pastar el ganado en el campo.

Existe un porcentaje considerable que cuenta con este tipo de animales. Mientras los animales comen; los pastores se dedican a la recolección de leña, algunos frutos de temporada y cazan algunos animales como: conejos, pájaros, armadillos, zorrillos, etc., para consumo familiar o de el mismo (fig.12.)

4.5.3 FUNCIONAMIENTO.

En una familia que cuenta con ganado caprino el padre se dedica a trabajar en el campo o alguna otra actividad, la mujer se dedica a cuidar a los niños pequeños y a realizar actividades del hogar, y los niños por lo general son los encargados de cuidar el ganado en el campo o monte. Realmente este sistema silvopastoril es muy sencillo pues la gente ya conoce las plantas que les hacen daño al ganado y que hacer en su momento; como el capulincillo (Karwinskia humboldtiana) que los hace convulsionar y el cazahuate (Ipomoea arborescens) que los enloquece. Son de beneficio económico para la familia y no representa un gasto considerable para la manutención de los animales, contribuye a aminorar los gastos de la familia con escasos recursos.

FIG. 12 ESQUEMA REPRESENTATIVO DEL SISTEMA SILVOPASTORIL DEL VALLE DE TEHUACAN, PUE.



FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

4.5.4 IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA.

El ganado caprino contribuye en gran medida a la economía familiar de escasos recursos, ya que al venderlo obtiene dinero que utiliza para su gasto y al consumirlo que por lo general es en algún evento social (boda, bautizo, etc.), se ahorra la carne que en este tipo de eventos representa un gasto considerable. Realmente el tener este tipo de ganado que se mantiene de la vegetación natural, cuenta con gran ayuda, pues en el momento que necesite dinero puede disponer de este tipo de animales para su comercialización, sin olvidar los animales que se encuentran en cacería como los zorrillos, conejos, y algunas serpientes entre otros.

4.5.5 PROBLEMATICA.

Debido a la demanda que existe de cactáceas endémicas en la región, existe un excesivo saqueo de éstas en la temporada de invierno (por la Navidad, en los nacimientos) y los restos del año por algunos coleccionistas.

El chivo es un animal muy perjudicioso pues es capaz de consumir cualquier vegetal aunque tenga espinas a una altura de 1.70 metros aproximadamente; es por eso que gran cantidad de cactáceas, arbustos y árboles son afectados considerablemente.

Existe un sobre pastoreo en la región pues el pastor sabe a que lugares ir con una gran cantidad de animales que consumen de todo.

Hay un gran saqueo de animales silvestres como zorrillos, armadillos y pájaros, los cuales son utilizados para su venta clandestina y así obtener dinero para el gasto familiar o son cazados para el consumo familiar.

4.5.6 PERSPECTIVAS.

En este sistema se deben tomar medida de cuidado en el saqueo y en el sobre pastoreo con las plantas para así estar en armonía con la vegetación natural.

4.6 ARBOLES TOLERADOS EN PARTES BAJAS EN LAS COMUNIDADES DE CALIPAM Y COXCATLAN, PUEBLA.

4.6.1 DEFINICION.

Son los árboles que delimitan los terrenos y en algunas ocasiones como corredores y/o callejones en partes bajas.

4.6.2 ESTRUCTURA Y PERFIL FISIONOMICO.

Este sistema tiene la función de cerco vivo para delimitar sus propiedades, fijan nitrógeno las leguminosas (Guaje y Mezquite) y a la vez se utiliza como combustible. También existen calles y/o callejones con este tipo de sistemas (fig. 13)

4.6.3 FUNCIONAMIENTO.

Tiene las funciones de:

- Se utiliza como barrera rompe vientos para así evitar la erosión eólica.
- Actúa como barda vegetal por falta de recursos económicos para construir un muro con material (tabique) de construcción.
- Ayudar a los cultivos aportando nitrógeno; el caso del guaje y el mezquite por ser leguminosas.
- Servir como alimento de temporada.

4.6.4 DIVERSIDAD DE ESPECIES.

TABLA 6 ESPECIES ENCONTRADAS EN EL SISTEMA AGROFORESTAL DE ARBOLES TOLERADOS EN PARTES BAJAS

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USOS										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
GUAMUCHIL	<u>Pithecellobium dulce</u>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	*
GUAJE	<u>Leucaena esculenta</u>	X	X	X			X	X	X			.
MEZQUITE	<u>Prosopis laevigata</u>	X	X									*
TEMPEQUISTLE	<u>Bumelia lactevirens</u>	X		X	X							*
IZOTE	<u>Yucca elephantipes</u>			X	X					X		*

USOS:

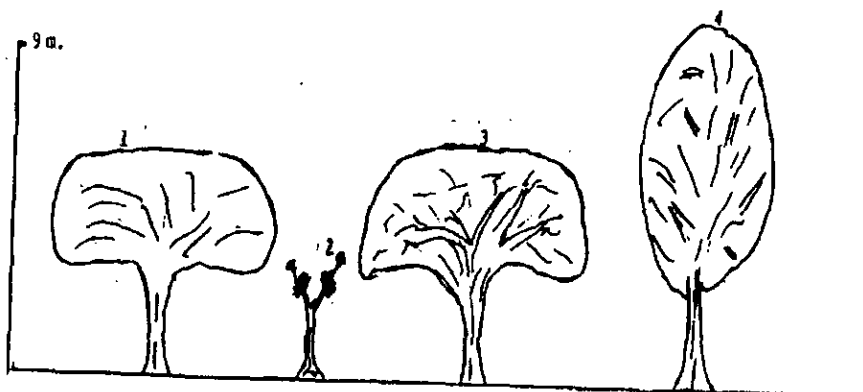
- 1 COMBUSTIBLE.
- 2 FORRAJE.
- 3 ALIMENTO.
- 4 MEDICINAL Y/O ESTIMULANTE.
- 5 CERCO VIVO.
- 6 POSTES.
- 7 INCORPORACION DE NITROGENO.
- 8 TANINO Y/O ESCENCIAS.
- 9 TUTORES DE CULTIVO.
- 10 ORNATO.
- 11 ABUNDANCIA.

* ABUNDANTE.

. ESCASA.

FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

**FIG. 13 PERFIL FISIONOMICO SEMIREALISTA DE ARBOLES
TOLERADOS EN PARTE BAJAS.**



1. Pithecellobium dulce

2. Yucca elephantipes

3. Prosopis laevigata

4. Bumelia lactevirens

FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

4.6.5 IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA.

Funciona como fertilizante natural, aporta hojarasca a los terrenos de cultivo, contribuye con alimento y combustible para los dueños de estos sistemas.

4.6.6 PROBLEMÁTICA.

La problemática actual radica en la invasión a la dimensión de la calle o callejón por los propios vegetales, debido a que fueron plantados justo en la línea divisoria del terreno con la calle.

4.6.7 PERSPECTIVA.

Este sistema es muy benéfico para el hombre pero se deben de plantar más árboles de este tipo dentro del área de cultivo para incrementar la especie y así proteger el cultivo, y al mismo tiempo el terreno.

4.7 SUCESIÓN DE CHIMALACATE (Viguiera dentata), COMO PLANTA DENDRONERGETICA, EN TODA LA ZONA AGRICOLA DE RIEGO DEL VALLE DE TEHUACAN, PUEBLA.

4.7.1 ESTRUCTURA Y PERFIL FISIONOMICO.

En relación con aquellas plantas que son empleadas por el campesino como un ente secundario adicional a la economía familiar siendo este el caso del chimalacate (Viguiera dentata) planta que se puede encontrar en zonas perturbadas; al pie de carretera, en terrenos de cultivos olvidados o dejados para descansar, lo que hace pensar tentativamente, que se trate de una planta oportunista invasora y al parecer una de las facies iniciadoras de la sucesión ecológica de la manifestación del mosaico ecológico vegetal natural que prevalece en la región. (fig 14)

4.7.2 FUNCIONAMIENTO.

Este es sencillo, consiste únicamente en dejar descansar los terrenos y esta planta nace sola; el campesino únicamente se encarga de cortarlo cuando está en su máximo desarrollo, hacer manojos; posteriormente pasa un camión encargado de recoger estos. También se encuentran en los terrenos abandonados en la orilla de carreteras, y se realiza la actividad antes citada.

4.7.3 DIVERSIDAD DE ESPECIES

TABLA 7 SUCESIÓN DE CHIMALACATE (Viguiera dentata).

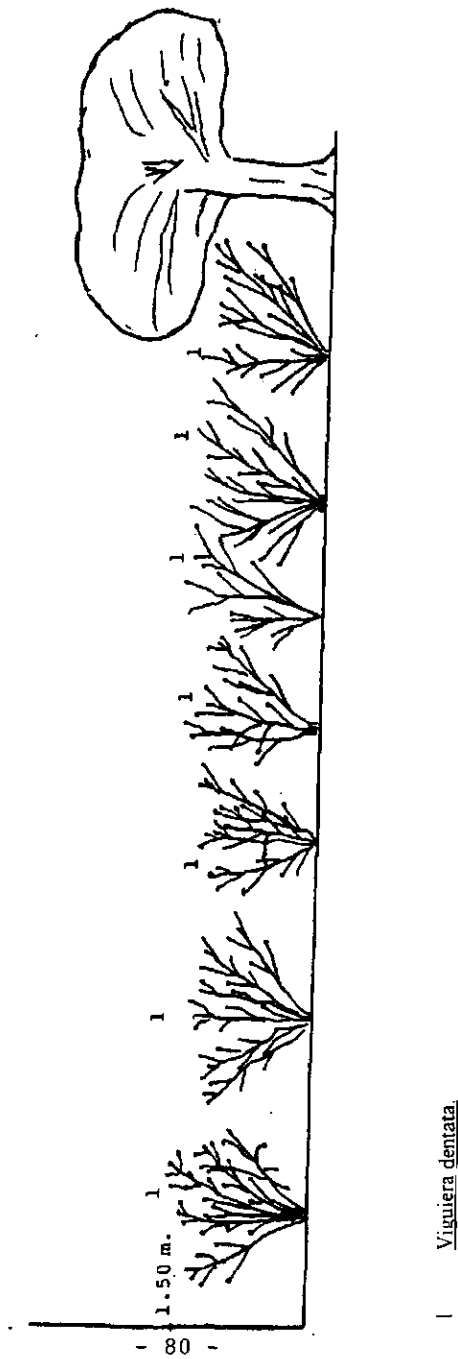
NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	USOS				
		1	2	3	4	5
CHIMALACATE	<u>Viguiera dentata</u>	X	X	X	X	*

USOS:

- 1 COMBUSTIBLE.
 - 2 FORRAJE.
 - 3 MEDICINAL.
 - 4 TUTOR DE CULTIVO.
 - 5 ABUNDANCIA.
- * ABUNDANTE.

ESTA TESIS NO DEBE
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

FIG. 14 ESQUEMA REPRESENTATIVO DEL SISTEMA AGROFORESTAL DE SUCESION DE CHIMALACATE (Viguiera dentata) COMO PLANTA DENDROENERGETICA.



FUENTE: ESTUDIO DE CAMPO DE LA PRESENTE INVESTIGACION, 1998.

4.7.4 IMPORTANCIA SOCIOECONOMICA.

Los campesinos del Valle de Tehuacán, Puebla emplean al chimalacate (*Viguiera dentata*) tanto para apoyar el gasto familiar como el mantenimiento de la pequeña industria rural que fabrican tabiques, ya que es barata y se utiliza para proporcionar la fuente calorífica (fito energía) en el cocido del tabique en sustitución de leña o algún otro material calorífico.

4.7.5 PROBLEMATICA.

Es una planta invasora y en los terrenos de cultivo si no se realizan las labores culturales adecuadas y a tiempo esta empieza a germinar y termina por sustituir o invadir al cultivo.

4.7.6 PERCEPTIVAS.

Es una planta con perspectivas futuras y, de ser empleada como el recurso natural renovable que es, será esparcida donde se hace presente la necesidad de biomasa para la obtención de energía calorífica; este recurso natural nos ayuda a disminuir o siquiera a mitigar la devastación de los bienes forestales y contribuye a aminorar la carencia de materia prima fito energética, ya que gran número de personas de esta región dependen de la leña como su energético para cocinar sus alimentos y calentar el agua para su aseo personal.

IV. RESULTADOS.

- 1). Los sistemas agroforestales más productivos son:
 - a) Sistema agroforestal de árboles tolerados en áreas de riego (Valle de Ajalpan, Pue).
 - b) Sistema agroforestal de recolección en vegetación natural (Partes Altas)
 - c) Sistema agroforestal de árboles tolerados en partes bajas, en la comunidad de Calipam y Coxcatlán, Puebla.

Esto obedece al interés e importancia que tiene para los campesinos de la región, ya sea cerco vivo, barrera rompe vientos, alimento, delimitar parcelas u otros usos. Las leguminosas aportan nitrógeno al suelo, contribuyendo así a la obtención de buenas cosechas dependiendo de las labores culturales adecuadas.

- 2). Existen sistemas que no han logrado un desarrollo propiamente dicho o se están perdiendo, como lo son :
 - a) Sistema agroforestal de bosque de cedro chino (Juniperus deppena) y cultivos asociados en la comunidad de Cañada de Morelos
 - b) Sistema agroforestal de huertos familiares de Santiago Miahuatlán.
 - c) Sistema agroforestal (Silvopastoril).
 - d) Sucesión de chimalacate (Viguiera dentata), como planta dendroenergética, en toda la zona agrícola del Valle de Tehuacán, Puebla

Entre las causas de este mal aprovechamiento y pérdida se tienen:

- 1° La tala inmoderada del (Juniperus deppeana), que ha acabado casi por completo con esta especie, y ha pasado de ser un bosque a ser un área de cultivo.
- 2° No existe un manejo silvícola adecuado y sería necesario implementar uno acorde a la región.
- 3° La falta de conciencia de la comunidad al utilizar los huertos familiares de Pitaya como tiraderos de basura, trayendo consecuencias graves tanto ecológicas como económicas.
- 4° El sobre pastoreo de chivos, saqueo de animales silvestres y plantas endémicas.
- 5° El chimalacate (Viguiera dentata), que pese a ser una planta dendroenergética barata utilizada en la industria familiar, está siendo sustituida gradualmente por residuos de plástico y madera comprimida, debido a que va disminuyendo lentamente la oferta de este vegetal

VI. CONCLUSIONES Y ALTERNATIVAS.

1). De todos los productos obtenidos en todos los sistemas agroforestales los que sirven para la comercialización son:

AGUACATE	MORA
CAÑA DE AZUCAR	NANCHE
CEBADA	NOCHE BUENA
CIRUELA	OREGANO
CHICOZAPOTE	ORQUIDEA
FRIJOL	PAPAYA
GUAJE	PITAYA
GUAYABA	PLATANO
GRANADA	SORGO
HABA	TAMARINDO
HENO Y PAIXTLE	TEMPESQUISTLE
LIMA	TORONJA
LIMON	TRIGO
MAIZ	ZAPOTE BLANCO Y NEGRO

Constituyéndose una alternativa al desarrollo de la región

- 2). Entre los sistemas agroforestales que tienen mayor deterioro ecológico son:
- Los huertos familiares de la comunidad de Santiago Miahuatlán.
 - El bosque de cedro chino (*Juniperus deppeana*), y cultivos asociados en la comunidad Cañada de Morelos.

Los de mayor conservación son:

- Los sistemas agroforestales de árboles tolerados en áreas de riego (Valle Ajalpán, Puebla).
- El sistema agroforestal de árboles tolerados en partes bajas en la comunidad de Calipam y Coxcatlan, Puebla.

- 3) El papel de los animales domésticos en los huertos familiares es de gran importancia en la alimentación y en la economía familiar, ayuda en el desarrollo del huerto, tal es el caso de las gallinas las cuales ayudan a la aereación del suelo, al removerlo y para el control de plagas; las vacas y los cerdos proporcionan estiércol, el cual sirve como abono para el campo y las plantas.
- 4) Es necesario incrementar especies en el estrato arbóreo en los sistemas de árboles tolerados en áreas de riego y de árboles tolerados en partes bajas; para protección de la erosión eólica e hídrica, se pueden recomendar el Guaje (*Leucaena esculenta*), aparte de dar una vaina que es por tradición comestible, también es usada como forraje, aunado a esto su rápido crecimiento ya que juega un papel importante en la fijación de nitrógeno.
- 5) Los cercos vivos tienen la función de delimitar las propiedades y/o parcelas con plantas de la región, alimento para consumo humano, evita el efecto negativo del viento y la lluvia, es un componente característico de las zonas rurales; conserva la humedad y nutrientes al suelo; es un método natural de control de plagas y da confort a los habitantes, generando un microclima favorable.
- 6) Las familias son quienes establecen relaciones más estrechas con los sistemas, lo que hace que lleguen a ser unos profundos conocedores de las especies. Son ellos los que determinan los objetivos de la selección, tomando en cuenta el lugar donde habitan y sus necesidades de desarrollo, extendiéndose sus conocimientos de generación en generación, y recabando información sobre los nuevos usos o nuevas especies.
- 7) Los sistemas agroforestales para la gente ha representado una herencia de los anteriores habitantes; en la actualidad da la percepción de ser algo natural, sin importancia por lo que en lo futuro será necesario dar mayor interés al recurso natural, para que así continúe contribuyendo en lo económico en la reproducción social de las comunidades rurales.
- 8) Los sistemas agroforestales son una alternativa importante desde el punto de vista ecológico, económico y silvícola, por sus formas de aprovechamiento para la población de escasos recursos, siempre y cuando sea en forma racional, valorando los diferentes usos que obtienen de cada uno de ellos.

- 9) En el Valle de Tehuacán, Puebla la presencia de los sistemas agroforestales son una alternativa de gran importancia por su amplia variedad de especies vegetales, algunas de ellas endémicas, además de los usos que se hacen de éstos al contribuir en el autoconsumo e industria familiar; en algunos casos al comercializarse sus producto y otros beneficios que de ellos pueden obtener como leña , medicinas, construcción.
- 10) Las inversiones que hacen los propietarios de estos sistemas agroforestales son mínimas debido a que:
- a) *La familia participa en las labores de conservación por lo que no requieren de entradas externas.*
 - b) *El requerimiento de insumos es mínimo, lo que da como resultado que sean rentables.*

Este desarrollo se puede lograr de la siguiente forma:

- a) *Con buena asesoría técnica.*
- b) *Mayor atención en los sistemas agroforestales más dañados.*
- c) *Abrir mercados de comercialización directa evitando intermediarios.*

VII. BIBLIOGRAFIA.

- AGUILERA H. N. (1970) Suelo de las zonas arida de Tehuacán Puebla y sus relaciones con cactáceas. Cact. Suc. México 15 (3): 51-63
- COLIN M. P. (1987) Estudio de mercados agrícolas; recursos genéticos vegetales en el Valle de Tehuacán Puebla, Tesis ENEP-Iztacala UNAM. México.
- COMBE, J. Y BUDOWSKI, G. (1979) Clasificación de las técnicas agroforestales: una revisión de literatura. In: taller sobre sistemas agroforestales en América Latina. Turrialba, 1979. Actas. Editado por G. de las Salas, Turrialba, Costa Rica. CATIE. pp. 17-48. 378p.
- ENEP-ARAGON UNAM. (1996) Cartas : Topografía y Edafología. Escala 1:1000 000 INEGI. Dirección general de Geografía.
- ESPEJEL E. CH. (1993) Los huertos familiares, como sistemas agroforestales en la comunidad de San Juan Epatlán, Puebla, Tesis de la UACH. Chapingo, México.
- ESPINOZA S. M. (1993) Estudio de los sistemas agroforestales en el municipio de Coahuayana, Mich., Tesis UNAM. ENEP . Aragón, México. 213p.
- FAO/SIDA (1974) Shifting cultivation an soil conservation in Africa. FAO, Soils Bulletin 24, 248p. Rome.

- FASSBENDER, M. W. (1987)** Modelos edafológicos de sistemas agroforestales serie materiales de enseñanza No. 29 CATIE, Turrialba, Costa Rica 475p.
- GARCIA E. (1973)** Modificación al sistema de clasificación climática de KOPPEN (para adaptarla a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía del a UNAM., 2º Ed. México.
- GARCIA Q. D. (1987)** Clasificación fisonomía de la vegetación del Valle de Tehuacán, Puebla, Tesis UNAM. México ENEP-Iztacala. UNAM. México.
- GIBSON A. C. AND K.E. HORAK (1978)** Systematic anatomy and phylogeny of american columnar cacti-annals of the Missouri Botanical Garden 65 (4): 999-1057.
- GLIESSMAN S. R. (1984)** Los huertos familiares como sistemas agroforestales en el trópico húmedo en México. In: Investigación de Técnicas agroforestales tradicionales. Actas editada por: Berr y Somambe, Turrialba, Costa Rica. CATIE. 81-83p.
- INEGI (1997)** Anuario estadístico del Estado de Puebla.
- INI (1992)** Centro coordinador Nahua-Popoloca: Distrito de Desarrollo Rural No.6 Tehuacán, Puebla.
- KAERGER, L. (1900)** Agricultura y colonización en México en 1900 Universidad Autónoma de Chapingo Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social traducción 1986, México

- LOPEZ, Y. L. (1990)** Cercos vivos en las zonas áridas (agrosilvicultura en el desierto Chihuahuense) Tesis de Licenciatura. HUACH. Chapingo, México pp. 15-16. 194p.
- LUNDGREN, B. (1987)** ICRAF'S First ten years. Agroforestry systems 5: 197-217. In. V Curso Internacional de Entrenamiento en Agroforestería en el Eco desarrollo Vol.I. Centro de Agroforestería, para el Desarrollo Sostenible Universidad Autónoma Chapingo. México pp. 22-23.
- MONTES, M. J. (1976)** Los huertos familiares, su importancia desde el punto de vista etnobotánico. ENA Chapingo, México.
- NAIR, P. K. (1985)** Agroforestry in the contest of land clearing and development in the tropics. Narobi, Kenia. ICARF. Worfing papers: 33.
- ORTIZ, G. G. (1979)** Los huertos familiares de la chontalpa; un primer acercamiento, CSAT. Cárdenas, Tabasco, 40p.
- OTS/CATIE (1986)** Sistemas agroforestales. Principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para estudios tropicales (OTS), centro agronómico de investigación y enseñanza (CATIE). San José Costa Rica. 818p.
- PEREZ G. V. G. (1991)** Los sistemas agroforestales tradicionales en Tabasco, México Centro Regional del Sureste. UACH. Chapingo, México mimeografiado. 143p.

- RICHARD, P. W. (1952)** The tropical rain forest and ecological study. Cambridge University press. USA. 450 p.
- SANCHEZ M.H. (1984)** Origen, taxonomía y distribución de las pitayas en México. In: UAM-Xochimilco (eds), memorias sobre el simposium sobre aprochemanieto de las pitayas. Oaxaca, México.
- SMITH, JR. C. E. (1965)** Flora de Tehuacán, Valley. Fildiana Botany Vol.31 No.3.
- VERGARA, N. T. (1985)** Sistemas agroforestales : una cartilla UNASYLVA. FAO. Roma, Italia 37 (147): 24-25/.
- WADSWORTH F. (1982)** Secondary Forest Management an plantation forestry technologies to improve the Use of Conveerted Tropical Lands. OTA. Commussioned paper.
- WATTERS R. F. (1971)** Shifting cultivation in Latina America. FAO. Rome 305p.
- WILKEN, G. C. (1977)** Integrating forest and small-scale form systems in middle América Agro-ecosystems 3(4):291-302

- 10.- ¿Cómo están distribuidas las plantas?

- 11.- ¿En que temporada florea cada tipo de planta?

- 12.- ¿Cuál es la temporada en que fructifica cada tipo de planta?

- 13.- ¿Tiene usted algún asesoramiento técnico en su sistema agroforestal?

- 14.- ¿Vende el excedente o lo utiliza para su autoconsumo?

- 15.- ¿Dónde se comercializa el excedente?

- 16.- ¿Cuál es la finalidad del huerto?

- 17.- ¿Qué tan importante es tener un huerto para usted?

- 18.- ¿Qué tipo de animales domésticos tiene?

- 19.- ¿Andan sueltos dentro del huerto?

- 20.- ¿Qué tipo de animales silvestres hay en la región?

- 21.- ¿Reciben algún financiamiento?
a) Si b) No
- 22.- El préstamo es en:
a) Grupo b) Individual
- 23.- ¿Cuál es la forma de pago?
a) Corto plazo b) Mediano plazo c) Largo plazo
d) Con producto e) Efectivo f) Otro
- 24.- ¿Qué tipo de árboles tiene en su sistema agroforestal?

- 25.- Los árboles que hay en su sistema agroforestal:
a) Fueron plantados b) En forma natural
- 26.- ¿Les realizan labores culturales a las plantas?
a) Si b) No
- 27.- ¿Que tipo de labores se realizan para la preparación del terreno?

- 28.- ¿Se realiza algún control de maleza? Explique

- 29.- ¿Aplica fertilizante?
a) Si b) No
- 30.- ¿De que tipo de fertilizante aplica y cada cuando?

- 31.- ¿Se podan las plantas y cada cuando?

- 32.- ¿Cuenta con riego para su sistema agroforestal?
a) SI b) No
- 33.- ¿De donde obtiene el agua utilizada?

- 34.- ¿Cuánta agua utiliza?

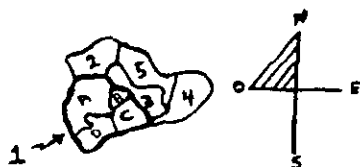
- 35.- ¿Cuánto paga por el agua?

- 36.- ¿Tiene problemas con plagas y enfermedades?
a) Si b) No
- 37.- ¿Qué método utiliza para controlarlas?

- 38.- ¿Qué plagas son las más comunes en su terreno?

ANEXO 2

1 REGION DE LA MIXTECA



MAPA DEL EX DISTRITO DE TEHUACAN, PUEBLA

A.- ZAPOTITLAN B.- SAN GABRIEL CHILAC. C.- SAN JOSE MIAHUATLAN. D.- CALTEPEC.

MUNICIPIOS Y PUEBLOS DE LA REGION DE LA MIXTECA

A. ZAPOTITLAN

Agua Tentzintla
Atzumba
Ayutzingo
Blanco
Llano San Martin
Metzontla
San Juan Raya
Teloxtoc
San Antonio Texcala
Tilapa
Xochiletepec
Xolayapa
Zapotitlan (San Martin)

B. SAN GABRIEL CHILAC

Atzingo
Chilac (San Gabriel)

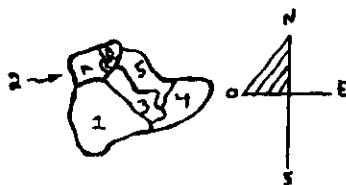
C. SAN JOSE MIAHUATLAN

Axochitlan
Axusco
San José Miahuatlan
Tetitlan
Tlacoxtalco

D. CALTEPEC

Acatepec
Acatitlan
Atexcoco
Actipan
Atolotitlan
Caltepec
Coatepec
La compañía
Cruz Chica
Los Granados
La laguna
Los membrillos
Las peras
San Miguel
Sotolin
Tecomaxuchil
Tlacuilotepec
Tlalixtla
Tlatzala
Tultilanapa

2 REGION DEL ANTIPLANO



MAPA DEL EX DISTRITO DE TEHUACAN, PUEBLA

A.- TEPANCO DE LOPEZ MATEOS. B.- CHAPULCO. C.- SANTIAGO MIAHUATLAN.

MUNICIPIOS Y PUEBLOS DE LA REGION DEL ALTIPLANO

A. TEPANCO DE LOPEZ MATEOS

Buena Vista
Castillos
Coxcamatepec
Yzote Moltecal
Joya Chica
Maceda
Providencia
Cacaloapan
San Bartolo (Rancho)
San Bartolo (Pueblo)
Temalacayuca
Tepanco de Lopez o Tepango

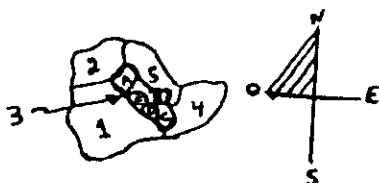
B. CHAPULCO

El Carmen
Chapulco
Puente Colorado
Rojas
Tecajete
El Tule

C. SANTIAGO MIAHUATLAN

El camero
Coayucatepec
Las minas
Santa Ana
Miahuatlan Santiago

3 REGION DEL VALLE



MAPA DEL EX DISTRITO DE TEHUACAN, PUEBLA

A.-TEHUACAN (LA CIUDAD). B.-AJALPAN. C.-COXCATLAN. D.-ZINACATEPEC. E.-ALTEPEXI

MUNICIPIOS Y PUEBLOS DE LA REGION DEL VALLE

A. TEHUACAN

Acapa Santa Cruz
Calcahualco (Rancho)
Calcahualco (Molino)
Calderon; San Vicente
5 Señores; Teotipilco
La Concepcion
Coapan; Tehuacán (Mpio.)
Chalma San Diego
Chapultepec; Tepetiopa
Dolores; Tepetzingo
La Flores
Francisco Martínez
La Granja; Tochapa
Guadalupe
La Huerta
Necoxtla San Marcos
Púrisima
Quinta Benito Juárez
El Riego; Tetitzintla
(San Nicolas)
El Rosario
San Andres
San Diego
San Ignacio

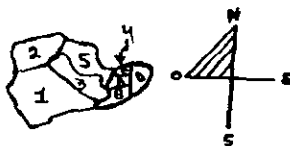
San José
San Lorenzo (Hacienda)
Pino Suarez
Santa Cruz (Hacienda)

B. AJALPAN

Ahuatla
Altepexi
Buena Vista
Los Granados
Nativitas
San Francisco
San Lucas
San Luis
La trinidad
Xaltepec
Xochitlalpan
C. COXCATLAN
Calipan
Chichiltepec
Eje Caltepec
Ocotlamene
Pala
Soledad
Tecoltepec

Tepeyol
Tequescalco
Tilapa
Venta Salada
Xacalco
D. ZINACATEPEC
San Pedro
Zinacatepec
E. ALTEPEXI
Altepexi

4 REGION DE LA SIERRA



MAPA DEL EX DISTRITO DE TEHUACAN, PUEBLA

A.-ZOQUITLAN. B.-COYOMEAPAN. C.-ELOXOCHITLAN. D.-TLACOLTEPEC DE PORFIRIO DIAZ

MUNICIPIOS Y PUEBLOS DE LA REGION DE LA SIERRA

A. ZOCOQUITLAN

Acatepec
Alamaxcalco
Alcomunga
Atzala
Capolie
Coyulapa
Cuautempa
Cuauchisabla
Chiltepec
Evazbatla
Hijadero
Limonestilla
Loma
Oztopulco
El Rancho
Tecolochalco
Tenchicoltepetl
Tenexcabalta
Tepequexpa
Tetziquila
Tlahitompa
Xaltepec
Xitlama
Ocotzacalco

Xochitzingo
Xoxocotla
Zoquitlan
B. COYOMEAPAN

Aguatepec
Atiepac
Coyomeapan Sta.
Maria
Cuautla
Tecuantiopa
Temaxcalco
Tepoztla
Tequitlale
Tlacocauatla
Xocotla

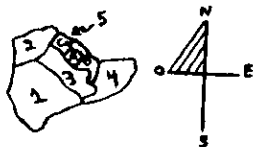
C. ELOXOCHITLAN
Eloxochitlan San Miguel

Garrapata
Mazatiopa
Mezatzongo
Obatero
Pilola
Porfirio Diaz
Tentzuantla
Tepexilotla
Tepozapa
Xalatiopa
Zacatepec

D. TLACOLTEPEC DE DIAZ

Atexapa
Cocecapa
Coxapa
Coxolopa
Cruztitla

5 REGION DE LA MONTAÑA



MAPA DEL EX DISTRITO DE TEHUACAN, PUEBLA

A.- SAN ANTONIO CAÑADA.

B.-VICENTE GUERRERO.

C.-NICOLAS BRAVO.

MUNICIPIOS Y PUEBLOS DE LA REGION DE LA MONTAÑA

A. SAN ANTONIO CAÑADA

Cañada San Antonio
Ocotepc
Necoxcalco
Tepatlan

B. VICENTE GUERRERO

Vicente Guerrero

C. NICOLAS BRAVO

Ahuatlampa
Las Canoas
Cebollas
Cienega Grande
Corraltel
Cuachapa
Chichila
Huejotzingo
Juan Bravo
Loma de Tabasco
San Felipe Maderas
Majada Muerta
Ozolotepec

Polocauatla
Portezuelo
San Bernardino Lagunas
San salvador
San Simón
Sta. Maria del Monte
Telpatlan
Tenoxcapa
Tepeltzintla
Tlacotepec
Xanteli