UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN EN SUELOS

MAESTRIA EN AGROFORESTERÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO INTEGRAL DE INTERVENCIÓN AGROFORESTAL EN XALTEPUXTLA, PUEBLA

TESIS

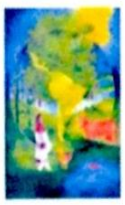
QUE COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL GRADO DE:

MAESTRA EN CIENCIAS

UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO MEXICO
DIRECCION GENERAL ACADEMICA
DEPTO. DE SERVICIOS ESCOLARES
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES

PRESENTA:

REFUGIO LORENA LÓPEZ ALFARO



Chapingo, Estado de México, diciembre 2013

La presente tesis titulada: **"IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO INTEGRAL DE INTERVENCIÓN AGROFORESTAL EN XALTEPUXTLA PUEBLA"** fue realizada por la C. **Refugio Lorena López Alfaro**, bajo la dirección del comité asesor indicado, aprobado por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

MAESTRA EN CIENCIAS EN AGROFORESTERÍA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

DIRECTORA: _____

Dra. María Edna Álvarez Sánchez

CO-DIRECTORA: _____

Dra. Angela Fontes Carrillo

ASESORA: _____

Dra. Emma Estrada Martínez

ASESOR: _____

Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez

DEDICATORIAS

Para honrar

la memoria de la Señora Emilia Salas Maldonado

y Rodolfo Castelán Fosado,

para todas y todas sus generaciones pasadas

y futuras

gracias…

AGRADECIMIENTOS

Gracias Dios mío, por todas y cada una de las cosas que me has dado y que me has quitado, gracias por darme una nueva oportunidad…

Gracias a mi amado esposo Gustavo, a nuestros hijos Vale, Emilio, Gustavo y Camilo este trabajo es para ustedes los amo.

Gracias a mi madre la Sra. Yolanda Alfaro del Mazo, gracias por todo tu apoyo incondicional, por todas tus enseñanzas que Dios te bendiga siempre.

Gracias a las familias Gutiérrez Castelán, Picazo Castelán y Castelán gracias por creer en este trabajo y por todo su apoyo. A todos y cada uno de los medieros y al pueblo Náhuatl.

Gracias a mi querida alma máter la Universidad Autónoma Chapingo por ser mi segundo hogar y formarme para servir a mi País.

Gracias al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT) por otorgarme una beca para realizar mis estudios de maestría.

Gracias al Programa de Maestría en Ciencias en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, por darme la oportunidad de pertenecer a sus egresados Al Dr. David Cristóbal por su apoyo en todo momento y al personal de Agroforestería .

Gracias a la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) Al Área de Protección de Recursos Naturales(APRN)"Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" por su apoyo financiero para la realización de esta investigación.

Gracias a la Agencia Alemana para el Desarrollo (GIZ) por todo su apoyo para la realización de este proyecto y a las empresas CONNET – ICA y Gasoductos Mexicanos, a Peace Corps México a través del Ph.Doctor Daniel Latham por sus invaluables aportaciones de conocimiento para este proyecto.

Gracias a la Dra. María Edna Álvarez Sánchez, ante todo por su gran calidad humana, gracias por ser más que mi directora de tesis, por todas sus enseñanzas, su paciencia, por formarme y por creer en mí y en este proyecto.

Gracias a la Dra. Angela Fontes Carrillo, a la Dra. Emma Estrada Martínez por sus enseñanzas, confianza y sus valiosas aportaciones gracias por dirigirme y compartir conmigo.

Gracias al Dr. Alejandro Lara Bueno por su apoyo incondicional y por su disposición para ayudarme en todo momento, por sus aportaciones sinceras y siempre atinadas. Gracias al Dr. Juan Antonio Leos Rodríguez por sus comentarios siempre tan pertinentes.

Gracias a la Arqueóloga Silvia Niembro Rocas, al Lic. Carlos Cantú, a la Biol. Esperanza Angulo por toda su confianza y apoyo y a todo el personal del APRN Necaxa.

DATOS BIOGRÁFICOS

Nacida en el Distrito Federal en el año 1977, cursó sus estudios profesionales en la Universidad Autónoma Chapingo. Tiene un título universitario como Ingeniera Agrónoma Especialista en Sociología Rural, generación 2002. En ese mismo año trabajó como encuestadora y capturista de datos y posteriormente como consultora en una empresa privada en donde se realizaban estudios o evaluaciones externas acerca de la efectividad de los programas gubernamentales dentro de los rubros que tiene la SAGARPA.

En el año 2005 trabajó dentro del proyecto UAM-SIERRA NEVADA en el Centro Agroecológico Incalli Ixcahuicopa.

Para el año 2006 la invita el que para entonces fue electo presidente Municipal del H. Ayuntamiento de Ozumba de Alzate en el Estado de México a colaborar en su equipo de trabajo en donde fue directora de Cultura del H. Ayuntamiento.

Para el año 2008 ingresó a la empresa Luz y Fuerza del Centro.

En 2009 trabajó con la Universidad de Colima apoyando con estudios de cadenas de valor para algunas especies como maíz, limón y mango.

En el año 2012 ingresa al posgrado de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible en la Universidad Autónoma Chapingo.

Ing. Refugio Lorena López Alfaro

cuca_2@hotmail.com

IMPLEMENTACIÓN DE UN MODELO INTEGRAL DE INTERVENCIÓN AGROFORESTAL EN XALTEPUXTLA PUEBLA

Implementation of an Integral Intervention Model Agroforestry in Xaltepuxtla Puebla.

Refugio Lorena López Alfaro[1].y María E. Álvarez Sánchez[2]
Universidad Autónoma Chapingo 2013

RESUMEN

El Modelo Integral de Intervención Agroforestal (MIIA) se construyó, adaptó y aplicó en dos fincas con Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) en peligro de extinción del Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa en Xaltepuxtla, Puebla. Este socioecosistema complejo tiene prioridad alta para su conservación y oportunidades, modificando la producción actual y haciéndola sustentable a través de los sistemas agroforestales (SAF). La extracción de productos forestales no maderables (PFNM) y la producción actual de plantas ornamentales con cultivos agrícolas, no es compatible con la conservación del BMM. El resultado fue la implementación de la propuesta del modelo. Con el MIIA se atendió la problemática de forma integral y simultánea con intervención técnica-ecológica, y psico-social. La primera, se hizo mejorando el sistema actual de *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl., *Rhododendron simssi* Planch., *Pinus greggii* Engelm. ex Parl. *y Pinus patula* Schltdl. & Cham., transformándolo en un módulo demostrativo ornamental-silvopastoril; se reforestaron 4 hectáreas y se reintrodujeron 9060 individuos terrestres y epífitas. La segunda se atendió con tres talleres sistémicos colectivos de sensibilización para la resolución de conflictos y con 4 talleres colectivos para las acciones técnicas-ecológicas. Se amplió la perspectiva de los actores sociales para la resolución de aspectos vigentes intergeneracionalmente conflictivos en la vida comunitaria, la producción, distribución y consumo de bienes. Se comenzó a replicar la estrategia agroforestal del MIIA a iniciativa de los propios actores.

Palabras Clave: Estrategia agroforestal, modelo, bosque mesófilo de montaña, sistemas complejos, comunidad, área natural protegida.

1Tesista
2Director

ABSTRACT

This Agroforestry Intervention Model was constructed, adapted and implemented in two farms with an endangered rainforest in a Natural Resources Protected Area: "Necaxa River Watershed" in Xaltepuxtla, Puebla. This socio ecosystem has high priority for conservation which allows opportunities if the current production form is modified and by making it sustainable through agroforestry systems. The extraction of non- timber forest products and current production of ornamental plants with agricultural crops, is not compatible with the rainforest conservation. The result was the implementation of the proposed model. This proposed Model integrally served these problems with technological and psychosocial assistance. The first stage was implemented by improving the current system of *Chamaecyparis lawsoniana* (A. Murray) Parl., *Rhododendron simssi* Planch., *Pinus greggii* Engelm. ex Parl.and *Pinus patula* Schltdl. & Cham. and transforming it into an ornamental-silvipastoral demonstration module, 4 hectares were reforested and 9060 terrestrial and epiphytic individuals were reintroduced. The second stage was served by three collective systemic sensitization workshops for conflict resolution and 4 collective workshops for technical-ecological actions. The agroforestry strategy model began to be copied by initiative of the actors themselves.

Key words: Agroforestry strategy, Model, Rainforest, Complex systems, Community, Protected area.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 1
2. OBJETIVOS 4
2.1.1. Objetivo General 4
2.1.2. Objetivos específicos 4
3. MARCO TEÓRICO 5
3.1.1. Los sistemas Complejos 5
3.1.2. Cambio Climático y Manejo Sustentable de Recursos Agropecuarios y Forestales 12
3.1.3. La Agroforestería como elemento transformador a nivel local y comunitario 16
3.1.4. Situación del Bosque Mesófilo de Montaña en la Sierra Norte de Puebla y Xaltepuxtla 22
4. MATERIALES Y MÉTODOS 27
4.1.1. El Método y las Metodologías 27
4.1.2. Técnicas 30
4.1.3. Materiales 32
4.1.3.1. Descripción del área de estudio 32
4.1.4. Construcción y aplicación del MIIA 39
4.1.5. Análisis del Socioecosistema 39
4.1.6. Metodología de Intervención técnico- ecológica 41
4.1.7. Diagnóstico participativo: 43
4.1.8. Establecimiento de la parcela experimental. 45
4.1.9. Restauración y reforestación 47
4.2. Día ambiental 49
4.2.1. Certificación de las dos fincas como "Áreas destinadas voluntariamente a la conservación" 50
4.2.2. Metodología de Intervención Psico-social 51
4.2.3. Nomenclatura botánica científica 52
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 53
5.1. Diagnóstico rural participativo del sistema complejo Xatepuxtla 53
5.1.2. Zonificación de los predios 65

5.2. Aplicación del MIIA 69
5.2.2. Intervención Integrativa: La parte Técnica-Ecológica del MIIA 75
5.2.3. Aplicación del MIIA. La parte Psico-Social. 88
6. CONCLUSIONES 99
LITERATURA CITADA 102
ANEXOS 112
ANEXO I. Entrevista a expertas locales 112
ANEXO II. Técnicas usadas con el equipo interdisciplinario para la información en campo 120
ANEXO III. Primera, segunda y tercera intervenciones sistémicas-colectivas-interdisciplinarias 127
ANEXO IV Croquis de la parcela experimental 144
ANEXO V. Información Geográfica 146

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro1. Frecuencias de los sistemas y subsistemas identificados en los predios de estudio. 58

Cuadro 2. Principales subsistemas de los sistemas de producción de plantas de ornato en los dos predios. 59

Cuadro 3. Prácticas actuales de manejo, de comercialización y acciones para la optimización del sistema de producción. 61

Cuadro 4. Fortalezas y debilidades expresadas en el segundo taller participativo con los medieros de las dos fincas en Xaltepuxtla. 62

Cuadro5. Necesidades detectadas por el grupo de acción interdisciplinaria y por los agentes locales.....75

Cuadro 6. Especies vegetales derivadas del diagnóstico participativo, e introducidas para el diseño del sistema agroforestal en Xaltepuxtla, Puebla. 77

Cuadro 7. Especies vegetales y actividades realizadas para el establecimiento de las especies en el módulo demostrativo experimental. 78

Cuadro 8. Resultados del muestreo de suelos en el módulo demostrativo experimental. 80

Diagnóstico de la fertilidad del suelo de la parcela experimental y la recomendación de fertilización empleada. 80

Cuadro 9. Concentrado de la estrategia Agroforestal. Componente técnico-ecológico del MIIA.....82

Cuadro 10. Costos de la implementación de la estrategia silvopastoril-ornamental.....87

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación general de la zona de estudio.....38

Figura 2. Principales resultados de la linea de tiempo 57

Figura 3. Ubicación de los Predios 1 y 2 (polígonos en rojo), además de algunas de las parcelas que se encuentran dentro de estos predios (1-28) manejadas por los medieros. 66

Figura 4. Las dos fincas zonificadas con el sitio de conservación en color morado.....67

Figura 5. Modelo Integral de Intervención Agroforestal MIIA. 71

Figura 6. Modulo demostrativo experimental antes de la aplicación del MIIA.Tomada en marzo 2013.....79

Figura 7. Durante los trabajos aplicando el MIIA, julio 2013 79

Figura 8. Hasta el mes de noviembre 2013 . Instalación completa y en desarrollo 79

Figura 9. Encalado del módulo demostrativo experimental agroforesal. Junio 2013.....80

Figura 10. Capacitación a medieros y propietaios previo a las actividades de fertilización en el Módulo demostrativo experimental agroforestal julio 2013 81

Figura 11. Reintroducción de especies orquídeas y helechos arborescentes. Septiembre 2013.....86

Figura 12. Actividades del Día ambiental-intervención sistémica del MIIA.30 de julio 2013.....96

Figura 13. Primer reunión interdisciplinaria 18 abril 2013.....141

Figura 14. Exposiciones por parte del equipo Interdisciplinario.18 de abril 2013 141

Figura 15. Exposiciones por parte del equipo interdisciplinario 18 de abril 2013. 142

Figura 16. Invitación del “Día Ambiental” segunda intervención colectiva sistémica. 30 de julio 2013.....143
Figura 17. Inauguración del módulo demostrativo experimental. 30 de julio 2013 143
Figura 18. Modulo demostrativo agroforestal experimental.....144
Figura 19. Trabajando en el Módulo demostrativo, agroforestal experimental.....145
Figura 20. Tipo de Vegetación y uso de suelo en los Mpios. de Tlaola y Huauchinango 146
Figura 21. En color rojo las dos fincas y la parcela demostrativa.....147
Figura 22. Tipo de climas en los municipios de Huauchinango y Tlaola 148
Figura 23. Hidrología presente en los municipios de Huauchinango y Tlaola. El área de estudio se encuentra en rojo.....149
Figura.24. Modelo de elevación digital para los municipios de Huauchinango y Tlaola. El área de estudio se encuentra en rojo.....150
Figura 25. Sitio sagrado “El Picote” Xaltepuxtla noviembre 2013 151

ABREVIATURAS USADAS

Área de Protección de Recursos Naturales	APRN
Bosque Mesófilo de Montaña	BMM
Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas	CONANP
Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad	CONABIO
Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social	CONEVAL
Consejo Nacional de Población	CONAPO
Constructora Nuevo Necaxa Tihuatlán	CONNET
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit	GIZ
Diagnóstico & Diseño	D&D
Ingenieros Civiles Asociados	ICA
Modelo Integral de Intervención Agroforestal	MIIA
Productos Forestales No Maderables	PFNM
Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo	PNUD
Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales	SEMARNAT
Sistemas Agroforestales	SAF
Teoría De Sistemas Complejos	TSC
Teoría General de Sistemas	TGS
Universidad Autónoma Chapingo	UACH
Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa	UAM-I

1. INTRODUCCIÓN

Xaltepuxtla se encuentra dentro del territorio de la Sierra Norte de Puebla específicamente en la Huasteca Poblana. Los orígenes de los habitantes de este Territorio son Totonacos y Nahúatls, sin embargo, la lengua dominante es el Náhuatl.

Un gran sector de la población de Xaltepuxtla, se dedica a la producción de plantas de ornato como *Buxus sempervirens* (arrayanes), *Juniperus sp*. (cedrelas), *Chamaecyparis lawsoniana* (**chimas)**, *Rhododendron simssi* (azaleas), *Camellia japonica* (gardenias), *Thuja occidentalis* (Tulia) y plantas de temporada, combinadas con algunos cultivos alimenticios de ciclo corto como *Capsicum annum* (chile), *Coriandrum sativum* (cilantro), *Raphanus sativus* (rábano)**,** *Porophyllum ruderale* **(pápalo),** *Physalis philadelphica* var. *immaculata* **(**tomate verde) y ya muy poco Z*ea mays* (maíz). El sistema de uso de la tierra está definido como a "medias" que en realidad son al tercio; el pequeño propietario recibe un tercio de lo que el "mediero" vende de plantas ornamentales y los otros dos tercios son para el "mediero". El propietario no tiene control sobre las formas de explotación de la tierra, solo es dueño de la tierra como medio de producción en parte, porque no vive de la agricultura; sus necesidades las cubre con otras actividades. En estos sistemas de producción existen fragmentos de bosque mesófilo de montaña (BMM) en el que ingresan diversos "usuarios", es decir, aquellos que extraen productos del bosque para cubrir necesidades de leña, explotar especies vegetales, hacer uso de los manantiales, y de paso, destruir.

El papel fundamental que tiene este tipo de ecosistema para mantener el equilibrio natural y para proveer de agua, suelo fértil y aire limpio son factores que están íntimamente ligados a quienes conviven con él , el cambio climático y la presión del crecimiento urbano son factores

que afectan directamente a su conservación, así como el manejo desequilibrado en la producción agrícola, la extracción forestal, la extracción de productos forestales no maderables (PFN) y la ganadería que se llevan a cabo dentro del BMM, influyen para que se vuelva frágil y que esté en riesgo.

El diagnóstico participativo y las observaciones de campo, muestran un socioecosistema donde el BMM se encuentra degradado y fragmentado, las actividades agrícolas y de floricultura no son rentables, compatibles y menos sustentables; hay peligro de extinción y contaminación de cuerpos de agua; la extrema pobreza de la mano de obra indígena se suma como otro resultado del socioecosistema.

Esta comunidad, expresada en las dos fincas, trabajó de forma armónica hasta la década de 1940. En la actualidad, con el paso de las nuevas generaciones y las transformaciones socioambientales; se fracturaron los vínculos fraternales entre generaciones, el reconocimiento de la importancia de los integrantes que componen al sociecosistema, el respeto para con los recursos naturales que proveen de sustento a sus pobladores, a tal grado que existe una desarticulación entre éstos y los actores sociales.

El resultado de todo esto es una población vulnerable frente a los eventos climáticos extremos, vulnerables ante la forma de hacer políticas locales y vulnerables por la degradación de los recursos naturales.

Existe un gran interés de instituciones de investigación, de la SEMARNAT, CONANP, APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, de empresas y organizaciones, para hacer de ese sitio un ejemplo de buenas prácticas en agroforestería y de cuidado del BMM. La complejidad en la composición del socioecosistema y su problemática, mostró que si únicamente se aplicaba el modelo Diagnóstico y Diseño, D&D de Raintree (1986) para implementar agroforestería, sería un rotundo fracaso si no se reforzaban desde su valor intrínseco los vínculos intergeneracionales, en el entendido de que son parte de un socioecosistema

complejo y si no se acompañaba la estrategia agroforestal de acciones como la reforestación y, en este caso, de acciones para la restauración del BMM.

Para abordar esta problemática y cumplir con los objetivos técnico ecológicos y psico-sociales, se propuso adaptar al modelo D&D e innovarlo para su aplicación en Xaltepuxtla. Por tanto se usaron componentes de la Teoría General de Sistemas (TGS) como piedra angular acompañada de la Teoría de Sistemas Complejos (TSC) para el estudio de situaciones complejas.

Desde el punto de vista del paradigma científico, la TGS se caracteriza por su perspectiva holística e integradora en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ella emergen; en la práctica, facilita el trabajo interdisciplinario en una comunidad vista como un sistema, en donde la toma de decisiones también tiene una visión sistémica. Para la aplicación de la TGS es indispensable la comprensión del funcionamiento organizacional y la razones por las cuales se produce, para reducir la incertidumbre acerca de las consecuencias que acarrean las acciones que se emprendan" La práctica del análisis aplicado de sistemas hace uso de modelos (de acuerdo a la naturaleza del caso) conceptos y principios como la pertenencia, el orden jerárquico, diferenciación, equifinalidad, transformación, insumos y productos, que son aplicables a sistemas materiales, psicológicos y socioculturales.

La presente investigación tuvo como objetivo integrar estos principios y a partir de esto construir y adaptarlos al modelo D&D haciendo innovaciones para construir el Modelo Integral de Intervención Agroforestal (MIIA), expresado con su aplicación en dos Fincas como metodología de intervención práctica para implementar una estrategia agroforestal, con reforestación y acciones para la restauración del socioecosistema en el BMM en Xaltepuxtla, Puebla.

2. OBJETIVOS

2.1.1. Objetivo General

1. Adaptar, construir y aplicar un modelo de Intervención sustentable comunitario para llevar a cabo intervenciones sistémicas con estrategias agroforestales, reforestación y reintroducción de especies en dos fincas con Bosque Mesófilo de Montaña del APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa Puebla.

2.1.2. Objetivos específicos

2. Caracterizar la "realidad rural" de medieros y propietarios en la producción agrícola, manejo-uso de los recursos forestales, uso y manejo de agua, conocimiento agroforestal, aspectos socioeconómicos, y eventos climáticos; sentimientos y percepciones para construir y adaptar un modelo de intervención.
3. Reforzar los vínculos entre propietarios, medieros y demás componentes del socioecosistema para que como socioecosistema generen resoluciones de conflictos y puedan a mejorar su calidad de vida y conservar los recursos naturales a los que tienen acceso.
4. Proponer y establecer estrategias agroforestales silvopastoriles para mejorar el sistema de producción actual ornamental de *Chamaecyparis lawsoniana*, *Rhododendron simsii*, *Pinus patula* y *Pinus greggii* como alternativa para ayudar a la conservación del bosque mesofilo de montaña y la calidad de vida del sociecosistema.
5. Gestionar ante la Secretaría del Medio Ambiente Recursos Naturales y Pesca a través del APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa apoyos para reforestar la zona de trabajo y establecer un vínculo permanente entre los actores locales y éstos para la conservación de los recursos.

3. MARCO TEÓRICO

3.1.1. Los sistemas Complejos

La cuenca Hidrográfica del Río Necaxa es un ecosistema donde ha intervenido la acción de la población a través de la explotación , extracción, usufructo de los recursos naturales como el agua, la tierra, el bosque y utilización de materia prima para industrias extractivas como la generación de energía eléctrica a través de sus cinco represas , la tecnología, la producción así como los diversos tipos de asentamientos humanos y obras de infraestructura, los cuales están interrelacionados, tejidos con múltiples conceptos y procesos sociales, económicos, climáticos y políticos.

Por ello el objeto de estudio, dos fincas de Xaltepuxtla, que se encuentran dentro de ésta cuenca suponen concebirlo y analizarlo como un sistema complejo en donde se encuentran una serie de problemas ecológico-ambientales y socioeconómicos, pendientes de resolver.

Esta investigación se enmarca en la teoría de sistemas complejos que expone García (2008) brindando una alternativa para abordar estos problemas con una concepción integrativa, relacionando el objeto de estudio que para este específico, es el socioecosistema Xaltepuxtla con las disciplinas como la agroforestería, sociología rural, biología y psicología, a partir de las cuales se realiza el planteamiento epistemológico que sustenta la intervención en el sitio de estudio.

Es con esto que se visualizaron las diferentes herramientas teóricas y metodológicas para plantear una estrategia agroforestal en el BMM.

Para (García, 2008, p. 21) “Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizada como una totalidad organizada (de ahí la denominación de sistema),

en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente. Los múltiples factores que interactúan en un sistema complejo abstraídos y conceptualizados de lo que se observa, los hechos mismos y múltiples procesos, que se organizan continuamente para caracterizar el funcionamiento del sistema, permiten hacer que el sistema, para ser intervenido, deba ser semi-descomponible pero de ninguna manera descompuesto o fragmentado en su totalidad.

Para abordar un sistema complejo es necesario mirarlo desde la integración interdisciplinaria, tomando en cuenta la temporalidad, ya que este tipo de sistemas está en constante movimiento; además, hay condiciones permanentes y también en movimiento, que pueden ser como algo que está aparentemente fuera de éste, pero que está relacionado con la variabilidad de movimientos o transformaciones a lo largo del tiempo en alguna parte del sistema o subsistemas, desequilibrios y reequilibrios dentro del sistema, lo cual no significa que se mantenga en un “equilibrio estático” y así sucesivamente hasta que una perturbación exceda los límites del sistema y entonces se detone en un nuevo desequilibrio”.

Desequilibrio y reequilibrio no significan tampoco ni tienen que ver con juicios de valor, simplemente es un movimiento propio del sistema que puede llevar a mejorar los componentes o no.

El estudio de un sistema complejo advierte tener claridad para distinguir los niveles de análisis, y estudio a partir de los cuales se hizo la intervención.

En las dos fincas que se encuentran en Xaltepuxtla, el análisis fue un proceso de primer nivel pero también se hicieron aproximaciones para entenderlo desde un segundo nivel que está basado en lo que (García, 2008, p. 57) expone a través del caso concreto del estudio del sistema alimentario en cierta sociedad:

1. “Procesos de Primer nivel: cambios producidos en el medio físico, en los métodos de producción, en las condiciones de vida y en el sistema de relaciones socioeconómicas, asociados a modificaciones del sistema productivo en la región
2. Procesos de segundo nivel o metaprocesos: las modificaciones en el sistema productivo, tales como el desarrollo de cultivos comerciales, el desarrollo de la ganadería, la implantación de industrias extractivas manufactureras, etc., que indujeron cambios significativos en el primer nivel.
3. procesos de tercer nivel: políticas nacionales de desarrollo, modificaciones del mercado internacional, internacionalización de capitales, etc., que determinan la dinámica de los procesos del segundo nivel”.

Más adelante expone que “las diferencias entre los niveles de análisis son fundamentales. Hay una primera diferencia en la escala de los fenómenos: los procesos de primer nivel son esencialmente locales (aunque tengan un alto grado de generalidad en cuanto a su repetición en zonas extensas o en lugares diversos). Los procesos de segundo nivel son regionales o nacionales.”

La estructura del sistema complejo en Xaltepuxtla expresado en las tres fincas exigió estudiarlo desde su dinamismo no como un sistema estático y aislado.

Desde la perspectiva de sistemas complejos, que hace posible enfocar e inferir en este recorte de la realidad para promover cambios que sean medibles en el tiempo los niveles de análisis serán de primer y segundo nivel.

Estructuración del sistema complejo Xaltepuxtla

Para adaptar, construir, aplicar y por tanto innovar, la metodología D&D con el MIIA a través de la intervención integrativa con estrategias agroforestales, se hace a continuación una revisión de estudios multi- disciplinarios que ayudarán a sustentar una explicación acorde con los aspectos específicos de la realidad compleja de Xaltepuxtla manifestada en las dos fincas,

así como las transformaciones profundas que ha tenido a lo largo del tiempo hasta la actualidad.

Para Calva (2012) después del "milagro agrícola mexicano" el sector agrícola, pecuario y forestal vino a menos. La dinámica en las políticas mexicanas que han llevado a este sector hacia la insostenibilidad son parte de un enorme laboratorio de experimentación de los programas neoliberales de "reforma estructural".

En nuestro país se insistió hasta nuestros días en aplicar la apertura comercial unilateral y abrupta, que es posible observar en los campesinos más pobres que han estado fuera de la posibilidad de tener lo mínimo necesario para sobrevivir y mucho menos competir en el contexto del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN).

En consecuencia, los apoyos que ha recibido el sector agrícola no han expresado productividad, innovación técnica y tecnológica, y menos aún, han generado plataformas para que los campesinos en su cotidianidad vean reflejado el fruto de su trabajo.

Calva (2012, p.81) cita a Banco Mundial (2008) quien "propone ahora un desarrollo agropecuario incluyente de los campesinos": "Cuando se utiliza la agricultura para generar desarrollo, el principal camino de salida de la pobreza consiste en mejorar la productividad, la rentabilidad y la sostenibilidad de la explotación agrícola en pequeña escala"

El efecto de esta aseveración podría ser la mejor oportunidad de explotar lo que aún hoy, tiene México: capital humano y ecológico.

Reivindicar al sujeto social "campesino" con identidad profunda y su connotación histórica y cultural, bien vale la pena, para llevar a cabo acciones que impacten en nuestro país y en los territorios locales.

"Un modelo de desarrollo agropecuario fundado en una política de fomento que promueva la aceleración del cambio tecnológico sobre una estructura agraria de pequeñas granjas familiares sería más congruente con nuestra dotación relativa de factores y, por ello mismo,

con las particularidades económicas, sociales, geográficas y culturales de nuestro país, porque tenemos una estructura agraria que incluye alrededor de cuatro millones de pequeños agricultores" (Calva, 2012, p.83).

Retomar la multifuncionalidad de la agricultura desde la perspectiva de pequeñas explotaciones agrícolas, está directamente relacionado con la mínima alimentación básica requerida de nuestra población campesina, es dar cuenta de que México ha emprendido el camino correcto.

Más adelante propone varias premisas que caracterizan la función del sector agropecuario en el desarrollo económico y social de nuestro país, a saber: "Generar efectos multiplicadores sobre el conjunto de la economía nacional mediante el desarrollo de un mercado interno dinámico en el medio rural para la industria productora de bienes de consumo, de insumos y de bienes de capital" (Calva, 2012, p.86).

Refuerza esta idea Calva (2012) cuando expone que hay que reconocer que el campo mexicano tiene otras funciones valiosas en el desarrollo del país: a) la conservación y manejo sustentable de nuestros recursos naturales; b) la cultura agrícola ancestral que poseen diversos grupos campesinos es invaluable, c) la conservación del paisaje rural, así como la creación de espacios para la recreación, ecoturismo, turismo cultural, cacería deportiva, etc.

"La soberanía alimentaria- definida como el pleno ejercicio del derecho a producir nuestros alimentos básicos para asegurar la alimentación de nuestra gente aprovechando de manera sustentable nuestros recursos naturales- debe rescatarse como objetivo estratégico" (Calva, 2012, p. 87).

El ejercicio de análisis de este trabajo invita a reflexionar en temas cruciales como el planteamiento claro de los objetivos que se tienen como país. Proponer creativamente elementos para incidir en cambios internos desde nuestra muy particular realidad. Las experiencias han dado cuenta de que el camino que se ha seguido en cuanto a políticas

agrícolas va en contra de nuestros propios intereses. La participación del Estado es crucial para encaminar a un futuro más claro a México, específicamente al sector agrícola, través de varios ejes: a) aumentar el ingreso rural y mejorar su distribución, b) disminuir la brecha entre el ingreso urbano y rural, y c) la disminución de importaciones de ciertos productos, entre otros.

El presente nos reclama acciones contundentes, un posible o varios escenarios futuros nos dan señales. La lógica de supervivencia tendría que cambiar el rumbo de nuestro país, es impactante observar prácticas como la compra de tierras en países pobres para poder asegurar el alimento en países con poder adquisitivo.

Amartya "Sen define el hambre como la carencia de libertad para acceder a los alimentos o generar ingresos que permitan comprar alimento. El problema reside en la falta de poder para adquirir el alimento y no en la cantidad de alimento disponible en una nación se relaciona no sólo con la producción de alimentos y el crecimiento de la agricultura, sino con el funcionamiento de toda la economía y sus estructuras político- sociales. El alimento no se regala, se gana, por eso no tiene que ver la cantidad de comida, sino la posibilidad y derecho de adquirirla. Ejercer ese derecho depende, sin embargo, del acervo con que cuente cada individuo, se trata de un activo que se conforma por su fuerza de trabajo, talentos habilidades y experiencia" (Reyes, Martínez, Morales, 2012, p.20).

El capitalismo tiene que superarse a sí mismo. Volver al origen para enaltecer conceptos fundamentales que nos distinguen de otras especies como el honor, la confianza y el prestigio que nos otorga el título de seres humanos.

Asumirse como seres que tienden a evolucionar. Vivir con las diferencias aplicar el concepto de comunidad y de capital humano.

En nuestro país existen, en lo general, dos tipos de campesinos, los que son una "parte viable" y los que no lo son. Afortunadamente la mayoría son aquellos que no cumplen con la lógica

neoliberal de productividad y viabilidad, claro es que los apoyos que se pueden ver reflejados en un desarrollo productivo con efectos de desarrollo están enfocados a la minoría "viable", aún y con eso la mayoría, a pesar de los incontables atentados que han sufrido, hoy están aquí y son un presente y una realidad para nuestro país.

La primera crisis alimentaria en el siglo XXI se registró en el periodo 2007-2008, la segunda se dio dos años más tarde, tras la crisis económica mundial de 2009. Para 2010, la nueva alza de precios en los alimentos se atribuye a tres factores: 1) el cambio climático, 2) la sobrepoblación y 3) la especulación (Reyes *et al*., 2012, p.26).

Según el Consejo Nacional de Población (CONAPO) identificó 16 municipios de la Región Huasteca Poblana en grado de marginación muy alto: Chiconcuautla, Naupan, Pahuatlán, Tlacuilotepec, **Tlaola,** Tlaxco, Pantepec, Ahuacatlán, Amixtlán, Camocuautla, Hermenegildo Galeana, Jopala, Olintla, San Felipe Tepatlán, Tepando de Rodríguez y Tepetzintla. En la región los problemas de mayor rezago social se localizan particularmente en los municipios del este de la región, enclavados en las montañas de la Sierra Madre Oriental y en el noroeste ya que ahí se localiza la mayor proporción de indígenas(de los casi 20 mil habitantes del municipio de **Tlaola** casi 12 mil son considerados como población indígena), registrando el más bajo nivel de acceso a servicios de salud, las tasas de natalidad y tasas de mortalidad infantil más altas y los niveles educativos más bajos.

Pensar que la lógica de desarrollo está basada en una realidad que no nos corresponde dejando a un lado a la mayoría de productores que en general son pobres, con poca tierra sin acceso a créditos y mal vistos por el sistema económico es un riesgo latente de generar problemas de estallidos sociales masivos, hambrunas, dependencia económica - alimentaria y falta de soberanía alimentaria. A pesar de esto; ahí están aún con muchos recursos naturales y con una enorme herencia cultural y de conocimientos tradicionales respecto del uso de recursos y de la forma de cultivar la tierra. Acciones en la comunidad que conlleven a un empoderamiento y a

un resurgimiento de los más necesitados con un sentido de vida digna y en provecho del desarrollo de nuestro país son acciones urgentes para la reivindicación de la ciudadanía y del concepto de respeto.

3.1.2. Cambio Climático y Manejo Sustentable de Recursos Agropecuarios y Forestales

De acuerdo con Conde (2012, p. 135) donde cita a Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (2007) ante las evidencias del cambio climático observado, y los cambios proyectados y documentados por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático y los posibles impactos observados y potenciales de esos cambios, la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático (UNFCCC,) ha impulsado (protocolo de Kyoto) acuerdos para promover las acciones de mitigación. Dichas acciones van encaminadas a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, producto fundamentalmente de la quema de combustibles fósiles y de cambios de uso de suelo, particularmente la deforestación y degradación de la vegetación del planeta.

Para Conde (2012) el cambio climático es abordado desde dos perspectivas: mitigación y adaptación.

Para abordar las posibilidades en donde exista cierta capacidad adaptativa, tendrá que estar enmarcada en una estrecha vinculación entre los diferentes actores sociales y los tomadores de decisiones para caminar por el rumbo adecuado.

México es un país mego diverso, donde conviven diferentes climas y ecosistemas así como culturas milenarias que se establecieron principalmente en Mesoamérica.

“México es un país en extremo diverso y complejo; lo es en la forma, ubicación y topografía de su territorio, sus ecosistemas y diversidad biológica, su historia y sus culturas. Nuestra diversidad cultural y social demanda una multiplicidad de formas de relación con todos los grupos étnicos y sectores sociales. La enorme biodiversidad (nuestro capital natural) requiere

diversas formas de uso y manejo, más complejas que las conocidas y dominadas en la mayoría de los países desarrollados. Las ventajas de esta gran diversidad para la nación residen en una mayor gama de opciones de utilización de la potencial riqueza de sus recursos vivos, en especial de sus ecosistemas, los cuales son los reservorios de la diversidad biológica; cuando nos referimos a la pérdida de la biodiversidad, en realidad estamos hablando de la pérdida de ecosistemas" (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad [CONABIO], 2006, p.8).

En el reciente (Programa Regional de Desarrollo 2011-2017 del Estado de Puebla: Región Sierra Norte, 2011, p.18) se menciona que "El territorio es accidentado, y por ende, susceptible de erosión y degradación en aquellas zonas afectadas por la actividad humana. De la superficie total de la Región, 20.3% está ocupado por bosques de coníferas y/o encinos, 7.45% por BMM y 5.74% por selva alta perennifolia. La mayor parte de estos ecosistemas están amenazados en su conservación y sustentabilidad por encontrarse entreverados con superficies dedicadas a la agricultura de temporal (50.45%) y con pastizales cultivados e inducidos (13.74%).El Municipio de Tlaola donde se encuentra el sitio de estudio está dentro de la Región Huasteca poblana presenta variantes fisiográficas que la hacen vulnerable a heladas tardías, deslaves y corridas de agua que salen del cauce normal por lluvias intensas, fuertes vientos del Golfo de México y un grado severo de erosión del suelo".

Conde (2012, p.139) cita a O´Brian et al. (2004) quien dice que la vulnerabilidad de un sistema se describe en términos de su capacidad para afrontar los daños ante el cambio climático. Varía espacialmente y entre los diferentes grupos sociales. También es dependiente de la escala espacial que se utilice: nacional, regional, comunitaria o grupo social, y es dinámica, en tanto que varía con el tiempo.

“En términos ambientales hay dos problemas relacionados con la producción agrícola futura que están pendientes: la pérdida de la fertilidad de suelos y la expansión de los territorios de plagas que pueden afectar la productividad futura” (Burgiel y Muir, 2010, p.4).

El sector forestal tiene un buen potencial aunque primeramente se tienen que hacer actividades para disminuir la deforestación con plantaciones forestales, reforestaciones, manejo integral y sustentable de los bosques, la implementación de programas agroforestales con criterios claros de sustentabilidad: económicamente viable, socialmente aceptable y en armonía con el medio ambiente. Un reto adicional es el diseño de instrumentos para que la política nacional pueda alinear estrategias intersecretariales que fortalezcan los proyectos forestales, cambiando programas buscando sinergias.

Martínez y Masera (2012, p.150) cita a SEMARNAT (2009) en donde se menciona que los bosques tienen un papel importante en el ciclo global del carbono. Los resultados del último Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero ubican al sector forestal como una fuente de emisión de 80.1 millones de toneladas de CO2, equivalentes (Mt CO_2) anuales versus los 643 Mt CO_2 e que se emiten anualmente en el país.

De acuerdo con Martínez y Masera (2012, p.150) quienes citan a Masera (1995), “existen tres formas básicas de mitigación de carbono en el sector forestal: la conservación, la reforestación y la sustitución de combustibles fósiles. La conservación Consiste en evitar las emisiones de carbono fomentando estrategias como evitar la deforestación y el cambio de uso de suelo, impulsando el manejo sostenible de bosques naturales, planificar e impulsar el uso renovable de la leña y reducir la degradación forestal por plagas y enfermedades e incendios, entre otros. En el país se ha perdido ya prácticamente 90% de la cobertura forestal original, tanto en selvas como en bosques. Las cifras de pérdida de cobertura forestal se estima entre 350 mil y 650 mil ha/año. La deforestación entre 1976 y 2000 correspondió a una pérdida

anual de 545 mil ha. Se perdieron 25% en bosques templados y el 75% restante corresponde a selvas tropicales".

Para Martínez y Masera (2012) la reforestación es una opción plantea la recuperación de áreas que carecen de árboles, por medio de diferentes estrategias como la reforestación y/o plantaciones entre otras.

La reforestación tiene por objeto plantar árboles en áreas que carecen de ellos, por encima de aspectos como la vocación forestal o degradación de sitios. Al analizar la estrategia, se identifican puntos en el proceso que modifican las estadísticas finales, como son superficies no cubiertas y una alta mortalidad.

A nivel nacional se registran 1 823 379 hectáreas de BMM. De este total, 992 196 se encuentran en territorios de los pueblos indígenas, esto es, el 54.4 por ciento. Los BMM son compartidos por 28 pueblos indígenas; la mayor superficie de este bosque se localiza, en orden descendente, en los territorios del pueblo Zapoteco, Tzeltal, Chinanteco, Mixe, Zoque, Nahua de la Sierra Norte de Puebla y Tzotzil. Los BMM son utilizados para dar sombra a los cafetales; por ello, el estrato secundario arbóreo está muy desarrollado. El porcentaje de los bosques secundarios en territorios indígenas es de 62 por ciento, lo que indica que este territorio se está utilizando intensamente (Boege, 2008, p.112).

La mitigación de carbono atribuible a la reforestación se ha calculado considerando un ajuste de la superficie descontando un 20% a la reportada, determinando un 34% de supervivencia de la planta en el sitio y un incremento promedio de 1.56 m^3 por hectárea por años. Con estas cifras y con una densidad de madera promedio de 0.5 tms/m^3, se esperaría una captura de 0.4 t C/ha/año, es decir 1.4 t CO_2 por años si la supervivencia se mantiene constante en el tiempo. El total de la captura anual promedio para toda el área reforestada sería de 2.94 Mt CO_2 distribuidos en las 2.1 Mha realmente reforestadas en el país entre el años 1960 y 2006. Martínez y Masera (2012, p.157) citan al Banco Mundial (2009) donde se menciona que de

acuerdo con el proyecto MEDEC del Banco Mundial, las opciones forestales cuentan con potencial de mitigación en el periodo 2008-2030 por reforestación y restauración alcanzaría un volumen acumulado de 169 M_tCO_2 al final de 2030.

Los bosques en nuestro país se encuentra inmerso en un sinnúmero de relaciones de poder entre usuarios, los que se benefician directa o indirectamente de sus servicios y de las múltiples instituciones del Estado.

Es inequívoco que el cambio climático, y en general la idea de "dominar" a la naturaleza ha tenido consecuencias en los últimos 100 años que, por lo general, están en contra de la propia existencia presente y futura de la humanidad.

Para Geréz y Purata (2008), la conservación de los bosques, la diversidad de animales y plantas y de sus servicios ambientales, tiene sentido cuando se piensa que es una inversión para el futuro: para tener suficiente agua limpia, para proteger los suelos, para evitar inundaciones y para tener varias posibilidades productivas, que pueden ser forestales maderables, no maderables, turísticas o agropecuarias. El manejo colectivo de los recursos naturales tiene buenos resultados cuando los dueños de los bosques utilizan sus conocimientos tradicionales para tomar decisiones sobre su territorio y sus recursos, pensando en el futuro de su comunidad. Cuando el manejo es diversificado se generan más empleos, se obtienen mejores ingresos y una mejor calidad de vida para los habitantes. También se obtiene el reconocimiento y apoyo de la sociedad por el buen manejo forestal que se lleva a cabo.

3.1.3. La Agroforestería como elemento transformador a nivel local y comunitario

Es una herramienta disciplinaria donde interactúan de forma armoniosa tres niveles: el arbóreo, arbustivo y el herbáceo.

Abordar el término "agroforestal" remite a la tierra en sus diferentes y múltiples funciones: para El Instituto Nacional de Ecología y Universidad Autónoma Chapingo (2007).

- La tierra es la base para muchos sistemas que sustentan la vida, mediante la producción de biomasa que ofrece alimento, fibra, combustible, madera y otros materiales bióticos de uso humano, ya sea directamente o a través del ganado incluyendo la acuicultura y la pesca (Función de producción).
- La tierra es la base de la biodiversidad terrestre para ofrecer hábitats biológicos y reservas genéticas de plantas, animales y microorganismos, arriba y debajo de la tierra (Función ambiental biótica).
- La tierra es una fuente y depósito de gases y forma un balance co-determinante de la energía global-reflectancia, absorción y transformación de energía radioactiva del sol, y del ciclo hidrológico global (Función regulativa del clima).
- La tierra regula el almacenamiento y flujo de los recursos superficiales y subterráneos e influye en su calidad (Función hidrológica).
- La tierra es una "alacena doméstica" donde se guardan materiales sin procesar y minerales para el uso humano (Función de almacenamiento).
- La tierra tiene una función receptora, de filtraje, amortiguamiento y transformación de compuestos peligrosos (Función de control de la contaminación y desechos).
- La tierra ofrece las bases físicas para los asentamientos humanos, plantas industriales, y actividades sociales tales como los deportes y recreación (Función de espacio para vivir).
- La tierra es un medio para almacenar y proteger la evidencia de la historia cultural de la humanidad, y una fuente de información sobre las condiciones climáticas y usos del pasado (Función de herencia y archivo).
- La tierra ofrece espacio para que la gente se transporte, invertir y producir, y para el movimiento de plantas y animales entre áreas discretas de los ecosistemas naturales (Función de conectividad de espacio).

Agroforestería según Somarriba (1990) es una forma de uso de la tierra en la que se cumplen tres condiciones fundamentales:

1. Existen al menos dos especies de plantas que interactúan biológicamente,
2. Al menos uno de los componentes es una leñosa perenne,
3. Al menos uno de los componentes es una planta manejada con fines agrícolas (incluyendo pastos).

Algunos de los atributos deseables de los sistemas agroforestales son:

1. Productividad: el sistema produce bienes, mercancías y servicios requeridos por los productores,
2. Sostenibilidad: el sistema mantiene o aumenta su productividad en el tiempo,
3. Adoptabilidad: el sistema es aceptado por el agricultor, aun con las limitaciones socioeconómicas y biofísicas impuestas del medio.

De acuerdo con el VIII Censo Agrícola Ganadero, en México existen 2 688 611 Up con menos de cinco hectáreas que representan 71.6% del total. Estas Unidades de Producción (UP) se han multiplicado y han resistido todas las disposiciones legales en su contra y la falta de apoyo gubernamental, ejemplo de esto son las tres fincas donde se llevó a cabo el estudio.

"En México, alrededor de 60% de las unidades de producción poseen menos de cinco hectáreas, dedicadas fundamentalmente a la producción de granos básicos. Están ubicadas en cuencas bajas cuya tierra de labor tiene pendientes menores a 20%, en cuencas altas en laderas con pendientes de 20 a 40% o mayores. En la cuencas bajas se produce maíz y frijol, y otros productos en general, bajo el sistema de cultivo simple, manejado con tecnología mejorada, mientras que en las cuencas altas se produce bajo el sistema de milpa, manejado de manera tradicional ya sea sedentarizada o en roza-tumba-quema (RTQ), debido al escaso acceso a tecnología e insumos modernos por falta de investigación agronómica en agricultura de ladera" (Cortés y Turrent, 2012, p.162).

“La experiencia indica que el grado de adopción de las tecnología recomendadas, como la labranza de conservación, cultivo en callejones, terrazas de formación sucesiva, terraza de muro vivo, entre otras, es bajo debido fundamentalmente a que son poco rentables; por lo tanto, el beneficio en el bienestar de la familia es despreciable. El pequeño agricultor maneja su unidad de producción como un sistema, más que con un enfoque netamente disciplinario; razón por la cual él estaría más dispuesto a adoptar sistemas agrícolas alternativos acordes con su situación socioeconómica y entorno ecológico. Está reconocido que un sistema agrícola es exitoso si éste es productivo, rentable, aceptable y sostenible” (Cortés y Turrent, 2012, p.163).

Aplicando tecnologías agroforestales integrales: ”Los resultados sobre productividad de la tierra, control de la erosión del suelo y cantidad de carbono secuestrado, así como el impacto en el ingreso neto familiar (cantidad y distribución durante el año) y una mayor oportunidad de empleo mejor remunerado con los sistemas agroforestales, indican que se trata de una estrategia tecnológica pro sustentable para las pequeñas unidades de producción, ya que sin dejar de producir granos básicos, o fuentes de proteínas y carbohidratos , que son estratégicos para la seguridad alimentaria pueden mejorar su ingreso sustancialmente a través de un uso eficiente del suelo y el agua las experiencias durante el desarrollo de los sistemas Agroforestales también están indicando con claridad que aún hay varios retos que deben ser superados para lograr, con mayor amplitud, los objetivos originalmente planteados, sobre todo en cuanto al beneficio directo (ingreso neto) que deben recibir los pequeños agricultores al adoptarlo”(Cortés y Turrent, 2012, p.176).

En el BMM existen diversos sistemas agroforestales; uno de ellos es el que llevan a cabo algunos productores de la sierra nororiental de Puebla Pérez *et al. (*2009), impulsados en parte por la crisis del café, han establecido sistemas agroforestales que les permiten enfrentar su situación económica, además, estos ecosistemas garantizan la provisión de servicios

ambientales resaltando el valor que aporta la biodiversidad. Algunos productores están incorporando bambúes a sus predios como parte de esta diversificación y especies como el cedro rosado y plátano. El manejo de estos sistemas contribuye en gran medida para amortiguar la crisis económica en la que se encuentran. Estas combinaciones de recursos permiten producir cultivos, madera u otros productos, todos procedentes de un solo sistema agroforestal. En comparación con la situación actual que permea en Xaltepuxtla, resulta que esta zona está preponderantemente cultivada por plantas de ornato; si bien hace más de ochenta años comercializaban plantas de sombra, debido a los cambios en la oferta y la demanda, así como a la pérdida de BMM, en la actualidad se suele combinar estos sistemas con algunos cultivos de ciclo corto y con requerimientos de luz mayor similares a los de las plantas ornamentales, De ahí la importancia de proponer mecanismos con variantes en los elementos y las combinaciones en los tres estratos principalmente, debido a la situación específica de los floricultores de Xaltepuxtla .

La pertinencia de hacer innovaciones con la aplicación de la agroforestería a través del MIIA, atendiendo en la parte técnica-ecológica con las combinaciones en los tres estratos fue a partir del intercambio de los saberes locales y de las propuestas del equipo interdisciplinario encabezado por la UACh.

En la región de la Huasteca poblana para el año 2000 de acuerdo con el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), Tlaola tenía un ingreso estimado per cápita anual de $13,494.94 lo que significa un ingreso mensual de $1,124.5. Según el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social CONEVAL (2012) el ingreso corriente total per cápita (ICTPC) mensual promedio según sexo y condición étnica por municipio 2010 a pesos del mes de agosto fue de $738(ICTPC), $738 para hombres y $741 para mujeres.

La agroforestería posee cualidades la hacen altamente flexible donde se pueden potenciar tanto objetivos de desarrollo local para fortalecer la relación y cohesión social entre los campesinos y el medio físico así como factores biológicos de producción como la relación entre suelo-planta-clima y agua. Históricamente, esta, ha atendido principalmente a los más desfavorecidos en el medio rural con la premisa de sustentar las necesidades más apremiantes de la unidad de producción familiar.

La agroforestería es el punto de unión en donde se tejen las relaciones sociales de producción y los procesos productivos.

En Xaltepuxtla el desarrollo histórico agrícola ha cambiado de los últimos 100 años, antes de 1945 básicamente la producción se basaba en maíz, chile, frijol y cítricos después de la década de los cuarenta, con la apertura de la carretera México – Tuxpan se comenzó a reconvertir la producción a las plantas de ornato con algunos cultivos como chile, frijol y maíz, hasta la década de los años 60 la producción ornamental se caracterizaba por proveer a la ciudad de México y la región circundante, plantas de sombra, después de los años 80 se introdujeron diversas plantas como el arrayán, las cedrelas y los chimas, que necesitan más horas luz y por lo tanto espacios abiertos para su reproducción.

La agroforestería pudo aportar elementos básicos, para desarrollar talleres de acción-participación con campesinos para generar acuerdos mutuos entre los usuarios de los recursos, creando y consensuando reglas en comunidad. Al final, si hay acuerdo, se puede implementar y cultivar especies en una parcela demostrativa, en sitios comunes, a orillas de camino, en las escuelas, para que la gente empiece a relacionarse y a conocerse mutuamente en un sentido nutritivo y equilibrado. En la medida en que en la comunidad se apropie, de su lugar como pobladores con identidad profunda y clara, se podrá ejercer un empoderamiento de su papel fundamental dentro del desarrollo local.

Es bueno saber las especificaciones técnicas de las especies, sin duda un manejo agronómico pertinente es fundamental, tener certeza del tipo de suelo donde se aplica la agroforestería , el clima, la absorción de nutrientes, las necesidades fisiológicas y de luz que tenga, para que se puedan expresar los mejores atributos y que en un futuro no muy lejano se puedan tener beneficios concretos para elevar el nivel de vida de los medieros y medieras de Xaltepuxtla y en beneficio de la población de la comunidad para que se refleje a la región. Todo esto no será posible si el factor humano no acepta con convencimiento y consciencia clara las tecnologías y /o estrategias agroforestales que pueden ser nuevas para ellos, si no hay una decisión a favor de integrarse al presente, a dejar de jugar un papel pasivo en el desarrollo agropecuario y forestal de del país, a asumir con respeto ante todo, su lugar, su identidad profunda y su cultura, a encontrar la coincidencias que permitan que la relación entre plantas-ser humano siga generando condiciones para que convivan de forma ética con su entorno. Si se logra llevar a cabo el proceso de apropiación y adopción de tecnologías agroforestales se podrían conservar recursos fitogenéticos de utilidad a la comunidad para vivir con condiciones más dignas.

3.1.4. Situación del Bosque Mesófilo de Montaña en la Sierra Norte de Puebla y Xaltepuxtla

Dentro de la diversidad de ecosistemas con los que cuenta México está el Bosque Mesófilo de Montaña (BMM) también conocido como Bosque de Niebla. Para Challenger (1998) éste cubre menos del 1% de la superficie del territorio mexicano y alberga entre 10 y 12% de la flora total del país.

Según (Rzedowski y Challenger, 1996 citado por CONABIO, 2010, p. 16), “entre 2,500 y 3,000 especies de plantas habitan de modo preferencial o exclusivamente estos bosques, lo cual hace que sean de los ecosistemas más diversos. Los BMM son reconocidos como sistemas prioritarios para la conservación y restauración debido al papel vital que desempeñan

en el mantenimiento de los ciclos hidrológicos y de nutrientes". Según (Linera, 2002; ITTO, 2005; Muñoz, *et al.*, 2006). El BMM se caracteriza por ser bosque denso, compuesto por dos o tres estratos arbóreos que alcanzan alturas hasta de 30 a 35 m. Existe abundancia de árboles de hoja decidua que durante el invierno, tiran las hojas, sin que se vean completamente desprovistos de follaje; árboles perennifolios dominan casi siempre los estratos inferiores. Entre los árboles más altos se encuentran el liquidámbar (*Liquidambar styraciflua*) algunas especies de pinos y de encinos. En el área habitan especies de cycadas (Zamiaceae*)* de los géneros *Dioon, Zamia* y *Ceratozamia,* restringidos al noreste del país, además de muchas especies de fanerógamas consideradas dentro de la Norma Oficial Mexicana 0-59, en alguna categoría de riesgo. Varias especies del género *Magnolia*. Algunas especies de distribución restringida y/o en peligro de extinción en el área son coamecate

(*Pectocarya palmeri*), la cycada (*Ceratozamia mexicana)*, haya (*Fagus grandifolia* subsp. *mexicana*), magnolia (*Magnolia dealbata*, *Magnolia schiedeana*) y tejo mexicano (*Taxus globosa).*

"Conjuntamente con la deforestación, una de las problemáticas más serias del país, y particularmente en el Bosque Mesófilo de Montaña es la tala ilegal, que afecta tanto áreas de propiedad comunal, ejidal y privadas como áreas naturales protegidas La extracción de productos no maderables del bosque, la sobreexplotación de leña y el cambio de uso de suelo son problemáticas que tienen que atenderse ya que los espacios del BMM se disminuyen drásticamente" (CONABIO, 2010 p.26).

Según (Leopold.1959, citado por, Rzedwski, 2006) En México el BMM existe de forma restringida y con una distribución limitada y fragmentaria. se estima que cubre el 0.5% del territorio de México. A lo largo de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental existe una faja angosta y no del todo continua, que se extiende desde el suroeste de Tamaulipas hasta el norte de Oaxaca, incluyendo porciones de San Luis Potosí, Hidalgo, Puebla y Veracruz. Esta

comunidad vegetal es diversa y compleja y corresponde al clima húmedo de altura, y dentro del conjunto de las comunidades que viven en zonas montañosas ocupan sitios más húmedos que los típicos de los bosques de *Quercus* sp., y de *Pinus* sp., generalmente más cálidos que las propias del bosque de *Abies* sp., pero más frescos que los bosques tropicales. Es indudable que en el interior del BMM se atenúan considerablemente los cambios diurnos de temperatura y de humedad atmosférica, de tal manera que las plantas de los estratos inferiores viven en un microclima diferente al que están expuestos los árboles del dosel.

El BMM de esta región tiene prioridad alta CONABIO (2010) ya que están más fragmentados y degradados, y albergan una menor riqueza biológica, incluyendo especies endémicas y exclusivas del BMM. Los pocos remanentes de bosques presentan niveles altos de amenaza a su permanencia, principalmente por la alta densidad poblacional tanto dentro del bosque como en su área de influencia, donde las poblaciones humanas presentan niveles de marginación alto y muy alto. Las amenazas incluyen una fuerte presión en la demanda de recursos maderables y no maderables, el establecimiento de los cultivos agrícolas y la ganadería extensiva. Las oportunidades para la conservación de los BMM son en general bajas, pudiendo jugar papel importante el nivel de conocimiento que se tiene del área. Con base en estos criterios, la subregión se calificó de prioridad alta para la conservación.

De acuerdo con (Fuentes, 1972; Rzedowski, 1978; Werner, 1990; Toledo y Ordóñez, 1993; INEGI, 1999 y 2000; Ruiz,2001).En los municipios de Honey, Naupan, Pahuatlán y Huauchinango, que se encuentran bajo un régimen climático templado subhúmedo y húmedo, cuyas precipitaciones varían de 800 a 2,000 mm anuales, se desarrollan bosques de pinos siempre verdes, mezclados con algunas especies de *Quercus* sp., que le dan aspecto caducifolio. Entre los pinares se encuentran gran variedad de especies, como *Pinus ayacahuite*, *Pinus oocarpa*, *Pinus cembroides*, *Pinus leiophylla*, *Pinus pseudostrobus*, *Pinus rudis*, *Pinus teocote*. Entre las especies de encino se encuentran: *Quercus splendens*, *Quercus*

furfuraceae, *Quercus lancifolia*, *Quercus candicans*, *Quercus conspersa* y *Quercus polymorpha*. Gran parte de dichas especies son escasas ya que la explotación de los bosques ha sido muy alta, sobre todo de los pinares, de utilidad para la industria. Como consecuencia de esa intensa extracción de elementos forestales además de las quemas periódicas intencionales que se efectúan en las zonas boscosas, tiene lugar la propagación de pastos inducidos que son utilizados para alimentar al ganado. Algunas zonas han sido taladas para dedicar los terrenos a la actividad agrícola de temporal, lo que ha provocado un cambio drástico en los procesos biológicos de síntesis de humus de estos suelos, lo que disminuye su fertilidad y se hacen más susceptibles a los procesos erosivos. El BMM se desarrolla en la áreas más protegidas de las sierras de Huauchinango, Naupan, Honey, Pahuatlán, Tlaxco, Tlacuilotepec y Xicotepec, en donde la humedad ambiental es alta y se presenta neblina durante casi todo el año; pese a la importancia de la diversidad que brinda este tipo de vegetación, en la actualidad, al igual que el bosque de pino-encino, se presenta una gran influencia de vegetación secundaria debida a los factores desencadenantes de deforestación mencionados.

En la región Sierra Norte donde se localiza Xaltepuxtla según la CONABIO (2011) el bosque de niebla cubre el 7.45% de la superficie regional y es uno de los ecosistemas más frágiles e importantes de todo el estado ya que resguarda una biodiversidad muy densa y está amenazado y perturbado por el cambio de uso de suelo por la siembra de cultivos agrícolas y cafetales.

En las fincas el tipo de vegetación que encontramos es un relicto de BMM con abundancia de *Liquidambar* sp., *Platanus* sp., *Pinus patula*, helechos arborescentes del genero *Cyathea*, *Heliconia* sp. llamada localmente hoja de papatla o apatla y la cual es endémica de la zona; debido a la actividad antropocéntrica, tenemos en el terreno abundancia de *Pteridium*

aquilinum (ocopetate), el cual es utilizado para efectos de sombra en el plantío; así como, de *Rhododendron simsii*, (azalea) y chima, *Chamaecyparis lawsoniana*.

En cuanto a fauna, se identifica a la familia Opilionidae, cojolite (*Penelope purpurascens*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), tuza (*Geomys* sp.), coatí (*Nasua narica*), martucha (*Potos flavus*), cacomixtle (*Bassarsiccus astutus*), nutria (*Lutra longicaudis*) comadreja (*Mustela frenata*), tlacuache (*Didelphis virginiana*), tuza real o tepezcuincle (*Agouti paca*), pecarí de collar (*Tayassu tajacu*), armadillo (*Dasypus novemcinctus*), zorrillo *(Conepatus leuconotus*).

4. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1.1. El Método y las Metodologías

Para poder construir el MIIA, la investigación e intervenciones colectivas con enfoque sistémico que se aplicaron en las dos fincas de la comunidad de Xaltepuxtla, se llevaron a cabo con el método cualitativo de tipo Hermenéutico que según Taberner (2002) consiste en la interpretación de los discursos de los actores sociales (implícitos en las entrevistas semidirigidas o pre diagnóstico) y los hechos recabados a través del cuestionario estandarizado y la observación participante

Derivado de esto, se utilizaron las siguientes metodologías: descriptiva, la planificación agroforestal de fincas Vabi (1996), la metodología de la teoría de Sistemas Complejos de García, (2008) y la metodología etnobotánica de Hernández X. (1985). El Diagnostico y Diseño de; Raintree(1986).

La metodología Diagnóstico y Diseño D&D

"El D&D es una metodología que ha sido desarrollada específicamente para aplicaciones agroforestales, con énfasis en un diagnóstico comprensible del problema, seguido por diseño e instrumentación de intervenciones apropiadas para resolver los problemas diagnosticados. Sus rasgos prominentes son:

Flexibilidad: El D&D es un procedimiento de descubrimientos que puede ser adaptado para las necesidades y recursos de una amplia variedad de usuarios de la tierra.

Velocidad: el D&D ha sido diseñado para permitir una aplicación de "rápido avalúo" en la etapa de planeación de un proyecto con un análisis en profundidad que ocurre durante la instrumentación del proyecto.

Repetición: El D&D es un proceso de aprendizaje de terminación abierta. Puesto que los diseños iniciales pueden casi siempre ser mejorados, el proceso D&D no necesita terminar sino hasta que los mejoramientos posteriores no sean ya necesarios

El D&D está basado en la premisa de que, incorporando a los agricultores en las actividades de investigación y extensión, las recomendaciones e intervenciones subsecuentes serán más fácilmente adoptadas. Durante las etapas de pre diagnóstico y diagnóstico, un equipo multidisciplinario de investigadores interactúa con agricultores y otros usuarios de la tierra, individualmente o en grupo" (Raintree, 1987, p.402, citado por Nair, 1997).

Metodologías para la Planificación Agroforestal de fincas

La planificación agroforestal de fincas (PAF) es un proceso con un enfoque integralista que busca optimizar el componente arbóreo con la finalidad mejorar las condiciones de vida de las familias campesinas, Vabi (1996), explica que es un trabajo que requiere la participación de los técnicos y del productor con su familia Actualmente se dispone de varias metodologías de planificación agroforestal: Diagnóstico Rural Participativo, Planificación integral de la finca CATIE(1980), Análisis de sistemas de finca planteado por Li Pun y Paladines(1992), Diagnóstico Rural Rápido de Brenes y Van Der Piel(1990), Sistemas de evaluación rápida del conocimiento agrícola del CATIE(1998),Plan de manejo de la finca de Somarriba (1998),Diagnóstico y Diseño agroforestal Raintree(1989), Planificación Agroforestal de fincas Somarriba y Calvo(2001). Estas metodologías en general, consideran en obtener información del área de estudio para seleccionar y caracterizar el marco biofísico y socioeconómico de la misma (pre-diagnóstico), y obtener datos de campo como fuente primaria para caracterizar el grupo socioeconómico, los sistemas de uso de la tierra y los sistemas agroforestales predominantes o sistemas de cultivo de tierra (diagnóstico). En todo el proceso se utiliza un enfoque participativo para comprender aspectos de gerencia de la finca como percepciones, objetivos del productor y análisis FODA (fortalezas, oportunidades,

debilidades y amenazas de la finca). Además, se efectúan talleres participativos de discusión y análisis con grupos de productores y técnicos; también se considera un análisis de adoptabilidad de los diseños agroforestales propuestos. Estas metodologías pueden emplearse solas o combinadas, es decir, se pueden tomar elementos de varias metodologías para adaptarlas a las necesidades de la región al planificar con los SAF.

Uno de los principios de las metodologías para implementar una agroforestería exitosa como la propuesta por Navia *et al*. (2000), es partir de un proceso de investigación y desarrollo participativo, es decir, las innovaciones o modificaciones tecnológicas al sistema de producción actual deben responder a los problemas señalados por la propia comunidad, esto es, las necesidades básicas para su sustento así como oportunidades para mejorar, son identificadas por los propios productores.

Metodología Etnobotánica

Hernández X., (1976) propone cinco consideraciones generales que para este caso serán útiles y necesarias.

Primero: La etnobotánica centra su atención en la relación hombre-planta. Segundo: El establecimiento de otros polos de interés dentro del marco general planteado, define el campo parcial o total de otras disciplinas científicas tales como la Sociología, la Psicología, la Antropología, la Ecología, la Historia. Tercero: El desarrollo de la Etnobotánica dependerá de sus propias investigaciones y de la riqueza de las interrelaciones que se establezcan con otras disciplinas científicas. Cuarto: México, en la actualidad, es una de las regiones más favorables para los estudios etnobotánicos por los procesos pre-históricos e históricos registrados y por la persistencia de conocimientos empíricos sobre la relación hombre-planta en diferentes periodos de la dimensión tiempo. Quinto: Con relación a la interrogante sobre la utilización de los conocimientos etnobotánicos, considero que la función primordial de la ciencia es la de generar conocimientos. Dichos conocimientos se convierten en un instrumento para modificar

el ambiente. La pregunta por consiguiente se convierte en ¿quién, cómo y para quién se usará dicho conocimiento?.

"Experiencias de la exploración etnobotánica para llevarla con eficiencia:

Primera experiencia: Siempre hay antecedentes, sea cual sea el problema a estudiar.

Segunda experiencia: El medio es determinante para el desarrollo de las plantas.

Tercera experiencia: El hombre ha sido y es el factor más importante para el desarrollo y mantenimiento de los cultivares.

Cuarta experiencia: Cada especie o variedad tiene características morfológicas y ecológicas distintivas.

Quinta experiencia: El conocimiento acumulado en milenios, tarda en recopilarse.

Sexta experiencia: La exploración etnobotánica debe ser un proceso dialéctico". (Hernández X. E., p.4, citado por Méndez, 1994).

4.1.2. Técnicas

Se hizo la revisión bibliográfica correspondiente, la entrevista a profundidad, observación participante, las Resoluciones Sistémicas para comunidades, basada en la aplicación terapéutica de acuerdo con Hellinger, (1998) para atender asuntos relacionados con la salud emocional con fundamento en la técnica de constelaciones familiares.

Se implementó la estrategia agroforestal usando diversas técnicas para la transformación y mejoramiento del sistema actual como la siembra directa de especies: *Leucaena leucocephala*, *Moringa oleifera*, *Cajanus cajan* y la reproducción vegetativa de otras, como *Arachis pintoi*, *Gliricidia sepium*, *Cnidoscolus aconitifolius y* el análisis de suelos y las enmiendas agronómicas a éste mediante la dosificación y aplicación de fertilizantes, así como poda topiaria a las azaleas que forman parte del sistema.

Se usó la técnica de escarificación para el tratamiento pregerminativo de la semilla de *Leucaena leucocephala*.

En conjunto y en diversos momentos, la investigación estuvo delineada por una perspectiva, interdisciplinaria, agroforestal, sociológica y de resoluciones sistémicas.

La técnica de Constelaciones Sistémicas

Las constelaciones sistémicas son terapias para trabajar con temas dentro de los sistemas humanos. La terapia sistémica más sencilla surge de la familia, éstas se denominan constelaciones familiares. Otro campo es el de la conciencia colectiva, denominado constelaciones comunitarias.

"Los miembros del grupo son escogidos para representar a los miembros u otros elementos de la familia u organización que se está atendiendo. En este proceso se revelan dinámicas ocultas e inesperadas que operan al interior del sistema y son atendidas en una forma que busca encontrar un lugar sano y respetuoso para todos los miembros del sistema en cuestión. A través de este proceso se puede ver y sentir la fuerza y vulnerabilidad compartida con los miembros del sistema. Se puede sentir la compleja red de interconexión que desde generaciones pasadas nos alcanza en nuestro presente, sirviendo como trampolín hacia el futuro" (López *et al.*, 2013, p. 10).

Las constelaciones sistémicas han evolucionado con base en tres grandes pilares:

"La teoría sistémica, que reconoce que todos los elementos dentro de un sistema, por ejemplo, los miembros de una comunidad son interdependientes e interactivos. También reconoce que el sistema es mayor que la suma de sus partes. Una comunidad, no es sólo un grupo grande o pequeño de familias agrupadas en un territorio, cada campo y sus integrantes tienen roles especiales y se relaciona con cada uno de los otros individuos o integrantes, o familias de manera particular. Por ejemplo, si un miembro de la familia es excluido porque ha avergonzado a la familia a través de actividades ilegales, entonces esa exclusión tiene consecuencias para todo el resto de los miembros de la familia. Lo mismo pasa en las comunidades indígenas, si no se honra el esfuerzo de los antepasados o ancestros, las

consecuencias se viven ahora, queriéndolos seguir a través de no tomar la vida, pero a la vez, este adormecimiento de adultos hace que los jóvenes en generaciones actuales traten de llamar la atención para mantenerles vivos; esto lo hacen mediante conductas agresivas o depresivas, abandono de escuelas, drogas, suicidios y otros. En sistemas orgánicos tales como el cuerpo humano, la familia o una comunidad, el sistema trabaja para mantener el equilibrio, a este proceso se le conoce como homeostasis. En esta situación, la supervivencia del sistema toma prioridad por sobre la supervivencia de sus componentes. Las terapias familiares y comunitarias en este caso, buscarán siempre dentro de lo posible, soluciones mejores" (López *et al*., 2013, p.9).

Técnica de usar representantes, para representar a los miembros de un sistema, como una comunidad.

Fenomenología, en este caso se refiere al estudio del fenómeno: la apariencia de las cosas, o las cosas como aparecen en nuestra experiencia, o las formas en las que experimentamos las cosas, por lo tanto, el significado que las cosas tienen en nuestra experiencia. Es interpretada como una técnica que reconoce lo que es, sin pre concepciones o prejuicios.

4.1.3. Materiales

4.1.3.1.Descripción del área de estudio

Fisiografía

De acuerdo con el Programa Regional de Desarrollo 2011-2017 del Estado de Puebla: Región Sierra Norte (2011,) La Sierra Madre Oriental se extiende de manera paralela al Golfo de México desde el norte del país hasta la provincia del Eje Neovolcánico y comprende los estados de Caro, Coahuila, Nuevo León, Zacatecas, San Luis Potosí, Querétaro, Hidalgo, Guanajuato, Veracruz y Puebla. Las rocas ígneas son poco abundantes y cubren algunas de las estructuras plegadas situadas en las proximidades del Eje Neovolcánico, así como a otras zonas de poca extensión ubicadas a lo largo de la sierra. Las altitudes de las cumbres de la

Sierra Madre oriental varían entre, 2,000 y 3,000 metros sobre el nivel del mar y están en el borde occidental de la misma a lo largo de una faja que se extiende desde los municipios de Tetela de Ocampo y Zacatlán hasta las llanuras costeras de los municipios de Venustiano Carranza, Francisco Z. Mena, Pantepec y Jalpan. Está representada dentro del territorio poblano por la Subprovincia del Carso Huasteco, que abarca el 63% de la superficie de la Región Sierra Norte, cubriendo el norte y oriente de la misma en las subregiones: Llanuras Tropicales, Huasteca Poblana que es donde se encuentra Xaltepuxtla y Tetela de Ocampo – Amixtlán.

Agua

"Los cuerpos de agua ocupan el 0.12% de la región, equivalentes a aproximadamente 688.97 hectáreas. Se localizan en los municipios de Huauchinango, Juan Galindo y Tlaola, en una zona contemplada dentro del APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa.

Los recursos hidrológicos con que cuenta la Región Sierra Norte son los más ricos del Estado de Puebla. Es rica en arroyos y cuerpos de agua superficiales, como son lagos y presas, las fuentes de agua subterránea de la región comprenden el agua que se infiltra y se almacena en los materiales porosos y permeables del subsuelo para eventualmente aflorar a la superficie en forma de manantiales" (Programa Regional de Desarrollo 2011-2017 del Estado de Puebla: Región Sierra Norte, 2011, p.42) como los cuatro que existen en las fincas y proveen servicios a la comunidad. Un salto de agua de aproximadamente 25 metros que lleva el cauce del río Xaltepuxtla rumbo a Tepexi y que es un sitio ceremonial desde hace más de 100 años

Clima

El clima (A)Cb(fm)(e)gw" semicálido húmedo con lluvias todo el año, precipitación del mes más seco mayor de 40 mm y menos de 18% de lluvia invernal con respecto a la lluvia total; Temperatura media anual oscila entre los 18° y 24°C, extremoso, el mes más caliente antes de junio (marcha de la temperatura tipo Ganges) y sequía intraestival. Se localiza en los

municipios de Xicotepec de Juárez, Zihuateutla, Juan Galindo, Huauchinango, Jopala, **Tlaola**, Chiconcuautla (CONANP, 2013, p. 16).

Ubicación

Las fincas se encuentran localizadas al Noreste del Área de Protección de Recursos Naturales (APRN) Cuenca Hidrológica del Río Necaxa con coordenadas 608422.76 W 2231993.8 N y colinda con las localidades de Las colonias de Hidalgo al norte 1 km, Papatlazolco a 2 km aproximadamente al este, y a 6 km dirección suroeste de Cuamila, de acuerdo a la ubicación geográfica, esta zona aun pertenece a la APRN Cuenca Hidrológica del Rio Necaxa. Los trabajos se llevaron a cabo en la fincas de aproximadamente 40 hectáreas denominada "Ocotitla" "Tonameyótl" y en la Comunidad de Xaltepuxtla municipio de Tlaola Puebla.

Suelos

Las unidades edafológicas que predominan en el municipio de Tlaola y Tlapacoya son: Litosol con Rendzina en el 42 y 58% respectivamente; el Luvisol órtico comprende el 15.2% del área delmunicipio de Tlaola y el 39% del de Tlapacoya; las unidades edafológicas para el municipio de Tlaola solo el 57% ya que el 30% lo representa el Andosol húmico.

• Andosol húmico + Acrisol órtico/ textura media (Th+Ao /2). Esta asociación se encuentra al este del vaso Nexapa. -Luvisol crómico + Andosol órtico /textura media (Lc + To /2). En esta asociación domina el Luvisol crómico y en ella se encuentra Huauchinango, Nuevo Necaxa, Tenango de las Flores y los vasos de Necaxa y Tenango.-Regosol dístrico + Cambisol dístrico / textura media (Rd+Bd/2). Esta asociación donde el Regosol dístrico es dominante, se ubica al norte del río Necaxa y sur del vaso Tenango y también donde se encuentra el vaso Nexapa.

Las fincas tienen las siguientes características:

- BMM degradado y fragmentado
- Procesos de erosión

- Bosque de galería
- Vegetación secundaria
- Cuatro manantiales de agua
- Pendientes, escarpadas y pronunciadas.

Composición de la vegetación

- Estrato arbóreo leñoso. Con especies principales de los géneros:

  Quercus, *Pinus*, *Liquidambar*, *Heliocarpus*, *Platanus*, *Alnus*, *Bambusa*, algunas lianas, y especies de las familias *Bromeliaceae* y *Orchidaceae*.

  - Estrato herbáceo (medio).Arbustos de uso múltiple, medicinales, ornamentales: *Cedrela*, *Chamaecyparis thyoides* (Chimansimpar o chima) *Chamaecyparis, lawsoniana* , *Bambusa*, *Gardenia*, *Rhododendron* y especies de la familia *Cyatheaceae*, entre otras.

- Estrato bajo: principalmente con hortalizas, ornamentales, cultivos de ciclo corto como chile, tomate, rábanos, cilantro, pápalo de tamaño pequeño. Hojarasca de" pinos", "encinos","helechos" y "ocopetate", así como especies de helechos y hongos.

Aspectos Socioeconómicos

El poblado de Tlaolatl, proviene de las radicales Tlaollín, maíz desgranado, olatl agua y lan, sinónimo de tlan, junto, entre, que significa: "Entre el maíz desgranado y seco" o "Maíz que brota del agua".

Xaltepuxtla significa: xal v xalli=arena (xalmaitl,mano de arena, mentiroso; por oposicion a la tierra, lo verdadero); tepux y tepoxtli, lo que causa dolor como el metal (tepoxcalli,donde se educaba estrictamente a los adolescentes); tla y tlan, locativo abundancial: xaltepuxtla, posiblemente significa, donde abundan arenas metálicas (literalmente) o, donde se transforma lo no verdadero.

La subregión Huasteca Poblana Según CONEVAL (2010) comprende 12 municipios que representan el 4.3% del territorio del Estado de Puebla, de las 479 localidades, 465 son menores a 2500 habitantes, el 44% de la población de toda la región sierra norte se dedica a la agricultura. El tamaño promedio de las unidades de producción agrícola en la Región e de 3.62 hectáreas y en Tlaola es de 1.24 ha. Tlaola tiene alrededor de 19 mil habitantes y Xaltepuxtla tres mil. Más del 50% de la población vive con un ingreso de menos de $1000 mensuales, el 87% está en situación de pobreza y un alto grado de marginación.

En Xaltepuxtla más del 70% de la población no terminó la educación básica, el 50% de las viviendas no tiene agua entubada de la red pública, el 90% de las viviendas no cuenta con lavadora y el 77% de las viviendas no tiene refrigerador.

Este municipio forma parte del área de Protección de Recursos Naturales Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa compartida con el Estado de Hidalgo contiene 39, 557 hectáreas totales, de las cuales 32,292.28 están en el estado de Puebla. En 2002 se emitió el decreto de re-categorización como Área de Protección de Recursos Naturales.

La finca se localiza en las coordenadas geográficas de los paralelos 20° 11´02.77´´ de latitud norte y los meridianos 97°58´00.58´´ longitud O a una elevación que está entre los 1229 msnm y los 1290 msnm.

La principal actividad económica de Xaltepuxtla es la agricultura y floricultura. Tiene una distancia aproximada a la cabecera municipal de 6 km..

Tenencia y uso de la tierra en Xaltepuxtla

La tenencia de la tierra en este sito es pequeña propiedad, sin embargo por usos y costumbres en la región se trabaja bajo el sistema de “medieros” que en realidad son acuerdos tomados por los propietarios y la población que no cuenta con tierra para cultivar a modo que el propietario presta la tierra y el campesino trabaja, compra o provee de insumos al cultivo y maneja a su ”modo” el proceso productivo elegido; al final del ciclo o de acuerdo al cultivo el

propietario solo recibe una tercera parte de los ingresos por venta de la cosecha, en el caso de la finca “Ocotitla” hace más de 80 años que se trabaja bajo este sistema.

Esta forma de trabajo y acuerdos está íntimamente ligada con el uso y manejo del bosque, el conocimiento tradicional sobre la relación bosque-personas-clima ha jugado un papel fundamental, a pesar de que los campesinos que trabajan en esta finca no sean los dueños de la tierra, para este caso, ha existido la utilización de conocimientos tradicionales para cultivar la tierra y para obtener recursos del el bosque.

Los campesinos - usuarios que conviven con los recursos de esta finca no son los dueños de la tierra así mismo existe el riesgo latente de que éstas fincas sean más vulnerables a la degradación y fragmentación.

Cabe señalar que gracias a esta forma de trabajo 13 de los medieros que han trabajado en esta finca han tenido la oportunidad de proveerse de pequeños terrenos propios que en general no rebasan media hectárea.

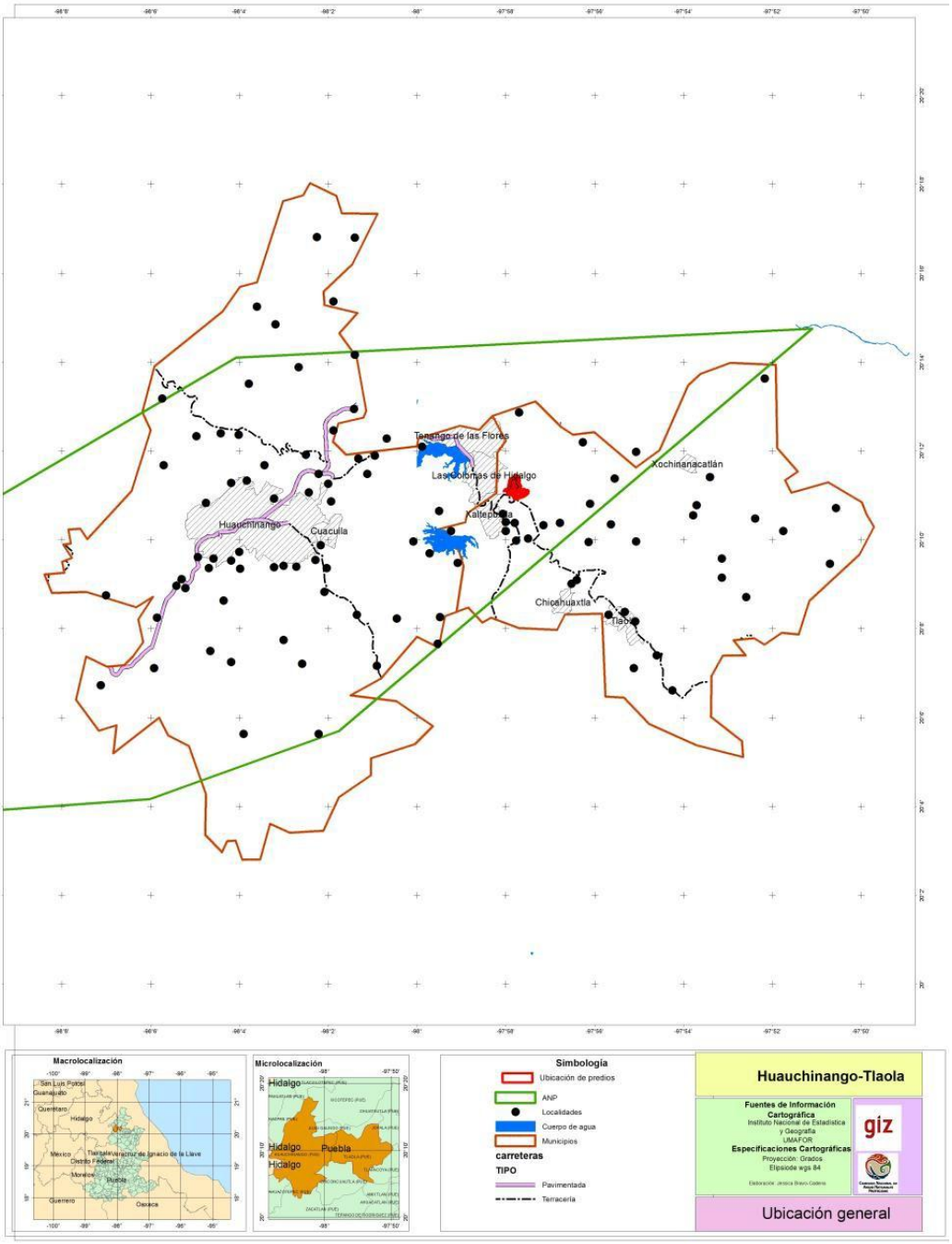


Figura 1. Ubicación general de la zona de estudio.

En la Figura 1 se identifica con color rojo el sitio de estudio. La línea roja corresponde a los límites de los municipios de Tlaola al oriente y Huauchinango al occidente. La línea verde señala el polígono del APRN Necaxa. En rojo las parcelas de estudio. En azul los cuerpos de agua Fuente: CONANP-GIZ 2013.

4.1.4. Construcción y aplicación del MIIA

Como primera parte de la construcción del modelo, se partió del concepto de "Socioecosistema" y al mismo tiempo con los principios indicados por Hernández X. (1976). "Al incorporarse el ser humano al ecosistema lo convierte en socioecosistema y, producto de ello, emergen nuevas características, reglas, y propiedades del todo integrado. Los socioecosistemas adquieren un carácter holárquico, no lineal, dinámicamente estable, con múltiples estados estables y frecuentemente con un comportamiento caótico y catastrófico. Cada una de estas características le confiere propiedades particulares a los socioecosistemas, y reconocerlas explícitamente es indispensable para atender su comportamiento y pronosticar su conducta. Al utilizar el enfoque de socioecosistemas es posible utilizar todo un bagaje de herramientas conceptuales y metodológicas que se han ido incorporando a lo largo de los últimos 50 años de investigación eco sistémica y sociales, y que son útiles en el momento de implementar programas de manejo o gestión de socioecosistemas. Estas herramientas incluyen resistencia y resilencia, manejo adaptativo, manejo integrado de cuencas, acción participativa, juicio de expertos, ordenamiento territorial; seguimiento ambiental, monitoreo comunitario; empoderamiento, intervención institucional, etcétera" (Mass,2012,p.277).

Otro elemento fundamental para la construcción y aplicación del modelo fue la base de la teoría de Sistemas Complejos García, (2008) y las aportaciones de Hernández X.

4.1.5. Análisis del Socioecosistema

La construcción del modelo partió del análisis y entendimiento del socioecosistema que se iba a intervenir.

Se hicieron varios recorridos en la zona de Xaltepuxta que iniciaron en septiembre del año 2012, para comprender el sistema de trabajo de la tierra y su relación con los recursos naturales. Simultáneamente, se contactó a la Comisión Natural de áreas Protegidas (CONANP) para exponer la iniciativa de trabajo en la implementación de técnicas

agroforestales y de restauración del BMM; a través de esta institución se incluyó en esta iniciativa de proyecto GIZ y Peace Corps, conformando así el equipo interdisciplinario de trabajo.

En los recorridos de campo también se hicieron entrevistas informales a los propietarios de varios predios de la zona de estudio en Xaltepuxtla y medieros clave. En reuniones comunitarias que realizan periódicamente los propietarios y medieros, se aprovechó para presentar formalmente a todo el grupo como un equipo de trabajo interdisciplinario y preguntarles si estaban de acuerdo y entonces, proponerles los objetivos para mejorar su sistema de producción de cultivos y la importancia de cuidar y restaura los recursos naturales.

Con base en el interés mostrado por dos propietarios y a su iniciativa de reforestación de la zona llevada a cabo en una hectárea de terreno en 2001, se delimitó el espacio objetivo de las dos fincas denominadas "Ocotitla" finca 1 del propietario 1 y la finca 2 "Hueyatlagco" propietaria 2 de Xaltepuxtla. A partir de esta etapa, se intensificaron los recorridos de campo, observación participante entrevistas y la invitación a la comunidad. Todas estas acciones se definieron como prediagnóstico.

A partir de esto, se visualizó un **componente ascendente que se denominó "Agentes locales"** que incluye a los actores locales, territorio, BMM, pequeños propietarios, usuarios de los recursos, floricultores-medieros y sus familias directas; y un **componente descendente definido como: Grupo de Acción Interdisciplinario**, conformado por actores locales y externos como las instituciones: representantes de los tres niveles de Gobierno, Universidades y Organizaciones.

Estos dos componentes hacen sinergia para generar un vínculo denominado.: enfoque participativo integrativo, interdisciplinario, que fue el puente de comunicación clave a través de reuniones, invitaciones, recorridos y visitas a las oficinas de la CONANP-Huauchinango,

en la Universidad Autónoma Chapingo, exposición y planteamiento general del proyecto en campo, para los actores de los **componentes ascendente** y **descendente**,

Una vez tendido el puente entre el componente ascendente y descendente fue posible llevar a cabo un "diagnóstico rural participativo" y se determinaron las necesidades de mejora de los sistemas productivos y de protección de los recursos naturales vitales a escala predio, esto quedó definido como **componente técnico ecológico,** extrapolable a otras comunidades del Municipio de Tlaola y Huauchinango Puebla.

El diagnóstico fue dirigido por GIZ y participó todo el grupo interdisciplinario. En esta etapa del proyecto fue posible observar y escuchar en colectivo, sus percepciones, sentimientos e inquietudes, es decir, el estado emocional de los integrantes. En este proceso fue posible detectar que a lo largo de varias generaciones, se fueron desconectando los vínculos de trabajo, de fraternidad, de orden y de respeto entre sus integrantes y para con los recursos naturales; lo que impedía, que tuvieran condiciones que sustentaran la sana convivencia entre sus integrantes y la restauración del BMM.

La problemática particular de esta comunidad de productores, indicó que antes de cualquier iniciativa técnica, era preciso reactivar y reforzar los vínculos entre todos sus integrantes para ayudar a resolver los conflictos entre medieros y propietarios; por tanto, se visualizó como un área de oportunidad para aplicar el principio de las resoluciones sistémicas como primer paso, previo a la aplicación de la estrategia agroforestal y restauración en la zona del BMM. Con base en esta necesidad, se incluyó en el modelo el **componente psico-social.** En la Figura 2 se muestra la propuesta de modelo de intervención para implementar estrategias agroforestales en los dos predios o las dos fincas, Ocotitla y Huyatlagco.

4.1.6. Metodología de Intervención técnico - ecológica

Una vez integrado el equipo interdisciplinario, se inició la fase de planeación para la intervención técnico agroforestal, la cual usó como base la aplicación de la metodología D&D

Raintree, (1986), que se adaptó a las condiciones propias del sociecosistema complejo de Xaltepuxtla.

Esta metodología considera que se debe obtener información del área de estudio para seleccionar y caracterizar el marco biofísico y socioeconómico de la misma (pre-diagnóstico), y obtener datos de campo como fuente primaria para caracterizar el grupo socioeconómico, los sistemas de uso de la tierra y los sistemas agroforestales predominantes o sistemas de cultivo de tierra (diagnóstico). En todo el proceso se utilizó un enfoque participativo para comprender aspectos de administración de las fincas como percepciones, objetivos del productor y medieros, y, análisis FODA (fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de las fincas). Para esto, se realizaron distintas reuniones interdisciplinarias a partir del interés que generó la propuesta de este trabajo de investigación, de tal forma que durante 12 meses se llevaron a cabo 7 reuniones en donde se discutieron y acordaron acciones para el aprovechamiento sustentable para el cuidado del suelo, bosque, agua, cultivos en Xaltepuxtla teniendo como eje rector **la Agroforestería** , la reforestación con especies de sucesión primaria y secundaria del BMM y la reintroducción de especies epífitas y terrestres propias del BMM rescatadas de un tramo carretero de la autopista México Tuxpan y que están en peligro de extinción a través de CONANP y dos empresas privadas.

El equipo interdisciplinario estuvo conformado por los siguientes participantes:

- Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Suelos. Maestría en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible
- Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa. A partir de la propia misión de la CONANP estaban incorporados: Peace Corps USA., Empresa Ojo de Agua a través de CONNET. Gerencia del Proyecto Autopista México Tuxpan Subtramo Nuevo Necaxa – Ávila Camacho ICA/FCC y

Universidad Autónoma Metropolitana. Campus Iztapalapa a través de Servicio Social; Empresa Biosfera a través de Gasoductos Mexicanos.

- Agencia Alemana para la Cooperación GIZ. Proyecto Cambio Climático y Gestión de Áreas Naturales Protegidas (CCyANP)
- Representación del gobierno municipal de Tlaola
- Pequeños Propietarios
- Medieros - floricultores

La primera reunión celebrada tuvo como objetivo: ampliar la percepción sobre la degradación del BMM en los propietarios de los predios en Xaltepuxtla, Puebla y el papel que han desempeñado todos los actores del socioecosistema en la degradación de los recursos naturales; asimismo, establecer los objetivos y compromisos de trabajo en conjunto. En el Anexo 2 se incluye la minuta de esta primera reunión participativa de acercamiento.

A través de las reuniones que quincenalmente tienen los propietarios con los medieros, se organizó una presentación de todo el equipo de trabajo y los objetivos que se perseguían. También se aprovechó para acordar la fecha en la que se aplicarían los talleres para realizar el diagnóstico participativo del socioecosistema.

4.1.7. Diagnóstico participativo:

Se realizaron tres talleres, a través de la APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa con la consultoría de GIZ todos en mayo de 2013:

Taller 1. Se realizó un mapa hablado[1] de los predios y otro de las parcelas que se encuentran al interior de estos predios. Adicionalmente, se hizo un recuento de los recursos naturales

[1] Un mapa hablado es una herramienta metodológica participativa empleada para entender en un mapa, la visión que los pobladores tienen de la utilización del espacio y acceso a los recursos naturales (Geilfus, 2009).

disponibles en la zona, relevantes para las estrategias de vida rural, tales recursos se ubicaron en el mapa hablado. Además, se obtuvo una línea del tiempo con los principales acontecimientos de historia económica local y regional, eventos climáticos relevantes y sus tendencias a lo largo del tiempo.

Taller 2. A partir de la información del transecto rural y del Taller 1, quedó claro que en la zona los sistemas de producción de plantas de ornato se componen de: arrayán, chima y otros variados (incluyendo azalea, cedrela y camelia). Por consiguiente, en este segundo taller los participantes caracterizaron esos sistemas productivos. De esta forma, un grupo desarrolló el modelo del arrayán, otro el de chima y un tercero el de cultivos varios. Cada equipo desarrolló los temas: manejo, generalidades, comercialización, perspectivas e influencia del clima en cada cultivo.

Taller 3. Con los medieros se identificaron las fortalezas y debilidades que percibían en su persona y en el contexto de su labor como medieros. Se indagó también sobre las plantas nativas con potencial productivo, plantas nativas útiles y sobre las experiencias de organización productiva.

Para complementar el análisis participativo, se realizaron entrevistas a los siguientes grupos:

Medieros: se entrevistó individualmente a 28 medieros (no asistieron todos a los talleres) que asistieron a las reuniones para conocer el número de predios que tienen bajo su manejo, el tipo de cultivos por predio, así como la extensión de los mismos. De manera adicional, en algunos casos también se preguntó sobre las actividades económicas que desempeñan los medieros, así como otros miembros de la unidad familiar a la que pertenecen. Esto con el objetivo de tener un bosquejo de las actividades económicas que realizan. En algunos casos las entrevistas se hicieron en las viviendas de los medieros, lo que también ayudó a entender las áreas que manejan en sus propiedades particulares.

Propietarios: se entrevistó conjuntamente a los propietarios de los predios en cuestión. En la entrevista se preguntó sobre la historia de adquisición y administración de la parcela, las actividades económicas realizadas en esos terrenos, los ingresos y acuerdos comerciales, así como las perspectivas de manejo.

4.1.8. Establecimiento de la parcela experimental.

Simultáneamente a la realización del diagnóstico, se definió la parcela experimental en la que se aplicarían las tecnologías agroforestales. Previo a su establecimiento, se colectó una muestra compuesta de suelo (25 submuestras) de la profundidad 0 a 30 cm y se analizó: pH (en agua rel 1:2), conductividad eléctrica (rel 1:5), materia orgánica (Walkley y Black), Nitrógeno inorgánico (extraído con KCl 2N), P Olsen, cationes intercambiables y CIC (con acetato de amonio a pH neutro), micronutrientes (DTPA), S (Extracción con 0.5 M NH4OAc+0.25 M ácido acético y determinación por turbidimetría) y B (extraído con $CaCl_2$), conforme a las metodologías indicadas en la Norma Oficial Mexicana SEMARNAP, (2002). Se hizo la correspondiente interpretación de datos para corregir deficiencias nutricionales y desbalances.

El tamaño de la parcela experimental demostrativa fue de 3000 m^2, se hizo con base en la unidad de medida de la tierra usada localmente, en donde "un cuartillo" equivale a 1000m^2, la disponibilidad del espacio por parte de los pequeños propietarios y que fuera un espacio de producción característica de las fincas y de la comunidad de Xaltepuxtla. Se identificó un sitio con producción de chima en el que había plantados - en un intento de reforestación de uno de los propietarios - algunas especies de pinos. En este lote la chima se utiliza sólo para la extracción de follaje, habiéndose prohibido la extracción de éste con banco de tierra.

En las fincas se brinda un paso de servidumbre hacia otras pequeñas propiedades, entonces, la parcela se estableció en un sitio donde las personas pudieran observar, de paso, las

modificaciones que se le iban realizando al sistema actual y servir como punto de encuentro para todos.

Tanto la parcela demostrativa como el área de estudio se identificaron en mapas para lo cual se utilizó gps , arc view y arc gis.

En el mes de mayo de 2013 se iniciaron las enmiendas de fertilización así como del establecimiento de las especies vegetales propuestas.

La selección de especies fue resultado del diagnóstico participativo, en tanto que, las especies introducidas para mejorar el sistema actual de producción, se determinaron con base en los siguientes criterios.

1. Que fueran especies capaces de cumplir requerimientos nutricionales del ganado ovino y con opción para aves en tres estratos.
2. Especies nativas preferentemente y una exótica que ayudaran al ciclaje de nutrientes en el suelo.
3. Que la reproducción de las especies diera la posibilidad reproducirse vegetativamente o por semilla de fácil acceso a los medieros y pequeños propietarios.
4. Especies versátiles que sirvieran de uso alimenticio a través de la apicultura
5. Especies que sirvieran como fuente de leña
6. Especies ornamentales como semilleros que estuvieran en el estrato herbáceo y que no necesitaran extraerse para su venta con banco de tierra.
7. Una especie de uso medicinal de fácil acceso para los campesinos por su manejo y reproducción.
8. Algunas especies reintroducidas propias del BMM, que sirvieran de banco de semillas para su futura reproducción y posterior venta con precios significativamente más altos que los ornamentales cultivados predominantemente.

Se modificaron los distanciamientos entre planta y planta ya que el sistema actual maneja una distancia de 1metro entre planta y planta y entre líneas.

Se hicieron los distanciamientos a 2 metros entre planta y planta y entre líneas para que las especies que se integraron al sistema tuvieran espacio suficiente para que se desarrollaran.

4.1.9. Restauración y reforestación

Para cumplir uno de los objetivos planteados en la investigación, referidos a la gestión ante APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa se llevó a cabo un acercamiento a través de la propuesta del presente trabajo desde el segundo semestre del año 2012, en donde se pudieron visualizar cuáles eran los posibles apoyos y participación del APRN.

Se llevaron a cabo varias exposiciones en campo del proyecto con miras a realizar acciones con alguna estrategia agroforestal que cumpliera la condición de promover la conservación del BMM.

Durante más de seis meses se tuvieron intensos acercamientos y se logró concretar la participación de dos empresas privadas para que se hiciera una reforestación y reintroducción de especies propias del BMM primordialmente de sucesión primaria y secundaria, que se llevó a cabo en el marco de las obligaciones que tienen éstas empresas de hacer compensaciones ambientales derivadas de las actividades que realizan dentro del APRN.

Gracias a la cohesión y sinergia que hubo entre la Universidad Autónoma Chapingo y la SEMARNAT a través de la CONANP – APRN- Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa fue posible obtener ésta reforestación y la reintroducción de más de 9000 individuos, con la otra empresa privada, rescatados del sub tramo carretero de Nuevo Necaxa- Ávila Camacho que permanecieron en un vivero durante aproximadamente cuatro años y que en algunos casos estas especies se encuentran en la Norma Oficial Mexicana-059.

Otro de los factores fundamentales para la aplicación del MIIA fue la posibilidad que tuvo este proyecto de investigación de contar con financiamiento por parte de la APRN Cuenca

Hidrográfica del Río Necaxa a través del programa PROCODES, del que fue beneficiario directo uno de los pequeños propietarios, y a través de éste para la realización de los trabajos de campo en la parcela demostrativa y la intermediación para que a través de las empresas privadas se contratara de forma temporal a los medieros en los trabajos de restauración y reforestación que impactó de forma directa en 5 medieros y sus familias con ingresos que se complementaron a sus actividades como floricultores, garantizando remuneración para las actividades dentro de la parcela demostrativa y en la reforestación y restauración desde el mes de mayo 2013 y hasta el mes de noviembre de 2013.

Así mismo, después de los primeros acercamientos, y producto de la gestión que se llevó a cabo por la UACh a través de este trabajo, fue que con el APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa la GIZ proveyó de apoyo al proyecto a través de la consultoría con especialistas para hacer el diagnóstico participativo y tener información sumamente útil para el APRN, para las empresas participantes y para la presente investigación, así como la posibilidad de poder aplicar el MIIA y dejar establecida la parcela demostrativa que fue fundamental para poder tomar el punto de encuentro como un sitio que permite monitorear la evolución del MIIA.

En el mes de octubre de 2012 a mayo de 2013, se realizaron varios recorridos, primero en la zona de influencia de los predios de Xaltepuxtla desde Huauchinango pasando por Nuevo Necaxa, Tenango de las Flores, las Colonias de Hidalgo Puebla , Xaltepuxtla, San Lorenzo hasta llegar a la cabecera municipal de Chiconcuautla. También se realizaron varios transectos dentro de las fincas en 40 ha de terreno con pendientes muy pronunciadas y escarpadas en donde participaron los medieros-floricultores, los propietarios, la CONANP-Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa(CHRN),la GIZ, la UAM, PEACE-CORPS, la empresa Ojo de Agua, la empresa FCC-CONNET y la empresa Biósfera

Con ellos se hizo un reconocimiento general del sitio, se utilizaron gps para delimitar los puntos de interés de acuerdo a la percepción especializada del equipo técnico; se lograron

identificar algunas parcelas que se encuentran dentro de las fincas, así como el intercambio de opiniones acerca del panorama biológico encontrado.

Durante los recorridos se hicieron entrevistas con algunos de los medieros para determinar algunas características del manejo de la tierra y de las parcelas que ellos trabajan, el uso de diversas especies para leña y la utilización de los manantiales y de la cascada "El Picote" o "Salto de los Brujos", nombres locales de la vegetación y de algunos animales.

Durante los meses de octubre-noviembre 2012 se llevaron a cabo dos recorrido con dos floricultoras expertas para hablar sobre el tema de los hongos silvestres en específico el "Totolcóxcatl" con entrevistas a profundidad acerca de esta especie que fue un punto de partida para conocer más a fondo cómo funciona el sistema así como el conocimiento que se tiene acerca de los recursos. (Anexo 1).

En el mes de agosto se iniciaron los trabajos de reintroducción de especies con la empresa FCC-CONNET a través de Ojo de Agua concluyéndose en el mes de octubre de 2013.

Durante el mes de septiembre de 2013 se iniciaron los trabajos de reforestación de 4 ha a cargo de la empresa Biósfera con especies forestales propias del BMM.

4.2. Día ambiental

El 30 de julio se llevó a cabo una iniciativa por parte de Peace Corps y de la UACh denominada "Día Ambiental" en donde se aplicó una tercera intervención sistémica colectiva en conjunto con la demostración de la parcela experimental agroforestal, así como las abejas meliponas y una serie de actividades diseñadas para los niños. Participó todo el equipo interdisciplinario y se pudo percibir el grado de avance del proyecto por la respuesta que se tuvo de la gente de la comunidad.

Se atendieron aproximadamente a 150 personas vecinos de Xaltepuxtla y de Tenango de las Flores, una comunidad cercana al sitio de estudio, así como a otros pequeños propietarios vecinos.

Este día fue fundamental para poder hacer una primera percepción acerca del avance de los trabajos en el tema técnico-ecológico y psico-social del MIIA.

Oficialmente se inauguró el módulo demostrativo experimental Agroforestal en donde se hizo una demostración del sistema de chima modificado con cacahuatillo, cocoite, elias, cajanus, chaya, listones, palmita morada. Se explicó a los asistentes lo que es la agroforestería y cómo funciona, en específico, el sistema agrosilvopastoril-ornamental que se adaptó para este sitio. Fue una actividad de retroalimentación ya que expresaron sus dudas y aprendieron los conceptos básicos aplicados de la agroforestería. Para muchos de ellos éste término era desconocido, aunque en la práctica sabían de qué estábamos hablando. Lo que se demostró en la parcela fue la posibilidad que ellos tienen de diversificar sus parcelas de ornamentales.

4.2.1. Certificación de las dos fincas como "Áreas destinadas voluntariamente a la conservación"

De acuerdo con el decreto del 16 de mayo de 2008, por el que se reforma y adicionan diversas disposiciones de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, para fortalecer la certificación voluntaria de predios.

Este trabajo fue resultado de la gestión que se planteó como uno de los objetivos particulares de esta tesis. En un inicio no se había visualizado la posibilidad de llevar a cabo una certificación para las dos fincas o predios.

A través de la CONANP se canalizó un servicio social de la facultad de Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana campus Iztapalapa (UAM-I).

Entonces fue posible que se integrara al equipo interdisciplinario cumpliendo la función primordial de llevar a cabo un plan de manejo acorde con los lineamientos de la SEMARNAT para que las dos fincas pudieran Certificarse como sitios privados voluntariamente a la conservación.

Además de esto, el servicio social que se llevó a cabo participó en otras actividades por ejemplo en las reuniones interdisciplinarias, para hacer de forma paralela charlas sobre educación ambiental y cuidado del agua.

En el evento denominado "Día ambiental" participó muy activamente atendiendo a los niños con actividades previamente acordadas con el equipo.

Fueron más de seis meses de arduo trabajo en donde el servicio social prestado por la UAM-I se pudo integrar en el proyecto que abarca el MIIA y tener éxito.

El servicio social culminó, con la entrega del plan de manejo debidamente requisitado y tramitado ante la SEMARNAT para que los dos predios pudieran ser sitios certificados, lo que a la posibilidad a los actores del sociecosistema de mejorar sus perspectivas en cuanto al manejo de los recursos de éste sitio.

Las dos fincas certificadas se denominaron:"Tonalmeyotl".

4.2.2. Metodología de Intervención Psico-social

Simultáneamente a la intervención técnico-ecológica se atendió la parte psico-social mediante constelaciones sistémicas, que son terapias relativamente cortas para trabajar con temas dentro de los sistemas humanos.

La técnica de la terapia sistémica más sencilla surge de la familia, expresada en la comunidad a éstas se denominan constelaciones familiares. El otro uso importante de las constelaciones sistémicas es en relación con organizaciones como empresas, escuelas, clubes; éstas se llaman constelaciones organizaciones. Un tercer campo es el de la conciencia colectiva, denominado constelaciones sistémicas comunitarias.

Las terapias familiares y comunitarias en este caso, buscarán siempre dentro de lo posible, soluciones mejores, reactivar la consciencia. Además de los principios básicos previamente definidos, (López *et al.*, 2013, p.,9).se revisaron elementos clave que llevaron a la resolución de los problemas psico-sociales detectados, estos son: Pertenencia, orden, jerarquía, equilibrio

entre dar – tomar, así como el amor expresado en la familia que es la base para vivir y formar comunidad, dar servicio a la vida; esto, expresado en el sistema complejo de las fincas de Xaltepuxtla, haría nuevamente posible dar un paso hacia la participación sana y nutritiva de la comunión familiar y con los principales actores del territorio, sanando el bosque y honrando la fuerza ancestral para producir de nuevo con una mirada más clara acerca de sociecosistema complejo, que es el medio de vida de la comunidad En la primera reunión técnico-ecológica del equipo interdisciplinario, se desarrollaron las primeras dos intervenciones de resoluciones sistémicas con el siguiente objetivo:

- Incluir en esta sesión, a todos los actores identificados que deberían participar en la resolución del socioecosistema del Bosque Mesófilo de Montaña en Xaltepuxtla, para apoyar y reforzar los vínculos y el orden entre los componentes del sistema.

Para la primera parte de la intervención se preparó una obra de teatro o psico-drama denominada "Ampliando conciencias". La segunda intervención se realizó a partir de todos los presentes en la reunión y hubo representantes para los recursos naturales, medieros y usuarios del bosque. El material grabado puede consultarse en la tesina de López *et al.* (2013).

La tercera intervención sistémica se desarrolló el 30 de julio durante el taller denominado "día ambiental" en el que se presentó la parcela experimental ya establecida y las opciones de producción al sistema tradicional.

4.2.3. Nomenclatura botánica científica

Los nombres científicos de las plantas fueron actualizados de acuerdo con las bases de datos consultadas en páginas web llamadas, "Tropicos" del Missouri Botanical Garden (2013) y la "Integrated Taxonomic Information System" (ITIS) del Database Work Group (2013).

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Diagnóstico rural participativo del sistema complejo Xatepuxtla

Sistemas Productivos de las fincas y características Bióticas y Económicas.

A continuación se describen los resultados más importantes de la consultoría que hizo GIZ como parte del equipo interdisciplinario y que sirvió de refuerzo a las observaciones participante, entrevistas y prediagnóstico llevado a cabo durante los meses de septiembre 2012 a mayo 2013.[2]

De acuerdo con CONANP-GIZ (2013).Los dos predios analizados tienen potencial para restauración/reforestación tomando en cuenta las condiciones climáticas que dominan en la zona y el conocimiento local de los medieros. Además, no todo el terreno está destinado actualmente a la producción de ornamentales, por lo que cerca de la mitad es proclive a restauración/reforestación. El terreno que estuvo disponible para acciones de restauración/reforestación actualmente está cubierto por vegetación natural en las orillas de los ríos o está cubierto por plantaciones abandonadas de chimas, que debido al bajo precio de venta fueron abandonadas hace varios años.

A pesar del grave impacto que tienen los predios por la deforestación y las plantaciones de especies ornamentales, fue factible reforestar y reintroducir especies que son propias de este ecosistema debido a que aún se conservan sitios como pequeños manchones de BMM,

[2] Diagnóstico de sistemas productivos para mejorar y proteger los recuros naturales vitales a escala predio y su extrapolación a Municipio. Comunidad Xaltepuxtla, municipio Tlaola y Huauchinango, Puebla. El texto completo puede consultarse en Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Dirección Encargada de Estrategias de Cambio Climático.Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Proyecto Cambio Climático y Gestión de Áreas Naturales Protegidas (CCyANP).Los autores del informe son: María Teresa Pulido Silva, Francisco Basurto Peña , Aurelia Vite Reyes. 2013.80pp.

acahuales y zonas rivereñas que pudieron ser intervenidos para enriquecerlos y sobre todo favorecer la sucesión primaria con especies como el álamo y con otras que son invaluables como los “maquiquis” y las “orquídeas” y “bromelias”.

Con base en los resultados del diagnóstico en los dos predios existe una proporción de 6 has para la finca Ocotitla y 4 has para la de Hueyatlagco de disponibilidad de tierra para llevar a cabo acciones de agroforestería y conservación.

La superficie cosechada durante el 2012, para la finca Ocotitla fue de entre 4 has y para la otra finca fue de entre 3 y 3.5 has.

“Los predios y parcelas tienen recursos naturales y proveen servicios ambientales, como la provisión de agua por la presencia de manantiales. Sin embargo, las parcelas están degradadas, especialmente la del Propietario 1 que rentó el terreno por 15 años a una persona que extrajo decenas de árboles del predio, incluyendo el banco de tierra. Por ello, la parcela quedó afectada en su cobertura forestal y suelo. Los predios de estudio están altamente transformados en su ambiente físico y aun así proveen de servicios ecosistémicos importantes tales como dos nacimientos de agua. Este hecho ejemplifica que la provisión de estos servicios a esta escala es función de las características del medio a nivel regional y no local, hecho que debe tomarse en cuenta al planear y coordinar un mejor aprovechamiento de esos servicios entre los diferentes actores involucrados”(CONANP-GIZ, 2013, p.,42)

“De esta forma, en este caso los propietarios, medieros y usuarios (legales, ilegales o permitidos) comparten las decisiones de uso. Esto no está coordinado ni estipulado en ningún documento, aunque sí existen acuerdos implícitos y explícitos. Un caso específico de uso diferenciado de los recursos, es el acceso al sitio sagrado denominado "Cascada El Picote". En ese sitio, en el límite entre los dos predios focales, los nahuas hacen rituales, lo que claramente constituye un servicio ambiental cultural” (CONANP-GIZ,2013,p.,42).

Perspectiva Histórica

Las entrevistas que se llevaron a cabo con la consultoría de GIZ (2013) a los propietarios y medieros sirvieron para describir los cambios en los sistemas productivos locales desde la década de los cuarenta hasta la actualidad

De acuerdo con CONANP-GIZ (2013), antiguamente la tierra se dedicó al cultivo de milpa y para pastorear ganado vacuno; posteriormente se fue introduciendo la producción de plantas de ornato bajo sombra a principios del año 1900. Aproximadamente a mediados de la década de los 80´s se introdujo el arrayán a la zona. Esto obligó a cambiar hacia un sistema de producción bajo sol, que domina actualmente en los predios y en la zona en general. Poco a poco, la producción de plantas de ornato sustituyó al cultivo de la milpa, al punto que en la actualidad es raro ver una planta de maíz en la zona. A continuación se presentan los resultados de la entrevista con propietarios y los resultados de la línea de tiempo (Figura 2).En 1970 la vegetación en los Predios 1 y 2 era densa. Hace aproximadamente 70 años, una persona era la propietaria de los Predios 1 y 2, y por herencia fue adjudicado a dos propietarios distintos. La propietaria inicial de los Predios 1 y 2 sembraba papa, frijol, chile y maíz, además de tener ganado vacuno. Estos productos eran para autoconsumo y para la venta en Villa Juárez (Puebla).La propietaria original supervisaba la producción de ambos predios. En el Predio 1 se lleva un control de las ganancias desde hace 20 años. Por su parte, el Propietario 2 mencionó que hasta hace 5 años iba a las casas de los medieros a hacer las cuentas, en la actualidad hay una reunión cada 15 días para hacer cuentas de ganancias.

Esta modalidad de reunión entre propietarios y medieros fue resultado de que hace algunos años algunas personas comenzaron a invadir las pequeñas propiedades y por ello se determinó reunirse quincenalmente para que los propietarios pudieran tener un mejor control y una mayor comunicación y acercamiento con los medieros.

Esta modalidad de organización fue la que permitió en gran medida la posibilidad de encontrar a los actores sociales más fácilmente y a su vez permitió que los talleres pudieran lograrse con la mayoría de todos ellos. De 30 medieros asistieron aproximadamente entre 24-27 medieros en cada taller.

Actualmente según CONANP-GIZ (2013), el 60 % del Predio 1 lo trabajan los medieros y el 40% restante son parcelas abandonadas o son pequeñas áreas de bosque, principalmente a orillas del río. Por su parte, el 50% del Predio 2 está destinado al cultivo de plantas ornamentales y de este 50% en el 30% se ha sembrado tomate y chile principalmente. El otro 50% del predio es de bosque. El cultivo de plantas anuales empezó desde diciembre de 2012 y se comenzó trabajando a medias con los medieros, ya que usualmente en plantas ornamentales se trabaja al tercio. En este proceso de trabajo a medias en plantas anuales, el propietario 2 ha invertido $12,600 (de enero a mayo de 2013).Entre los principales problemas a los que se han enfrentado los propietarios son: el uso excesivo de fertilizantes inorgánicos y el gran problema que representan las tuzas ante la producción, ya que se alimentan de la raíz del arrayán. Ante esto, los medieros han utilizado gas butano y pastillas pero sin éxito.

Las entrevistas con los propietarios y la línea de tiempo sirvieron para entender los cambios en los sistemas productivos locales. Con la información recabada derivado de la consultoría CONANP-GIZ, se construyó una línea del tiempo como sigue a continuación.

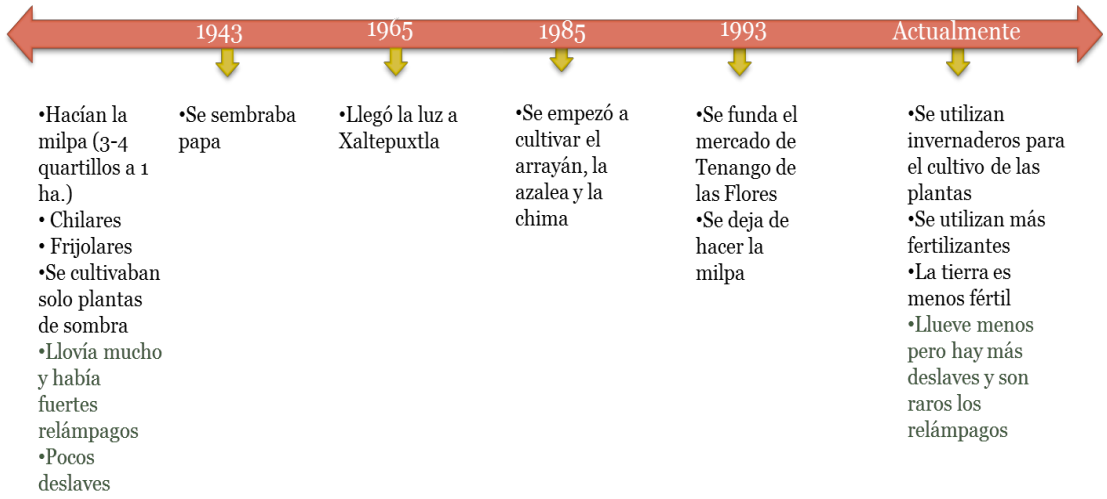


Figura 2. Principales resultados de la linea de tiempo

Según CONAP-GIZ (2013) se observa cómo fueron cambiando de cultivos en la zona; antes de 1943 se cultivó chile, frijol y maíz, además, plantas de sombra. Posteriormente empezaron a cultivarse plantas de sol como el arrayán, la azalea y la chima.

En 1993 se fundó el mercado de Tenango de las Flores y con ello vino el establecimiento de invernaderos para el cultivo de plantas.

Otro aspecto a resaltar es que antes había una mayor precipitación y los deslaves eran menos frecuentes, lo que contrasta con lo que ocurre actualmente.

La situación Actual

En el Cuadro 1., de acuerdo con CONANP-GIZ (2013) se muestra la frecuencia del tipo de los sistemas y subsistemas que trabajan algunos medieros en los Predios 1 y 2. La ubicación espacial del número de parcela corresponde a lo mostrado en la Figura 4. El orden de los cultivos dentro de un subsistema corresponde a la frecuencia del cultivo.

Cuadro1. Frecuencias de los sistemas y subsistemas identificados en los predios de estudio. Fuente: CONANP-GIZ, 2013.

Número de parcela[z]	Sistema (n=28)	Subsistema[y]
4, 5, 11	Arrayán (10.7%)	Arrayán (100%)
14, 21, 25	Azalea (10.7%)	Arrayán y juníperus (33.3%)
		Chima (33.3%)
		Azalea (33.3%)
1, 2, 3, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 22, 23, 24, 26, 27, 28	Chima (78.6%)	Azalea, cedrela y tomate (4.5%)
		Azalea y cedrela (13.6%)
		Azalea, arrayán (4.5%)
		Azalea (9.1%)
		Azalea, camelia y arrayán (4.5%)
		Azalea, cedrela y camelia (4.5%)
		Cedrela (27.3%)
		Chile (4.5%)
		Chima (**18.2%)**
		Chima, azalea y cedrela (4.5%)
		Maíz, frijol, cedrela y árbol de navidad (4.5%)

[z]La ubicación espacial del número de parcela y su ubicación se observa en la en la Figura 4 .

[y]El orden de los cultivos dentro de un subsistema corresponde a la frecuencia del cultivo

En general, se encontró que en el Predio 2 el cultivo de plantas de ornato se mezcla con plantas anuales, mientras que eso fue muy raro en la Parcela 1. Esto se debe principalmente a la iniciativa del Propietario 2 que desde principios de 2013 cultiva plantas anuales, además de las plantas ornamentales.

Cuadro 2. Principales subsistemas de los sistemas de producción de plantas de ornato en los dos predios.
Fuente (CONANP-GIZ, 2013).

Sistema	Arrayán	Azalea	Cedrela	Chima
Subsistema	arrayán	Azalea Azalea, arrayán, juníperos Azalea, arrayán, camelia Azalea, árbol de navidad, camelia y frijol. Chima	cedrela, tomate, chile y rábano	árbol de navidad arrayán azalea azalea, cedrela, camelia azalea y cedrela azalea, cedrela y tomate azalea y chile cedrela chima camelia chile chile, frijol maíz, frijol, cedrela y árbol de navidad

En los dos predios existen cuatro sistemas productivos principales: chima, arayán, cedrela y azalea, aunque definitivamente la producción de chima es lo dominante El sistema de azalea es más abundante en el Predio 1 que en el Predio 2. El sistema de chima puede incluir una combinación de varios cultivos, donde lo más frecuente -en ambos predios-es la mezcla de chimas con azalea y cedrela.

De acuerdo con CONANP-GIZ (2013), un mismo mediero maneja varias parcelas con uno o más propietarios, y en esas parcelas puede manejar por lo general tres cultivos, llegando a ser de hasta 5 .En los pueblos de Tenango de las Flores, Las Colonias de Hidalgo, y su área de influencia, incluyendo a Xaltepuxtla, existe un importante comercio de plantas ornamentales. Las plantas que se producen en Xaltepultla son llevadas a lugares alejados de la zona de producción, tales como Cuatro Ciénegas (Coah.), Monterrey, Guadalajara, entre otros, y llegan compradores de lugares muy distantes como Sonora, SLP, y Veracruz. De esta forma, existe un gran mercado en la zona, lo cual se convierte en una fortaleza importante para la zona y en un gran potencial para las parcelas.

En el Cuadro 3 se resumen las prácticas actuales de manejo, de comercialización acciones para la optimización del sistema de producción de chima. Requerimientos Bióticos: En el cultivo de chima no se necesitan árboles grandes porque no dejan que crezca la planta. Abióticos: La chima crece en todo tipo de suelo: en el barro, en la tierra negra o en el "peñasquero", pero cuando hay mucha piedra le afecta. La planta necesita de mucha luz para crecer bien.

Cuadro 3. Prácticas actuales de manejo, de comercialización y acciones para la optimización del sistema de producción.

Fuente:CONANP-GIZ, 2013.

Prácticas de manejo actuales: Acciones	**Comercialización:**	**Acciones para la optimización del actual sistema productivo Chima**
-La chima se trabaja como follaje y como árbol de navidad.-Se realizan semilleros en septiembre.-La planta se propaga por medio de acodos.-Este cultivo se puede intercalar con la azalea, la camelia y el arrayán.-El suelo se fertiliza de 2 a 3 veces al año con gallinaza, sulfato y urea.-Se realizan dos podas al año para formar un árbol de navidad; pero si se desea utilizar la planta de chima para generar follaje, la poda se hace hasta que la planta tenga dos años.-Un árbol de chima tarda de 4 a 5 años para alcanzar la talla de un árbol de navidad.-La cosecha de follaje se hace cada dos años y se cosechan ramas de 0.8 a 1.0 m de largo.-Las plagas (barrenador, trozador, palomillo) que afectan a la planta no son agresivas, aunque el trozador está presente todo el año.-Se fumiga por la presencia del barrenador con Foley (un insectisida en polvo). -A la chima se le corta el follaje una vez al año, pero si se abona la tierra puede puede producir follaje 2 veces al año.	Actualmente (mayo de 2013), el manojo del follaje de chima alcanza un precio de $10 a $12 pesos el rollo de 15-20 cm, dependiendo de la distancia de la parcela al camión del cliente. Este precio también varía según el año de corte. Por ejemplo, se ha llegado a vender a $1 peso el manojo y hace 12 años el manojo valió $30 pesos. El precio también es variable porque existe demasiada competencia en Puebla.De un cuartillo de plantas sembradas de chima, se obtienen de 150 a 180 manojos. Además del follaje, se venden acodos a precios de $0.80, $1.00, $1.2 pesos. Asimismo se venden como árbol de navidad. Éstos se venden entre $10 o hasta $30-$45 pesos cuando alcanzan la talla de 1.5 m (casi tres a cuatro años de crecimiento).En general, el cliente va hasta el predio a comprar la chima, así que los medieros no buscan comprador. Cuando esto último ocurre pueden perder más de lo que pueden ganar, pues no es seguro encontrar comprador, propiciando dejar las plantas a crédito.En alguna ocasión, los medieros llevaron planta para vender a Texcoco y Guanajuato, pero esto les generó mucho gasto ($5,000) y no lograron la venta.Aunque hay suficiente mercado para la chima como follaje, no hay clientes fijos.Las personas que compran la planta llegan de Acaxochitlán (Hgo.), Edo. México, Tenango de las flores (Puebla), San Luis Potosí (SLP), Reynosa (Tamaulipas), Guanajuato (Gto.), Veracruz (Xalapa) y Morelia (Michoacán).	-Mejorar la fertilidad del suelo para mayor producción (fertilizantes, compostas, abonos verdes) -Incorporar en el sistema cultivos anuales (rábano, pápalo, chile, tomate, col), con siembra en curvas de nivel para reducir la erosión -Rejuvenecimiento de plantaciones viejas poco productivas -Privilegiar la explotación para venta de follaje y en el caso de venta de plantas vivas (árboles de navidad), buscar el mayor valor agregado y recuperar el suelo incluido en el cepellón con trampas en laderas y producción de compostas -Organización de los productores para lograr mejores mercados y mayores beneficios -Articulación de los productores con los comerciantes locales de plantas ornamentales, buscando beneficios mutuos

Análisis FODA

Cuadro 4. Fortalezas y debilidades expresadas en el segundo taller participativo con los medieros de las dos fincas en Xaltepuxtla.

Fuente: CONANP-GIZ, 2013

FORTALEZAS	DEBILIDADES
Profundo conocimiento de la producción, manejo de plantas de ornato y nativas	Falta de organización
Muy abundante disponibilidad de agua en la región	Insuficiente capital para invertir
Buena fertilidad de la tierra	Poca capacitación en el manejo de plagas y enfermedades
Relativa facilidad de acceso a la tierra para trabajar a medias o tercios	Aprovechamiento parcial de las oportunidades de mercado disponibles en la región
Disponibilidad de mano de obra	Muy baja disponibilidad de terrenos de propiedad de los medieros
Disponibilidad de insumos (abono, semillas)	Robos en las parcelas entre iguales
Tener pueblos vecinos que abastecen alimentos básicos	Muy baja producción de alimentos básicos en las parcelas
Los medieros pueden producir plantas bajo sistemas de producción intensivos	Poco interés en mejorar el recurso cuando no es propio
Baja cobertura de vegetación nativa remanente en las parcelas y en la zona en general	
Bajo nivel de ingreso anual para los medieros	
Bajo nivel escolar de los medieros	
OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Conocimiento de la lengua indígena y de su contexto cultural. Esto les puede generar entrar a grupos y mercados donde el conocimiento indígena sea requerido	Actualmente no tienen acceso a las cooperativas o grupos existentes localmente para comercialización de plantas
Producción diversificada	Desconfianza mutua en la relación mediero-propietario
Alta accesibilidad al mercado nacional de plantas de Ornato	Poca seguridad en el usufructo de la producción por parte de los medieros en la
Fuerte unión familiar entre los medieros lo que los favorece para aspectos productivos, entre otros aspectos	Discriminación generalizada hacia todo lo que implica lo indígena en la zona (su idioma, su aspecto físico, su forma de comer, creencias, etc)
Prejuicios del mestizo hacia prácticas mágico-religiosas indígenas	
Alta extracción de tierra en la región	

Para reforzar la información del segundo taller con GIZ, se hizo una dinámica participativa para reafirmar lo que expresaron los medieros.

Hay muchas oportunidades[3] de sinergia entre Cuerpo de Paz (Peace Corps) y los planes en Xaltepuxtla. Por ejemplo la oportunidad de utilizar la parcela demostrativa y la oportunidad de colaborar en la educación ambiental. El proyecto del MIIA pudo abordar muchas de las debilidades que fueron identificadas en el diagnóstico y de las expuestas anteriormente. Fue posible potencializar las oportunidades expresadas a continuación:

Debilidades identificadas:

- Medieros tienen poco terreno
- Robos
- Bajo nivel de ingreso anual
- Discriminación hacía lo indígena
- Alta extracción de la tierra
- Caminos en mal estado

Además, cada mediero, de 30 asistieron 23 y se dio una respuesta a una de las siguientes preguntas para visualizar mejor las oportunidades:

¿Qué quiero hacer?

¿Qué quiero tener?

¿Qué quiero cambiar para mejorar mi vida?

¿Qué quiero aprender?

¿Qué quiero saber?

Las respuestas fueron:

[3] Intervención Agroforestal en Xaltepuxtla UACH-PEACE CORPS USA. Comunicación personal con Ph D Daniel Latham. Voluntario de Cuerpos de paz USA parte del equipo interdisciplinario.

- Aprender mejorar el suelo para producir mejores plantas
- Buscar cómo obtener mejores precios
- Capacitación en plagas
- Tener un mejor trabajo siempre
- Mejores cosechas
- Conocer mejor el uso de fertilizantes
- Capacitación a mejorar el medioambiente forestal
- Aprender más sobre plantas
- Conocer más sobre plantas medicinales
- Aprender sobre semilleros
- Capacitación sobre borregos / animales
- Capacitación sobre hongos
- Capacitación en chayotes
- Aprender más sobre cocinar

•Desde la perspectiva de Cuerpo de Paz y de la UACH, todas las actividades se debieron de abordar con capacitación participativa, extensión campesino a campesino,desarrollar e implementar talleres y eventos que fortalecer la capacidad comunitaria para monitorear y evaluar proyectos.

•Algunos talleres pueden proporcionar información técnica, por ejemplo, sobre cómo hacer composta. Existe un gran potencial para realizar proyectos piloto en el módulo demostrativo experimental de hongos .•También hay interés expresado tener la educación ambiental en las escuelas en Xaltepuxtla.•UACH tiene muchos expertos en todos los aspectos de agroforestería •Conocemos muchos expertos locales en proyectos de abejas, hongos etc.

Estos planes tuvieron como objetivo sentar las bases para la extensión, diálogo, capacitación y retroalimentación campesino-a-campesino.

5.1.2. Zonificación de los predios

Los dos predios analizados tienen una extensión de 12.5 ha el Predio y 10 ha el Predio 2.En la actualidad ambos predios se encuentran muy impactados por las actividades humanas en general, si bien conservan en algunas áreas elementos del BMM nativo, lo cual es un factor de importancia a considerar en las acciones de agroforestería, reforestación y restauración que se pretenden.

Dadas las condiciones actuales de los predios en cuanto a conservación de la cubierta forestal, relieve e intereses de propietarios y medieros, la propuesta de zonación incluye áreas para reforestación, para restauración y para uso agroforestal.

La consultoría CONANP-GIZ propuso para el uso agroforestal, en la zona ocupada por las parcelas que ya son trabajadas por los medieros a fin de afectar lo menos posible sus actividades productivas, aunque en algunos casos (parcelas 3, 12, 18, 21, 24 y 25; ver Figura 4) se sugiere ir cambiando el uso del suelo de manera gradual, a fin de aumentar la densidad de los elementos arbóreos y avanzar en la recuperación del BMM.

Con estas consideraciones se establecieron las mejoras en el módulo demostrativo experimental ya que se tomó el sistema ornamental predominante en las dos fincas y se llevó a cabo con un proceso participativo, los medieros y pequeños propietarios no dejaron de percibir recursos económicos por concepto de venta de follaje y a cambio de hacer espaciamientos a razón de dos metros. Obtuvieron más especies que podrán aprovechar a partir del próximo año , en el caso de la especie que se eligió como cobertura en el estrato herbáceo, ya se comprobó que disminuye en más del 20% la utilización de jornales por concepto de limpieza de malezas y es una fuente de alimento para aves, ovinos o conejos.

Figura 3. Ubicación de los Predios 1 y 2 (polígonos en rojo), además de algunas de las parcelas que se encuentran dentro de estos predios (1-28) manejadas por los medieros.

CONANP-GIZ (2013) propuso que las áreas para restauración son la que se muestran menos impactadas por las actividades productivas por lo que conservan más árboles nativos y son áreas de ladera con pendientes pronunciadas, poco aptas para la explotación agrícola. En el caso del Predio 1 ya se inició un proceso de recuperación de los terrenos y varias de las parcelas ubicadas en la zona propuesta ya no están siendo utilizadas. De las tres áreas señaladas para reforestación, una sigue el curso del rio e incluye el sitio de la cascada, en donde se realizan diversas ceremonias por parte de los pobladores; otra comprende la zona del manantial ubicado en el Predio 1 y el arroyo que forma, y la tercera es una área del mismo Predio 1 que ya ha recibido acciones de saneamiento de árboles para eliminar al "injerto" (plantas hemiparásitas de la familia *Loranthaceae*).

De manera complementaria hay que señalar que, de acuerdo con los medieros, la presencia de árboles con una densidad de hasta tres o cuatro por cuartillo no afectaría la producción de plantas o de follaje. De esta forma, en toda la superficie que actualmente se encuentra bajo

manejo (aproximadamente 10 ha), se pueden introducir hasta unos 400 individuos de especies arbóreas nativas de interés para la conservación.

La propuesta específica de uso y zonificación (Figura 5) incluye: Restauración: empleo de plantas nativas para recuperar las funciones forestales, principalmente del BMM. Se sugiere emplear especies arbóreas nativas.

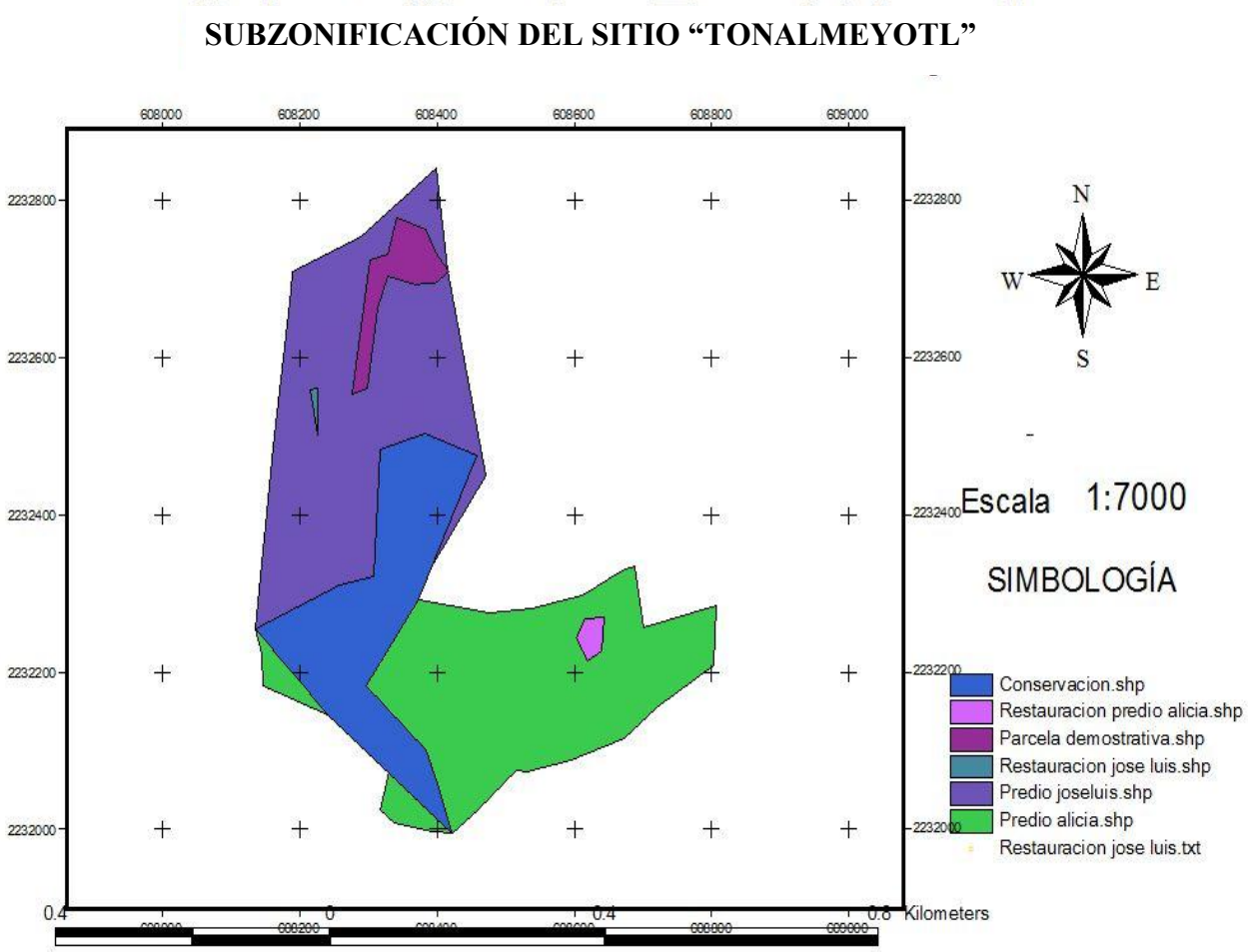


Figura 4. Las dos fincas zonificadas con el sitio de conservación en color morado.

A partir de todo el análisis anterior, la consultoría especializada hecha por GIZ sugirió fomentar las siguientes acciones para los municipios de Tlaola y Huauchinango en donde se encuentran las dos fincas de la comunidad de Xaltepuxlta:

- Promover el fortalecimiento de la organización de los productores de plantas de ornato, mediante la conformación de cooperativas, la capacitación en aspectos productivos (v.g. manejo de plagas) y especialmente en aspectos de mercadeo.
- Donde sea posible, incentivar la reforestación y restauración en otras zonas del APRN Necaxa, considerando hacer un estudio que determine las áreas geográficas a intervenir, con el objetivo de maximizar la conectividad geográfica de la zona como un todo.
- Obtener el máximo provecho que ofrece la zona tanto a nivel ambiental (abundante niebla y precipitación) como económico (existencia de un mercado de plantas de importancia nacional) para promover la realización de actividades económicas ambientalmente más sanas. Esto puede incluir: la producción de especies nativas con potencial biológico y económico tales como bromelias, orquídeas.
- Incentivar la conservación del BMM mediante la promoción más generalizada del pago por servicios ambientales hidrológicos.
- Establecer una estrategia de intervención enfocada en mantener los remanentes de BMM, mediante el fomento de pago por servicios ambientales hidrológicos u otras acciones.

Adicionalmente, específicamente para los Predios 1 y 2 se sugiere:

- Promover la siembra de maíz y otros productos básicos alimenticios, pues son de importancia primordial, aunque sólo hacerlo en sitios donde no se conduzca a la deforestación o a disminuir la revegetalización natural de los predios.
- Cuidar la vegetación natural de los manantiales, evitando a toda costa su tala para sembrar plantas con requerimientos hídricos altos, tales como el rábano.

Dentro de las cosas que resultaron del análisis de los talleres con GIZ en las dos fincas, la consultoría describe lo que hay que evitar a continuación:

La repartición inequitativa de los apoyos gubernamentales entre los actores involucrados.

Evitar caer en círculos viciosos. Nos referimos a estar seguros que las acciones de intervención no estén coadyuvando a contribuir a la deforestación del BMM y/o a disminuir su tasa natural de revegetalización, ya sea directa o indirectamente.

Evitar la prohibición del aprovechamiento y la privatización de recursos vitales de uso común, como por ejemplo el agua en los municipios y la cascada El Picote (en los Predios 1 y 2). Esto va de la mano del fomento de normas locales claras acordadas por los actores interesados en el uso y buen aprovechamiento de los recursos naturales básicos (agua, leña, hongos).

Debido al saqueo de árboles adultos tan común en la zona, debe cuidarse la procedencia de las plantas que se empleen en las acciones de reforestación a realizar.

Evitar la reintroducción de material vegetal del que se desconoce su procedencia e identidad botánica, en los ecosistemas naturales. Así, el no conocer la especie botánica puede conducir a la invasión de plantas exóticas o a la mortalidad de las plantas por no ubicarlas en lugares con condiciones apropiadas para su establecimiento, entre otros.

5.2. Aplicación del MIIA

5.2.1. El enfoque Interdisciplinario Integrativo Participativo del MIIA

Como ya se dijo; las fincas de Xaltepuxtla son un sistema complejo donde se relacionan estrechamente vínculos que tienen los integrantes del socioecosistema, que se expresan en el manejo de los recursos naturales y las relaciones que mantienen entre ellos mismo con los pequeños propietarios, el uso del agua y de los árboles para la extracción de leña, bromelias, , los acuerdos para el trabajo que se dan en un primer orden como una relación entre el pequeño propietario y el mediero como una especie de renta de la tierra, paralelo a esto los medieros subcontratan en algunas épocas del año a otros medieros.

Con base en los resultados del diagnóstico, expresados anteriormente se fue construyendo un modelo aplicado para la atención a necesidades con estrategias agroforestales en las Fincas de Xaltepuxtla.

Las fincas de Xaltepuxtla representan un sistema que tiene elementos que comparte con la región en cuanto a la forma de producción, la herencia indígena, el idioma y la organización para la producción y las relaciones sociales comunitarias.

A continuación se muestra el modelo de MIIA

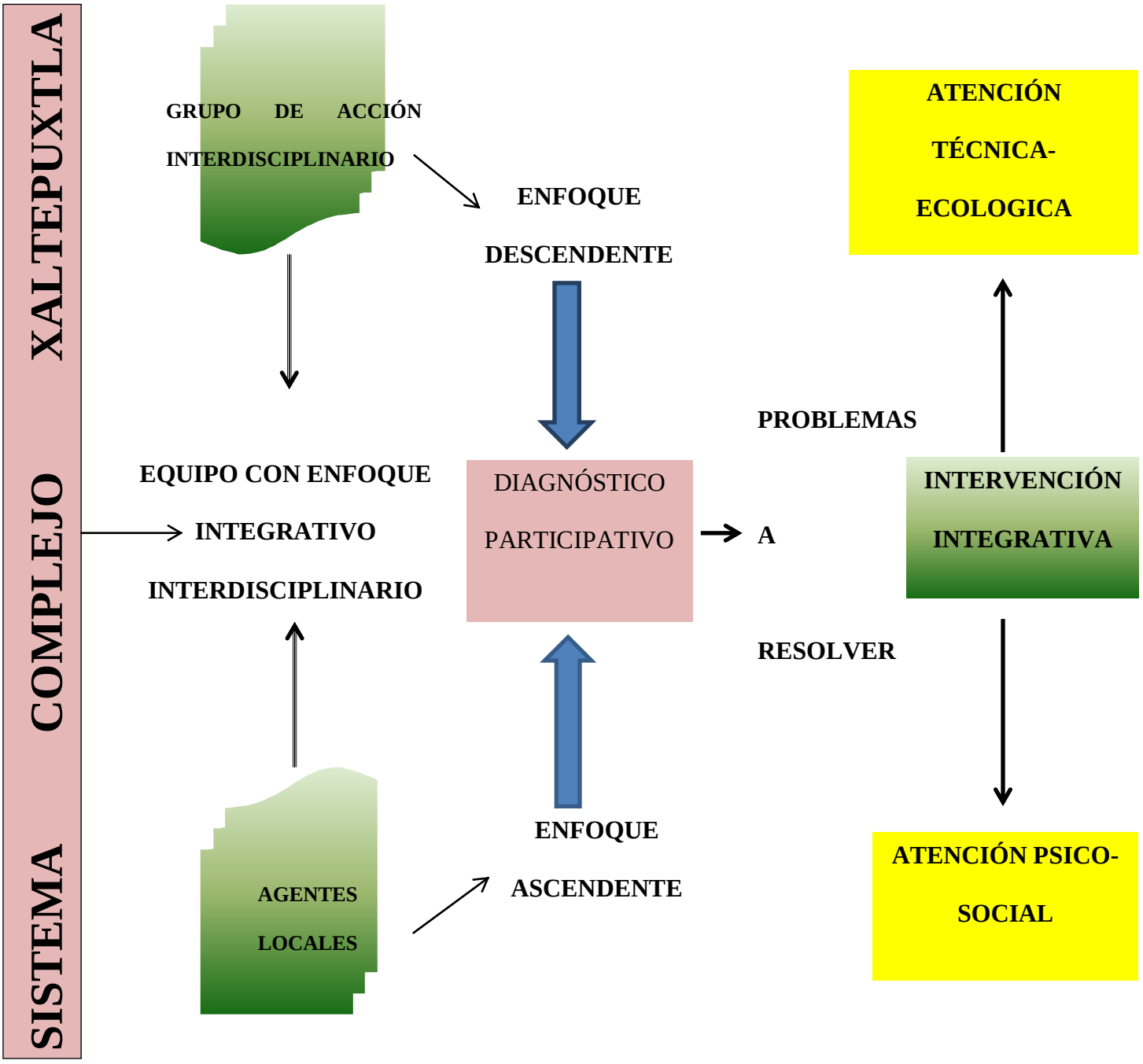


Figura 5. Modelo Integral de Intervención Agroforestal MIIA.

Fuente: López y Álvarez 2013.

Los enfoques Ascendente y Descendente

Para delimitar y configurar los contornos del espacio concreto a intervenir, se focalizaron dos grandes grupos por un lado las instituciones como la SEMARNAT, a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Área de Protección de Recursos "Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa" (CONANP-CHRN) que a su vez brindaron el puente de comunicación para entablar un acercamiento directo con la Universidad Autónoma Metropolitana campus Iztapalapa (UAM –I) con la colaboración de un servicio social para llevar a cabo el apoyo al proyecto de intervención en Xaltepuxtla a través de la elaboración del plan de manejo integral para el proceso de Certificación de los predios como "Área privada destinada voluntariamente a la conservación".

Así mismo la Agencia Internacional Alemana para la Cooperación GIZ, se adhirió al proyecto debido a que se encuentra haciendo trabajos para llevar a cabo el corredor biológico de la Sierra Madre Oriental a través de la CONANP y de igual forma la agencia de voluntariado Peace Corps a través de un especialista voluntario en el manejo de recursos naturales con énfasis en agroforestería.

Las empresas CONNET-FCC-ICA a través de la empresa Ojo de Agua junto con la Empresa Biosfera que presta servicios a Gasoductos Mexicanos

La primera se integra para llevar a cabo actividades de reintroducción de especies vegetales terrestres y epífitas propias del BMM, rescatadas del tramo carretero de la autopista que se encuentra en construcción del subtramo Nuevo Necaxa-Ávila Camacho y que desemboca hasta la ciudad de Tuxpan en Veracruz.

En el caso de la segunda se integran al proyecto haciendo trabajos de reforestación con especies leñosas propias del BMM provenientes del vivero que maneja la empresa.

La universidad Autónoma Chapingo como principal promovente de este proyecto enmarcado en este trabajo de investigación

En el caso del gobierno municipal de Tlaola y de la presidencia Auxiliar de Tlaola se integran al proyecto más bien como observadores- activos ya que brindan apoyo moral a las actividades avalando los trabajos hechos en Xaltepuxtla.

Para conjuntar a todas estas instituciones se plantea llevar a cabo reuniones interdisciplinarias para delimitar el papel de cada quién en Xaltepuxtla .

Se construyó un objetivo común: "Mejorar las actividades de aprovechamiento y cuidado del suelo, bosque, agua, cultivos en Xaltepuxtla a través de la Reforestación y la Agroforestería."

Y entonces se hizo el enfoque descendente que significa que estos actores tuvieron que buscar un punto de encuentro hacia abajo para abrir el puente de comunicación con el otro grupo y resolver la problemática existente.

Entonces, el otro grupo se conformó del territorio a intervenir delimitado por la pequeña propiedad de la familia Castelán Salas 40 has aproximadamente, de los pequeños propietarios, de los floricultores-medieros y de sus familias directas, así como de los usuarios, que sin tener ningún acuerdo para trabajar la tierra hacen uso de sitios como la cascada y de los manantiales y PFNM como la leña principalmente.

Este grupo, de agentes locales, se integró desde una perspectiva ascendente para juntarse en algún punto con el grupo de enfoque descendente.

Las reuniones con los propietarios y con los medieros dieron la pauta para lograr esto, cabe señalar que el trabajo se planeó haciéndolo.

El grupo de enfoque ascendente tuvo un factor clave: la disposición de los pequeños propietarios para mejorar el bosque, conservarlo y apoyar a los medieros que trabajan en esos territorios.

Derivado del encuentro de estos dos grupos se generó un enfoque común denominado "Participativo Integrativo que engloba a los dos grupos como uno solo integrándose para poder llevar a cabo las intervenciones comenzando con el Diagnóstico Rural participativo.

Durante más de un año se hicieron diversos encuentros primero con la APRN , GIZ y autoridades locales entre los meses de septiembre-febrero y posteriormente ya con todo el equipo integrado a partir del 18 de abril encabezado por la UACH. Después de llevar a cabo la primera reunión interdisciplinaria, se procedió a tener el primer encuentro con el grupo del enfoque ascendente pero ya con una mirada integradora se abrió el puente de comunicación entre los dos enfoques para poder autodiagnosticarse saber y entender para poder atender de manera integrativa los malestares y preocupaciones que se manifestaron conjuntamente con las observaciones hechas en el entorno ecológico desde la perspectiva especializada de la biología, la sociología rural, suelos y agroforestería.

Intervención Integrativa de Atención a Necesidades

Con base en el análisis del diagnóstico, se atendieron tanto las necesidades de los agentes locales como del grupo de acción interdisciplinario. Éstas se delimitaron con base en un tiempo determinado por el mismo equipo, en los meses de abril-octubre.

Debido a que el modelo plantea atender de manera simultánea las necesidades de los dos grupos fue posible hacer acciones de mejora a los sistemas de producción actual durante este tiempo.

Las necesidades expresadas que se atendieron fueron las siguientes:

- Mejorar el cultivo de chima
- Que la APRN tuviera impactos en esta zona del área
- Capacitar a los medieros sobre aspectos de fertilidad y fertilizantes en suelos
- Tener ingresos por medio de empleo temporal para los medieros
- Que los pequeños propietarios tuvieran acceso a subsidios para mejorar sus fincas
- Vincular al grupo de acción interdisciplinario con Xaltepuxtla para establecer un sitio permanente de experimentación y demostración en agroforestería

- Que los pequeños propietarios obtuvieran apoyos para reforestar y reintroducir especies con miras a la conservación
- Que los pequeños propietarios tuvieran la oportunidad de que les certificaran sus predios para acceder en un futuro a posibles donantes, o aliados y subsidios.
- El grupo interdisciplinario tuvo el reto de ponerse de acuerdo para el bien común y lo logró.

Cuadro5. Necesidades detectadas por el grupo de acción interdisciplinaria y por los agentes locales

Fuente: Elaboración propia

	Necesidades detectadas			
Grupo de acción interdisciplinaria	Poco impacto sobre el sitio de estudio	Falta de un sitio demostrativo como alternativa a la forma de producción local	Falta reforzar la vinculación entre instituciones para resolver problemáticas comunes como la deforestación y atención a comunidades	Buscar aliados para el proyecto de cambio climático y gestión de ANP
Agentes locales	Apoyos para conservar lo que les queda de bosque	Apoyos para mejorar sus ingresos	Capacitación para mejorar sus cultivos y manejo de plagas y enfermedades	

5.2.2. Intervención Integrativa: La parte Técnica-Ecológica del MIIA

Con base en los resultados de los diagnósticos fue como se visualizó de forma más clara lo que sería el MIIA, a partir de la integración del equipo con la sensibilización hacia el interior del mismo. La parte que se trabajó en campo para aplicar el modelo fluyó de tal forma que algunos medieros como los líderes identificados en el diagnóstico comenzaron a juicio propio a replicar algunas de las modificaciones que se hicieron al sistema ornamental de producción actual debido a que el manejo dentro de la parcela fue eficiente.

La estrategia agroforestal

Uno de los factores clave, fue la decisión que se tomó de hacer espaciamientos entre planta y planta en el sistema chimal- azalea ya que se encuentran a un metro de distancia de forma tradicional. Con la restructuración y mejora de éste sistema se hicieron a dos metros los espacios entre planta y planta lo que posibilitó que las plantas de chima se mejoraran en cuanto a producción de follaje lo que brindará la posibilidad de que se hagan dos cortes y poder obtener mejor ingreso por venta de éste.

En el cuadro 6 se muestran las diferentes actividades que se realizaron por estrato con cada uno de los componentes del sistema silvopastoril-ornamental.

Cada especie propuesta, tiene la característica de ser flexible ya que su forma de reproducción puede ser vegetativamente o por semillas y entonces el modulo demostrativo cumple también la función de ser un banco de germoplasma y material vegetal para compartirlo con medier@s interesados sin que tengan que comprar semillas o plantas para poder replicar la estrategia en otros sitios.

Cuadro 6. Especies vegetales derivadas del diagnóstico participativo, e introducidas para el diseño del sistema agroforestal en Xaltepuxtla, Puebla.

Fuente Elaboración propia.

COMPONENTE DEL SISTEMA/ACTIVIDAD	ESTRATO
Cerco vivo	**Leñoso**
260m *Platanus mexicana* (12 árboles), *Quercus*, (3 árboles), *Alnus*(100árboles),, *Gliricidia sepim*(150 árboles), *liquidambar styraciflua*(50árboles), pahuillas(*Clethra mexicana).*(10)	
Cerco vivo/ornamental	**Arbustivo**
Azalea (100plantas) reubicación de las que están dentro del módulo en el perímetro	
Cerco vivo/ornamental/reconexión/restauración	**Herbáceo**
Palma camedor *Chamaedorea* sp (290)- Helechos arborescentes *Cyathea* sp (85)-Yoloxóchitl *Talauma mexicana (6).*	
Pinos de la reforestación 2009. Selección, podas para comercializar productos maderables y dejar los mejores ejemplares como semilleros Pinus greggii	**Leñosos**
Banco de proteína/p animales (borregos y opcional corte y acarreo para aves-ovinos)	**Arbustivo**
Extracción de 1500 plantas cedrela-chimal para hacer espacios/venta de follaje y obtención de leña	
Gliricidia sepium (125 plantas), *Moringa oleoifera* (150 plantas) *Leucaena leucocephala* (4500 plantas)	
Cajanus cajan (120 plantas)	
OrnamentalesaCedrela /chimal/Azaleas/pajaritos/palmita morada/elias/listones	**Arbustivo/herbáceo**
Cobertura suelo permanente	**Herbaceo**
Aprovechamiento del pasto que existe *Panicum* sp dentro del módulo y del trébol blanco para dieta de ovinos.	
Establecimiento de la especie *Arachis pintoi,* para dieta de ovinos	
Abejas meliponas	**Multiestrato**
Establecimiento de 4 colonias para pie de cría y producción de mie lun cajón para producir miel y polinizadoras de orquídeas	
COMPOSTA de los desechos de los deshierbes y chapeos	**Herbáceo**

Para el establecimiento de las especies, se realizaron tratamientos de escarificación de semilla de *Leucaena* y Moringa y, pregerminativos para cocoite, en las dos fincas, a través de un taller de fertilidad de suelos y en un invernadero de la Universidad Autónoma Chapingo. En el Cuadro 7 se especifican las especies y las actividades realizadas para su establecimiento en campo.

Cuadro 7. Especies vegetales y actividades realizadas para el establecimiento de las especies en el módulo demostrativo experimental.

Especie	Tratamiento pregerminativo/estacas/estolones	Siembra directa/plantación	Invernadero UACH	Germinación en Charolas - Xaltepuxtla	trasplante
Leucaena leucocephala	Escarificación	Si 360 m lineales			
Cajanus cajan	No	Si 120 m lineales		Si 120 plantas	Si
Moringa oleoifera	Si	No	Si 100 plantas	100 plantas	Si 180 plantas
Gliricidia sepium	Si	Si			
Arachis pintoi	No	Si 480 metros cuadrados			
Cynodon nlenfuensi	No	Si 180 metros cuadrados			
Osteospermun Fruticosum	No	Si 130 metros lineales			
Ornamentales	No	80 metros cuadrados			
Cnidoscolus aconitifolius	No	Si 30 metros lineales= 30 a 45 plantas			

Figura 6. Modulo demostrativo experimental antes de la aplicación del MIIA.Tomada en marzo 2013

Figura 7. Durante los trabajos aplicando el MIIA, julio 2013

Figura 8. Hasta el mes de noviembre 2013 . Instalación completa y en desarrollo

Cuadro 8. Resultados del muestreo de suelos en el módulo demostrativo experimental. Diagnóstico de la fertilidad del suelo de la parcela experimental y la recomendación de fertilización empleada.

Propiedad Química	Valor	Interpretación	[z]Dosis aplicada (kg/ha)
Materia Orgánica (%)	22.51	Muy alto	--
Nitrógeno inorgánico (ppm)	13.3	bajo	92.9
Fósforo (ppm)	7.0	medio	59.3
Potasio (ppm)	90.28	bajo	146.8
Calcio (ppm)	235.25	muy bajo	[y]1315.7
Magnesio (ppm)	24.90	muy bajo	104.1
Azufre(ppm)	137.1	adecuado	0
Hierro (ppm)	27.9	adecuado	5.8
Manganeso (ppm)	0.9	deficiente	24.6
Zinc (ppm)	0.77	marginal	15.3
Cobre (ppm)	0.12	deficiente	15.8
Boro (ppm)	2.37	alto	0.0
pH	4.98	Fuertemente ácido	-
CIC (me/100g)	36.5		

[z] P, K, Ca y Mg expresados como P_2O_5, K_2O, CaO y MgO, respectivamente.
[y] La dosis se aplicó con 50% de yeso y 50% como hidróxido de calcio, 15 días antes de la siembra e incorporado a 15 cm de profundidad.

Figura 9. Encalado del módulo demostrativo experimental agroforesal. Junio 2013

Figura 10. Capacitación a medieros y propietaios previo a las actividades de fertilización en el Módulo demostrativo experimental agroforestal julio 2013

Cuadro 9. Concentrado de la estrategia Agroforestal. Componente técnico-ecológico del MIIA

COMPONENTE DEL SISTEMA/ACTIVIDAD	ESTRATO	LUGAR	PERIODO DE TIEMPO	PRODUCTO	AVANCE
CERCO VIVO 260mP*platanus mexicana* (12 árboles), *Quercus*, (26 árboles), *Alnus*(100árboles),, *Gliricidia sepim*(150 árboles), *Liquidámbar stryciflua*(50árboles)	LEÑOSO	MODULO XALTEPUXTLA	junio-julio: plantación Julio-septiembre: acondicionamiento adaptación de las spp	Establecimiento de cerco vivo- ciclaje nutrientes, protección vientos, plantas madre, melíferas, leña.. Reintroducción de spp de BMM. Conservación y mantenimiento de recursos hídricos	se plantaronn (31mayo) aproximadamente 150 varas de 2.5m/altura de *gliricidia sepium* en el cerco vivo, correspondientes a aprox. 200 metros linealesEn el mes de junio se hizo un corte a cada vara a 1.5mt.y respondio mejor al rebrote Del 19-23 agosto se reubicaron de la misma finca pahuillas y ailites 50 para reforzar la cerca viva del lado norte del modulo experimental
CERCO VIVO/ORNAMENTAL Azalea (100plantas) reubicación de las que están dentro del módulo en el perímetro	ARBUSTIVO	MODULO XALTEPUXTLA	julio: reubicación	Establecimiento de cerco vivo protección, melífera, planta madre/para semillero	Ya se plantaron elias en tres líneas de 60 m cuadrados , se reubicaron y podaron azaleas y arrayanes, en el lado este de la parcela se plantaron más helias entre las azaleas y los cocoites en el cerco vivo
CERCO VIVO/ORNAMENTAL Palma camedor (100)-helechos arborescentes.	HERBÁCEO	MODULO XALTEPUXTLA	Agosto	Reintroducción de especie propia del BMM Planta madre para futuro aprovechamiento como ornamental.	La empresa Ojo de Agua a través de CONNET-ICA del 5 de agosto al mes de noviembre reubicó 631 especies bajo norma entre ellas palmas camedor que quedaron en el extremo oeste del módulo experimental con helechos arborescentes .
PINOS DE LA REFORESTACIÓN 2009. Selección, podas para comercializar	LEÑOSOS	MODULO XALTEPUXTLA		Agua, suelo cobertura, sombra, madera, celulosa	

productos maderables y dejar los mejores ejemplares como semilleros					
BANCO DE PROTEÍNA/P ANIMALES (borregos y opcional corte y acarreo para aves-ovinos) Extracción de 1500 plantas cedrela-chimal para hacer espacios/venta de follaje y obtención de leña *Gliricidia sepium* (125 plantas), *Moringa oleoifera* (150 plantas) *Leucaena* (4500 plantas *Cajanus cajan*	ARBUSTIVO	UACH-MODULO XATEPUXTLA	Junio: reproducción vegetativa invernadero UACH 80 estacas G*liricidia sepium*. 100 semillas germinanado de M*oringa oleoifera*. Junio-julio: plantación en módulo, establecimiento especies Agosto-septiembre adaptación de spp	Nutrientes para el suelo especialmente nitrógeno, biomasa para forraje y material para composta, alimento para aves, secado y molido de hojas y tallos para aprovechamiento en cualquier época del año Buen contenido de proteína para el ganado ovino y avícola	Se sembraron por semilla 100 plantas de moringa *26-31 mayo.*UACH *Se estacaron 80 plantas de cocoite 2 y 3 junio.*UACH. Se plantarán 100 estacas directas en el Módulo Xaltepuxtla 7-11 junio. Se sembraron en 720 metros cuadradosde *leucaena leucocephala* el 23 de julio, y a la fecha se tiene una germinación del 80%. Se trasplantaron 150 plantas de *moringa* el 23 de julio y se tiene una sobrevivencia de más del 80%. Se trasplantarán 200 plantas de *cajanus cajan* del 19-23 de agosto
ORNAMENTALES Cedrela /Chimal	ARBUSTIVO	MODULO XALTEPUXTLA	Junio: espaciamiento entre calles. Podas y extracción de follaje para venta.permanente	Se conserva el sistema de producción dentro un subsistema con tecnologías, agroforestales, producción de acodos venta de follaje permanentemente	Se extrajeron 50 hileras de esta especie y se obtuvieron 225 rollos de follaje que ya fueron comercializados y la leña que se obtuvo ya se utilizó para los campesinos y los restos se están composteando en la parte norte del módulo experimental..
COBERTURA SUELO PERMANENTE Aprovechamiento del pasto que existe dentro del módulo y del trébol blanco para dieta de ovinos. Establecimiento de la especie A*rachis pintoi*,	HERBACEO	MODULO XALTEPUXTLA	Junio: siembra directa estolones de A*rachis pintoi* Agosto: establecimiento, adaptación de la especie.	Banco permnenete de alimento, cobertura del suelo a un buen nivel , pastoreo que controla crecimiento de pasto para equilibrarlo y mantener una competencia sana con otras especies	Se plantó en el mes de junio la especie que se está estableciendo con muy buena respuesta en 480metros cuadrados

para dieta de ovinos				del estrato	
ABEJAS Establecimiento de un cajón para producir miel con el sistema de permapicultura		MODULO XALTEPUXTLA	Octubre	Equilibrar el sistema, miel y subproductos	Se adquirieron 4 colonias de abejas meliponas a partir del 30 de julio y se están adaptando .
COMPOSTA		MODULO XALTEPUXTLA	Julio	Llevar a cabo diferentes formas de hacer compost para quitar presión sobre la extracción de tierra para envasado de plantas ornamentales	Se está haciendo composta con desperdicios de frutas y vegetales de casa un bote de 200 litros cada 15 días y con material vegetal que se extrae del deshierbe de la parcela y de los caminos de acceso desde la carretera hasta el modulo aproximadamente 800 mt de distancia

A continuación se describe el tratamiento que se le dio a la G*liricidia sepium* antes de la plantación. Esta actividad se llevó a cabo el domingo 2 de Junio del 2013.

Estacas de *Gliricidia*

1. Se cortaron estacas de *Gliricidia* de 50 cm de longitud (el corte se realizó de forma transversal para lograr una mayor área de absorción), se debe procurar generar el menor daño posible al manipular las estacas, evitando así, dañar los puntos de crecimiento vegetativo.
2. Se realizó un tratamiento preventivo para el ataque de hongos, el cual consistió en colocar las estacas en una solución fungicida (S.F.), primero se sumerge la parte superior de la estaca en la S.F. durante 10 min, posteriormente se sacan y se coloca el lado inferior dentro de la S.F. durante otros 10 min.

La solución fungicida se prepara en una dilución de fungicida (Promyl) de 0.75 g en un litro de agua. Promyl: Contiene 500 g de I.A./ Kg (Benomilo)

3. Posteriormente se realizó un sellado, es de suma importancia el saber la disposición de la estaca, ya que se coloca una capa de cera de campeche sobre el corte realizado en el

lado superior de la estaca, con la finalidad de disminuir la pérdida de agua en la estaca, al igual que disminuir la incidencia por ataques fúngicos.

4. Se procedió a colocar las estacas tratadas en la bolsa con sustrato, la bolsa debe contener incisiones en la parte inferior para facilitar el drenado del agua. Al colocar la estaca en el sustrato es importante presionar a los costados de la estaca para tener un buen anclaje.

El sustrato se preparó mezclando 2 partes de Tezontle + 2 partes de tierra del sitio a restaurar y se adiciono con una parte de vermicomposta.

Resultados de la modificación al sistema de chima con azalea atención técnica-ecológica

Gracias a la sensibilización y el trabajo intenso por parte de los integrantes del equipo de acción interdisciplinaria, así como de la voluntad y confianza por parte de los pequeños propietarios, como agentes locales, así como las labores técnicas que se llevaron a cabo en la parcela demostrativa resultaron con menos complicaciones y conflictos de los que habitualmente están acostumbrados a vivir los integrantes del sociecosistema.

Como primer paso se hicieron espaciamientos de dos metros entre planta y planta de chima, tomando en cuenta que la parcela mide 30 m de ancho por 100 de largo se calcularon aproximadamente 3000 plantas de ornato del sistema sin modificar.

Se hicieron los espaciamientos correspondientes entre planta y planta y resultó que cada chima tuvo una distancia de dos metros entre cada una. Quedaron en la parcela aproximadamente 1500 plantas de chima y aproximadamente 200 azaleas

Lo que se sacó de la parcela y se vendió fueron aproximadamente 270 manojos de chima a 11 pesos cada manojo para follaje lo que resultó en $2,970 pesos de ingresos por concepto de venta. En el caso de las azaleas solo recibieron podas topiarias.

Por otro lado, para el caso de la exploración que se hizo para saber el estado actual del hongo silvestre “totolcoxcatl” para el año 2012 noviembre-diciembre, no se tuvieron ejemplares que

recolectar lo que reforzó la necesidad urgente de llevar a cabo la intervención con el MIIA. Con las modificaciones al sistema de chima-azalea se brindó una alternativa concreta de diversificación productiva. Esta actividad estuvo acompañada de la reforestación de poco más de cuatro hectáreas con A*lnus acuminata, Quercus* sp., *Platanus mexicana, Clethra scabra.*

En el caso de la reintroducción de especies fueron más de nueve mil individuos reintroducidos a saber: *Platanus mexicana, Talauma mexicana, Quercus* sp., *Chamaedorea* sp., *Cyathea* sp., *Ceratozamia* sp., *Clethra mexicana, Sambucus* sp., *Carpinus caroliniana, Croton gossypiifolius, Heliocarpus* sp.y especies de las familias Orquidaceae y, Bromeliaceae

Figura 11. Reintroducción de especies orquídeas y helechos arborescentes. Septiembre 2013

Costos de la estrategia silvopastoril-ornamental

Se asumió que el sistema se estableciera entre una pendiente del 15-20% . Se buscó un sitio con menos que pudiera ser accesible a todos. Además, para poder demostrar en un futuro, que el beneficio de trabajar en terrenos preferentemente con menos pendiente es mayor debido a que entre mayor es, mayores son también los riesgos de erosión y por tanto la productividad del suelo se demerita. En los BMM el paisaje es con cañadas muy pronunciadas y escarpadas pero siempre hay sitios más aptos, si bien es difícil controlar esta situación es

posible aminorar los riesgos con barreras vivas y para el caso de este tipo de socioecosistemas. La reforestación tiene que ser una constante para disminuir los impactos. El sistema silvopastoril que se aplicó para este sitio es preferentemente intensivo teniendo la característica de ser flexible ya que es posible intercalar el corte y acarreo de material vegetal o de hacer un pastoreo intensivo dentro de los callejones del sistema.

Hay que aclarar que uno de los propietarios recibió subsidios por parte de la CONANP para el establecimiento del módulo, por lo que el pago de jornales estuvo cubierto a través del programa PROCODES. Con ello fue posible hacer las modificaciones al sistema sin que representara un gasto difícil de sustentar para los pequeños propietarios o los medieros. Las colonias de abejas "meliponas" las adquirieron los propietarios bajo la misma lógica de trabajar al tercio con los medieros. En el caso de la herramienta aunque tiene un costo no se incluye ya que los medieros cuentan con ella.

Cuadro 10. Costos de la implementación de la estrategia silvopastoril-ornamental

COSTO DE LA IIMPLEMENTACIÓN DE LA ESTRATEGIA SILVOPASTORIL-ORNAMENTAL					
ACTIVIDAD	Jornales	Costo por jornal	Hileras	Precio	Año 0
limpieza	9	120	100		
espaciamiento	6	120	50		
poda de chima/venta	4	120	50		
estacado cocuite	7	120	23		
plantacion cacahuatillo	7	120	8		
plantación moringa	4	120	6		
plantación gandul	2	120	7		
plantación guaje	4	120	12		
plantacion elias	6	120	3		
resiembra moringa	4	120	6		
resiembra moringa	4	120	6		
limpieza/mantenimiento	70	120	100		
encalado	8	120	80		
fertilización	8	120	80		
cercado	4	120			
meliponas/4 colonias				2400	
SUBTOTAL	147				$20,040.00
INSUMOS	costo	costo por estaca	costal mat vegetal	precio unitario	
semilla moringa	150				
semilla guaje	300				
semilla gandul	150				
estacas de cocuite		5			
guias de ccahuatillo			250		
TOTAL	600	500	250	1350	$22,740.00

5.2.3. Aplicación del MIIA La parte Psico-Social.

Resultado del Diagnóstico Sistémico

Primera Intervención. 18 de abril 2013. Los resultados derivados de las actividades de "entrevista"/Diagnóstico se mencionan a continuación:

1) Los medieros son percibidos por los propietarios como un "problema", con una fuerte resistencia a colaborar en la mejora del sistema de producción y de restauración del BMM, que frecuentemente dañan la propiedad y los recursos naturales intencionalmente. Son indígenas y no hablan muy bien el español.

2) Los propietarios actuales nunca han trabajado el sistema de producción, el predio lo heredaron de sus padres. Estos propietarios no viven de lo que produce la finca, sino de otras fuentes de trabajo derivadas de su educación, ya que la mayoría de ellos tiene profesión.

3) Los padres y los abuelos de los actuales propietarios de la tierra, sí participaban en la siembra, cosecha, comercialización y administración general del sistema de producción, actividades que desempeñaban junto con padres y abuelos de los medieros actuales.

4) Se percibió que tanto en propietarios y medieros no había conciencia de la degradación paulatina que fueron imprimiendo en los recursos naturales, unos, por necesidad, otros por falta de tiempo e interés.

5) También se percibió a otros actores del sistema "los usuarios", pobladores de Xaltepuxtla que ingresan al predio a lavar ropa y extraer productos del bosque como, leña y especies vegetales, en perjuicio de la riqueza florística de la zona.

Ésta se desarrolló dentro de un día al que se le denominó "día ambiental" (Anexo 3) en el que se ofrecieron talleres demostrativos de la importancia de los recursos naturales, propuestas técnicas alternativas o complementarias para mejorar el bienestar de los medieros y desde luego la realización de una tercera intervención sistémica en la propia comunidad y con los

recursos naturales, a la que se le denominó "**Sensibilización para la Reconciliación con los Recursos Naturales y Humanos de la Comunidad De Xaltepuxtla, Puebla"**.

Las continuas visitas al predio con fines de dar seguimiento al proyecto de restauración, reforestación e implementación de tecnologías agroforestales, permitió seguir entrevistando en pláticas informales a diferentes medieros. La información que se obtuvo mostró otros síntomas a los percibidos al inicio del proyecto y se resumen en el siguiente "diagnóstico":

1. Acciones de enojo por familiares del Juez de Paz de la comunidad de Xaltepuxtla a los medieros que trabajan en el predio. Puede citarse la saña con que lastimaron a un perro del predio y lo dejaron moribundo.
2. Robos continuos de las pertenencias de los medieros que viven o trabajan en el predio.
3. La información histórica de la zona (Orozco y Berra, 2003) indica que Xaltepuxtla proviene de vocablos Totonacos pero se la lengua natural es el Náhuatl. Al parecer los ancestros totonacos pudieron ser excluidos y se perdió la raíz o no se mira.
4. Se siente desolación en el pueblo de Xaltepuxtla, se ha transgredido el entorno, el bosque, la tierra, a ellos mismos como comunidad.
5. Carece de un sentido de pertenencia genuina y de aceptación que se refleja en la finca y su relación con los pequeños propietarios y con los recursos.
6. Desequilibrio entre lo que se extrae de la naturaleza y lo que ésta recibe.
7. El miedo puede ser una de las razones o temas de la situación de saqueo de los recursos, de mal uso del agua y los árboles, no se percibe lo que da la naturaleza y el papel que juega en la sobrevivencia de esta comunidad.
8. El enojo es otra razón o tema, manifestado por un desorden intergeneracional – étnico- de exclusión- desarticulación.
9. Se percibe que hay desigualdad, los medieros dicen que los propietarios ganan más.

10. Hay confusión jerárquica entre propietarios, medieros y usuarios.Algunos medieros mencionan que ellos han trabajado esa tierra desde niños y que los propietarios no estuvieron presentes, por tanto, sienten que han generado derechos sobre el predio y que pueden disponer de todo lo que hay dentro y fuera de sus parcelas y de lo que está dentro de estas pequeñas propiedades.

11. Hay amenazas de muerte a la familia que cuida el terreno. Primera Intervención de resolución de Conflictos 18 abril 2013.

Con base en las características mencionadas, se planeó la Primera Reunión de Participantes para la Recuperación del Socioecosistema del BMM de Xaltepuxtla, Puebla. Ésta tuvo lugar el 18 de abril de 2013 en el Posgrado en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Autónoma Chapingo con los siguientes objetivos:

(1) Ampliar la percepción sobre la degradación del BMM, en los propietarios de los predios en Xaltepuxtla, Puebla y el papel que han desempeñado todos los actores en la degradación de los recursos naturales para llevar a cabo acciones en beneficio de todos.

(2) Incluir en esta sesión, a todos los actores identificados que deberían participar en la resolución del socioecosistema del BMM en Xaltepuxtla, para fortalecer los vínculos y el orden entre los componentes del sistema.

A continuación se detalla el programa y las constelaciones que tuvieron lugar dentro de la reunión:

Desarrollo del Programa

El evento dió inicio a las 9:30a.m con la presentación de los miembros participantes del primer encuentro oficial entre las partes entre los asistentes estaban presentes: Marco A. Hernandez (Técnico Asesor de uno de los Propietarios), Xochitl Cantellano O. Agencia Alemana para el Desarrollo (GIZ), Alejandro Von Bertrab (GiZ), Ma Teresa Pulido Consultora Universidad Autónoma de Hidalgo contratada por GIZ, Bernardina Álvarez

Saucedo, alumna del diplomado de desarrollo comunitario integrativo con enfoque de constelaciones familiares e integrante de Cooperativas derivados del maguey de la sierra Durango, Emma Estrada Martínez División de Ciencias Forestales (UACh), Angela Fontes Carrillo Colegio de Posgraduados campus Montecillo(COLPOS) Coordinadora General del Diplomado Internacional de Desarrollo Comunitario Integrativo con enfoque de Constelaciones Familiares, Ángel Fontes Carrillo –Coordinador docente del Diplomado Internacional Desarrollo comunitario Integrativo con enfoque de Constelaciones Familiares (DIDCIECF-UACh), Edna Alvarez Sánchez, Agroforestería- Suelos (UACh), David Cristobal (Coordinador de la Maestria en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible (UACh), Daniel Latham Voluntario experto en manejo de Recursos Naturales (Peace Corps USA), María Victoria Rodríguez C. Alumna del diplomado en Desarrollo Comunitario Integrativo con en Enfoque de Constelaciones Familiares, Refugio Lorena López Alfaro, maestrante en Agroforestería y alumna del diplomado en desarrollo comunitario integrativo, Sra. Alicia Castelán Salas, pequeña propietaria, Francisco Picazo Castelán hijo y representante de la señora Alicia , Rodolfo Castelán Salas pequeño propietario, José Luis Gutiérrez Castelán, representante de la señora Susana Castelán Salas pequeña propietaria, Araceli Carmona esposa de José Luis, Luis Yael Gutiérrez nieto de la señora Araceli y José Luis, Kellys maestrante en Agroforestería , Modesto Gutiérrez Castelán, representante de la Sra. Susana, Consuelo alumna de intercambio IPN, Cinthya Nájera Rosas, maestrante en Agroforestería, Gisela maestrante en Agroforestería, Silvia Niembro Rocas, Directora del APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa Puebla, Carlos Cantú Subdirector del APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa.

Exposición por parte de la Universidad Autónoma Chapingo a cargo de la estudiante del programa de maestría en Agroforestería para el Desarrollo Sostenible Refugio Lorena López Alfaro:

En la presentación se explicó lo que es el BMM, su importancia a nivel estatal y sus beneficios ambientales. La información presentada esta referenciada con base en el documento de regionalización para el estado de Puebla. Se mostró la ubicación de área de estudio, las características sociales y económicas de la región donde se destaca que una de las actividades principales es el cultivo de plantas ornamentales con extracción de suelo. Se comentó que se va a trabajar con 30 familias que corresponden a la población que trabaja las tierras de los propietarios presentes en la reunión.

Primera intervención sistémica

Para cumplir con los objetivos de esta primera intervención, se preparó una obra de teatro denominada "Ampliando conciencias" que se describe a continuación. La grabación de esta intervención "Ampliando Conciencias", se puede visualizar en el Anexo III.

A continuación se presenta un resumen de los compromisos de trabajo y consideraciones finales de los participantes en el proyecto. La relatoría de este punto se detalla en el ANEXO III.

Compromisos finales de la reunión

Objetivo común final

Mejorar las prácticas de aprovechamiento y el cuidado del suelo, bosque, agua y cultivos en Xaltepuxtla para el beneficio mutuo.

Vinculados al Proyecto Compromisos

Opiniones de los propietarios

1. Se hicieron iniciativas de recuperación pero a los medieros les da miedo el cambio.
2. Nosotros no tenemos mucho tiempo para trabajar en el terreno.
3. No vivimos de lo que da el campo

4. Preocupación por la explotación de los mantos acuíferos de la zona. Está en recuperación del ecosistema y de la explotación de mantos acuíferos debe de estar regulado y regido por el gobierno del estado/municipio.

5. Con el ejemplo de participación para permanecer.

6. Explotar mejor los bosques con especies maderables: cedro, otros.

7. Los medieros no cuidan. Propiciar que ellos tenga una mente de trabajo para vivir y cuidar el terreno sin"usarlo".

8. No hay una paga de los medieros.

9. No hay vínculo propietario-mediero para cuidar lo que se haga

10. Experiencia previa de cuidar el predio pero no funcionó

Compromisos del GiZ

1. Contribuir al desarrollo de capacidades a nivel mundial de organizaciones y redes.

2. Hacer el diagnóstico

CONANP-GIZ

1. Diseñar políticas públicas que respondan a las necesidades de conservación de los recursos naturales

2. Proteger los humedales ¿cómo?

3. Conservar los bosques para aprovechar lo que producen en beneficio de la comunidad, reforestación y mantenimiento.

4. Restauración y gestión de buenos proyectos para la gente y el ambiente. (subsidios, fidecomiso, combate de incendios, educación ambiental, difusión)

5. Según sub zonificación APRN, zona forestal vedada "cuenca hidrográfica del río Necaxa"

6. Certificación de los Predios, protección y aprovechamiento (6 meses, persona de servicio)

7. PROCODES para apoyar este proyecto.

8. Conseguir recursos para reforestar.

Cuerpos de Paz

1. Promover la comprensión y amistad entre los países

2. Implementar tecnologías agroforestales.

UACh

1. Evaluación de pérdidas de suelo.

2. Implantación de sistemas agro silvo pastoriles a través de un módulo demostrativo experimental

3. Reforestación

Segunda etapa de intervención técnico-sistémica

Para llevar a cabo la actividad la **Dra. Ángela Fontes** les distribuyó a todos los asistentes el papel que representaban en el socioecosistema, el que debían asumir e interpretar desde el punto de vista de la comunicación con los ancestros y bajo la consigna de sentimiento. Hace el llamado a dejar a un lado otras sensaciones y a que cada uno de los actores se involucrara en su papel. Durante el tiempo de ejecución(1.5hrs) les hizo el llamado a caminar en círculos y a intercalarse unos con otros para ir generando sensaciones. Para dar finalización llama a cada uno de los actores y le pregunta que siente y quién le hace sentir algunas emociones, se realiza sanación a los afectados y entre los involucrados lo que al final, da la sensación de bienestar y remediación. Ver anexo III

Tercera intervención sistémica

Día ambiental

Aquí se concretaron de manera simultánea los dos componentes del sistema: técnico-ecológico y psico-social. El 30 de julio se llevó a cabo una iniciativa por parte de Peace Corps denominada “Día Ambiental” en donde se aplicó una tercera intervención sistémica colectiva en conjunto con la demostración de la parcela experimental agroforestal, así como las abejas meliponas . Participó todo el equipo interdisciplinario y se pudo percibir el grado de avance del proyecto por la respuesta que se tuvo de la gente de la comunidad.

El evento marcó una pauta para poder valorar los eventos que hasta ese momento se habían comenzado y reforzó la idea y la percepción de los actores del sociecosistema de que hacer agroforestería en un contexto más amplio acompañada de la estrategia de la reforestación y la restauración era algo que no le iba a causar perjuicios a alguno de los actores sociales involucrados. Con esto se logró que de los 30 medieros que trabajan en las dos fincas, 4 de ellos se beneficiaran con empleo temporal continuo semanalmente para los trabajos arriba mencionados así como de 12 más. que si bien, no estuvieron de forma continua en los trabajos realizados si llegaron a participar con actividades remuneradas gracias a que las empresas privadas y los apoyos recibidos por parte de la APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa a través del financiamiento con el programa para la conservación y el desarrollo sustentable PRCODES, gestionado a través de este trabajo de investigación y que benefició a uno de los propietarios se expresaron en solvencia para poder pagar aproximadamente 400 jornales a los medieros distribuidos durante los meses de junio-noviembre de 2013.

Otro de los beneficios de la alianza establecida entre la UACh – CONANP fue que una parte del apoyo de PROCODES se destinara a la compra de una desbrozadora, que fue de gran utilidad para las actividades de limpieza de caminos y que seguirá dando servicio a los pequeños propietarios para el mantenimiento del paso de servidumbre que existe en las dos fincas.

Ésta se desarrolló dentro de un día al que se le denominó “día ambiental” (Ver Anexo III) en el que se ofrecieron talleres demostrativos de la importancia de los recursos naturales, propuestas técnicas alternativas o complementarias para mejorar el bienestar de los medieros y desde luego la realización de una tercera intervención sistémica en la propia comunidad y con los recursos naturales, a la que se le denominó “Sensibilización para la Reconciliación con los Recursos Naturales y Humanos de la Comunidad de Xaltepuxtla, Puebla”.

Objetivo de la intervención sistémica: Transmitir elementos en cada corazón que les permita mirar su realidad rural, identifiquen que ocupan un lugar digno en el sistema, donde la conciencia colectiva sea una herramienta para poder adaptarse a los cambios climáticos – naturales-producción y sociales-étnicos-territorio-políticos, familiares y de convivir de forma digna, sana y nutritiva con los recursos naturales. En la dinámica de intervención se incluyeron las siguientes frases de solución: Honrar a los recursos naturales originarios, honrar a los Totonacos y a los Náhuatl, a los ancestros de los propietarios y medieros. Jerarquía y orden Aclarar el lugar de cada quién. Te amo, lo siento mucho, perdóname, gracias gracias…En el Anexo III se muestra la grabación de la “Tercera intervención sistémica”.

Figura 12. Actividades del Día ambiental-intervención sistémica del MIIA.30 de julio 2013

Discusión y Reflexiones

El manejo de recursos naturales y el desarrollo sostenible no puede abordarse desde una disciplina técnica o ecológica, ya que cualquier situación de degradación de un socioecosistema, con excepción de una situación natural, es el resultado de una problemática psicosocial y de interrelación con los recursos naturales.La diferencia del D&D con el MIIA es que con éste último se puede atender de forma paralela necesidades tanto técnicas como el complejo de relaciones sociales que existen entre los actores del sociecosistema.

En el inicio de la investigación, no se había delimitado el modelo; sólo se pretendía mejorar el sistema de producción actual, pero, conforme se avanzaba en el pre diagnóstico y diagnóstico se percibía que era necesario abordar los problemas psicosociales desde las acciones interdisciplinarias. Para este cometido fue fundamental la participación del APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa, ya que a través de ellos fue posible establecer el puente de comunicación que posibilitó proveer de insumos al proyecto además de unir esfuerzos para lograr objetivos comunes respecto a la reforestación del BMM y para realizar acciones concretas de agroforestería en un sitio específico.

Se sugiere crear o aplicar indicadores que permitan evaluar el sistema y los impactos de cada uno de los grupos con el MIIA y que tan exitoso ha sido el cambio para los pequeños propietarios y para los medieros floricultores así como los impactos de la restauración y reforestación.

Para ello es necesario un plan de análisis, monitoreo y evaluación cuantitativa y cualitativa que proporcionará un proceso de retroalimentación continua de todos los integrantes del socioecosistema a nivel de finca y de parcela demostrativa-experimental.

Evaluar en el tiempo y un plan de monitoreo.Dar a los actores la oportunidad de ofrecer sus comentarios. Un proceso de planificación formal debe incluir el establecimiento de prioridades con la máxima participación de los floricultores.

La diferencia de éste trabajo con respecto de otros y en especial de los que aplican la metodología D&D es la integración de los agentes locales y del grupo de acción interdisciplinaria, la aplicación de la técnica terapéutica sensible y con alto sentido humano a través de la resoluciones sistémicas con los principios de constelaciones familiares. Con este ejercicio se invitó a reactivar la consciencia y despertar inquietudes en la comunidad del socio ecosistema para hacerse responsables de su propio desarrollo.

Este tipo de ejercicios pueden dar la pauta para aplicar políticas públicas focalizadas en las ANP, aunque se corre el riesgo de que por las coyunturas políticas y falta de financiamiento se desarticulen los aliados para dar continuidad al proyecto.

Se quedan algunas preguntas por contestar que pueden ser abordadas en futuras investigaciones:

- ¿Cómo evaluar el modelo?,¿Cómo se sabe si las estrategias agroforestales llevadas a cabo en este territorio son capaces de promover una relación equilibrada entre dar y tomar de usuarios, propietarios, floricultores con los aspectos ecológicos y productivos del bosque?,¿Qué tipo de subsidios, financiamientos podrían ser los más pertinentes para promover este equilibrio?,¿Qué tanto impacta la agroforestería para hacer frente a la vulnerabilidad económica-productiva-social, en el contexto de cambio ambiental global, en este espacio objetivo concreto?,¿Qué características cualitativas y cuantitativas darán la pauta para determinar si esta comunidad está en el camino de la conservación del Bosque de niebla y mejorando su calidad de vida?, ¿Qué características cuantitativas y cualitativas ofrece este sitio para saber si la Comisión de Áreas naturales Protegidas tienen impactos positivos que fomenten la conservación del BMM?.

No hay ningún cambio sin conciencia en comunidad, en comunión original. No hay tiempo, es aquí y ahora. Todo lo que se haga o no, repercute en el presente y posible futuro.

6. CONCLUSIONES

El Modelo Integral de Intervención Agroforestal (MIIA), fue resultado de la adaptación de las metodologías utilizadas .Éste se implementó a través del módulo demostrativo experimental y de la reforestación y reintroducción de especies para la conservación del Bosque Mesófilo de Montaña. La participación comunitaria se pudo expresar con el Modelo Integral de Intervención Agroforestal

El Modelo respondió con éxito a las características del socioecosistema de Xaltepuxtla .

Se dio un primer paso para reestablecer los vínculos fracturados entre los actores, a través del Modelo Integral de Intervención Agroforestal. Se comenzó un proceso de reorganización del sistema, de posibles desequilibrios con tendencia a mejorar lo que hay actualmente.

Se invitó a los actores del socioecosistema a despertar y abrir una ventana a la conciencia de la comunidad para repensar las cosas que se hacen y la relación que existe entre eso que se hace y porqué se hace.

Se demostró que si no existe un convencimiento genuino mirando la situación en que se encuentra el sistema complejo, es difícil que prospere cualquier iniciativa técnica.

El módulo demostrativo experimental se estableció con éxito.

La implementación del Modelo para hacer Agroforestería mostró que es un proceso integral, al tiempo que se capacitaron a los medieros, se sensibilizaron y participaron en la estrategia agroforestal.

El sistema actual de chima-azalea-y pinos se transformó a un sistema silvopastoril-ornamental.

Se estableció un sitio demostrativo y experimental como punto de encuentro, tanto para las universidades e instituciones de educación e investigación, así como para los propios actores del socioecosistema y brindó la base para que se intercambien conocimientos y se transfiera tecnología sustentable, y acorde con la realidad concreta que se vive en éstos. Entre mejor funciona el módulo demostrativo experimental en el sitio de intervención son menores son los costos para el mediero o pequeño propietario de dichas estrategias ya que cumple con la función de ser un banco de germoplasma; además de las propias de la agroforestería.

Las estrategias agroforestales no son estáticas, son dinámicas y deben contener cuando menos 3 elementos en los diferentes estratos dispuestos para mejorar el sistema actual de producción de fácil acceso al productor.

Los medieros copiaron los distanciamientos que se hicieron en el módulo para implementarlos en sus parcelas. Se comenzó un proceso participativo para que los usuarios del Bosque no presionen tanto a los recursos naturales a los que tienen acceso.

Las especies que se introdujeron tuvieron una sobrevivencia de más del 80%, excepto la moringa que no respondió satisfactoriamente, menos del 10% sobrevivió

Las combinaciones que se hicieron con el A*rachis-Gliricidia* son visiblemente armónicas sobre todo porque el A*rachis* evita la proliferación de malezas no necesarias al sistema, que se traduce en ahorro de jornales en el mantenimiento para control , de 90 jornales que hubieran sido necesarios para 6 meses, en 3,000 metros, se utilizaron 70.

La *Gliricidia sepium* para cerco vivo en este sitio prosperó mejor a una altura de 1.50-1.70 metros a una profundidad de entre 20-30 cm. Se mostró que hacer tratamiento pregerminativo fue fundamental para que se establezca adecuadamente la L*eucaena* y de igual forma el tratamiento para las estacas de *Gliricidia* antes de plantarse.

La agroforestería en bosques de niebla siempre tendrá que llevar en sus componentes básicos la apicultura, en especial la de abejas “meliponas” y la reforestación.

Uno de los frutos de la gestión ante la CONANP, fue la posibilidad de que 10 medieros tuvieran empleo temporal de mayo-noviembre, impactando positivamente en sus ingresos para el gasto familiar. También fue posible que la restauración y la reforestación se llevaran a cabo sin contratiempos. Las innovaciones encontradas y aplicadas son flexibles de tal suerte que es posible adaptar el MIIA a otros territorios ya que es perfectible.

.

LITERATURA CITADA

Boege Schmidt, Eckart.2008. **El patrimonio Biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la Biodiversidad y agrodiversidad en los territorios indígenas**. Colaboradores Georgina Vidrales Chan…(*et al*.).México Instituto Nacional de Antropología e Historia. Comisión Nacional para el desarrollo delos pueblos indígenas, 344p.

Brenes, C., Van Der Poel P. 1990. **Diagnóstico Rural Rápido en asentamientos IDA de la Región Chorotega**. Proyecto Forestal IDA-FAO-Holanda. Liberia, Guanacaste, Costa Rica. 138 p.

Burgiel, S.W. y A.A. Muir, 2010, **Invasive Species, Climate Change and Eco-system-Based Adaptation:**Adressing Multiple Drivers or Global Change, Washington, D.C.-Nairobi, Global Invasive Species Programme, en http://www.doi.gov/archive/NISC/global/ISAC/ISAC_Minutes/2010/GISP_Climate_Change_Report.pdf

Calva Téllez José Luis (Coordinador), **Cambio Climático y Políticas de Desarrollo Sustentable**, Volumen 14, Juan Pablos Editor, Consejo Nacional de Universitarios, México 2012.

Calva Téllez José Luis (Coordinador), **Políticas Agropecuarias, Forestales y Pesqueras, Volumen 9**, Juan Pablos Editor, Consejo Nacional de Universitarios, México 2012.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1980. **Diagnóstico integral para el análisis y evaluación de sistemas agropecuarios**. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 23 p.

CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza). 1998. **Manual RAAKS**. Documento de trabajo. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 43 p.

Challenger A. 1998. **Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: pasado, presente y futuro**. CONABIO, Instituto de Ecología, UNAM y Agrupación Sierra Madre S.C.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). 2013 **Programa de Manejo Área de Protección de Recursos Naturales Zona Protectora Forestal Vedada Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**. Documento para consulta pública. Artículo 65 de la ley general del equilibrio ecológico y la protección al ambiente.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Dirección Encargada de Estrategias de Cambio Climático. CONANP. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH Proyecto Cambio Climático y Gestión de Áreas Naturales Protegidas (CCyANP). **Diagnóstico de sistemas productivos para mejorar y proteger los recursos naturales vitales a escala predio y su extrapolación a municipio, Comunidad Xaltepuxtla, municipio Tlaola y Huauchinango, Puebla APRN Cuenca Hidrográfica del Río Necaxa**. Los autores del informe son: María Teresa Pulido Silva, Francisco Basurto Peña , Aurelia Vite Reyes. 2013. 80pp.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2011. **La Biodiversidad en Puebla: Estudio de Estado**. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Puebla, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 440 páginas.

CONABIO, 2010. **El Bosque Mesófilo de Montaña en México: amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 197 pp. México D.F., México.

CONABIO. 2006. **Capital natural y bienestar social**. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Conde Cecilia. "**Impactos Vulnerabilidad y adaptación de la agricultura en México al cambio climático"**. Cambio Climático y Políticas de Desarrollo Sustentable, Volumen 14, Juan Pablos Editor, Consejo Nacional de Universitarios, México 2012.135-148.

Cortés F. José y Turrent F. Antonio. **"Una tecnología multiobjetivo para pequeñas unidades de producción"**. Políticas Agropecuarias Forestales y Pesqueras, Volumen 9, Juan Pablos Editor, Consejo Nacional de Universitarios, México 2012. 162-179.

Database Work Group. 2013. **Integrated Taxonomic Information System**. (http://www.itis.gov/)

Dirección General de Estadística e Informática Ambiental. Correo: contactodgeia@semarnat.gob.mx. Blvd. Adolfo Ruíz Cortines # 4209, Planta baja, col. Jardines de la Montaña, Tlalpan, **Informe sobre la situación del medio ambiente en México 2004**. http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_04/04_biodiversidad/cap4_3html (consultado el 27 de marzo de 2012).

Dirección General de Estadística e Informática Ambiental. Correo: contactodgeia@semarnat.gob.mx. Blvd. Adolfo Ruíz Cortines # 4209, Planta baja, col. Jardines de la Montaña, **Tlalpan, Informe sobre la situación del medio ambiente en México 2008**. http://app1.semarnat.gob.mx/dgeia/informe_08/08_biodiversidad/cap4_3html (consultado el 27 de marzo de 2012).

Evangelista V, Mendoza M y Basurto F. 2011. **Sistemas agrícolas y recursos vegetales en el municipio de Huauchinango,** p. 203-222. En: Mora L (coordinadora).

Huauchinango: el rumor del tiempo. Pi red aA. cC. Gobierno Municipal de Huauchinango 2011-2014.

García Rolando. 2008. **Conceptos, métodos y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria**. Editorial Gedisa

Geilfus F. 2009. **80 hHerramientas para el diagnóstico participativo: diagnóstico, planificación, monitoreo y evaluación**. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), San José Costa Rica, 217p.

Gerez Fernández Patricia, Purata Velarde E. Silvia. (2008)., **Guía práctica forestal de silvicultura comunitaria**, SEMARNAT/CONAFOR/CCMS, 73 páginas. México.

Hellinger B.,Weber G., Beaumont H. 1998**. Loves hidden summetry; what makes love work in relationships** ISBN 978-1-891944-00-0.

Herb. Kuo (Berkeley & MA Curtis, 1859) Donk, 1949. (Hesler, 1967; Smith, Smith & Weber, 1979; Noordeloos, 1980; Weber & Smith, 1985; Phillips, 1991/2005; Lincoff, 1992; Metzler & Metzler, 1992; Barron, 1999; Roody, 2003; McNeil, 2006;. Miller & Miller, 2006) 10090302. Kuo, M. (2003, octubre) ***Entoloma abortivum***. Obtenido de la MushroomExpert.Com, disponible en Web: http://www.mushroomexpert.com/entoloma_abortivum.html Disponible en http://www.mushroomexpert.com/entoloma_abortivum.html

Hernández X Efraím. 1976. **, Concepto de Etnobotánica**. Trabajo presentado en el Simposio de Etnobotánica organizado por el Departamento de Etnología y Antropología Social (INAH-SEP) y el Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias (UNAM) en la Ciudad de México, D. F., del 25 al 27 de noviembre de 1976.

Iglesias J. M. 1999. **Sistemas de producción agroforestales, conceptos generales y definiciones. Estación Experimental de Pastos y Forrajes**. "Indio Hatuey, Matanzas, Cuba". 15p.

Instituto Nacional de Ecología (INE) y Universidad Autónoma Chapingo (UACH) **Ordenamiento ecológico de las cuencas hidrológicas de los ríos Necaxa y Laxaxalpan. 2007.** Instituto Nacional de Ecología y Universidad Autónoma Chapingo. http://www.ine.gob.mx/descargas/ord_ecol/12_diag_social.pdf http://www.ine.gob.mx/descargas/ord_ecol/05_metodos.pdf http://www.ine.gob.mx/descargas/ord_ecol/03_introduccion.pdf (Consultados 4 mayo 2012).

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). **Perfil Sociodemográfico de la Población Hablante de Náhuatl**. XII Censo General de Población y Vivienda 2000. (http://www.inegi.org.mx/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/censos/poblacion/poblac ion_indigena/Hablantes_Nahuatl.pdf)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI)., **Censo agropecuario 2007, Censo Agrícola, ganadero y forestal 2007, Tabulados por entidad y municipio**. (http://www3.inegi.org.mx/sistemas/TabuladosBasicos/Default.aspx?c=17177&s=est)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). **Censo de Población y Vivienda 2010**. (http://www3.inegi.org.mx/sistemas/ITERm5000/consultar_info.aspx)

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2009a. **Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos**, **Huauchinango, Puebla**.

Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 2009**b. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Tlaola, Puebla**.

López, A. Refugio L., Álvarez S. María E., Fontes C. Ángel, Ramos G. Maria C., Orendain C. Manuel, Rodríguez C. María V., Alvarez S. Bernardina, Vera L. Fernando S., 2013, **Constelaciones sistémicas para el desarrollo de un socioecosistema deXxaltepuxtla, Puebla**,. Tesina presentada para obtener el diploma en: Desarrollo comunitario integrativo con enfoque de constelaciones familiares y técnicas complementarias para la salud,Programa Universitario de Medicina Tradicional y Terapéutica naturista, UACh, 83pp.

Manson, Robert H. 2004.**Los Servicios Hidrológicos y la Conservación de los Bosques de México**. Maderas y Bosques., año/vol., 10 Núm. 001., Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Ver., México.

Martínez B. René D., y Masera C. Omar. **"Escenarios de mitigación de carbono hacia 2030.Contribución de las opciones del sector forestal de México".** Cambio Climático y Políticas de Desarrollo Sustentable, Volumen 14, Juan Pablos Editor, Consejo Nacional de Universitarios, México 2012.149-165.

Meave, Jorge A. 2007 Reseña de **"El bosque de niebla del centro de Veracruz, ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático"** de Williams-Linera G. Bol. de la Soc. Botánica de Méx., núm. 081 D.F.

Méndez R.,I.(1994). **"El método científico en la investigación etnobotánica".** *In*: Cuevas S., J. A. *et al*. Memoria del I Simposium Internacional sobre Etnobotánica en Mésoamérica: *Efraím Hernández X*. Universidad Autónoma Chapingo. Programa Nacional de Etnobotánica, Serie: Memorias. Publicación Nº 1. Chapingo, México. Pp. 99-105.

Missouri Botanical Garden. 2013. **Tropicos**. (http://www.tropicos.org/Home.aspx).

Navia E. J. F. 2000. **Agroforestería. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. Inc. Centro para el Desarrollo Agropecuario Forestal, CEDAF**, Cali Colombia, 182 p.

Newsham Andrew, Muñoz Cruz, María Pulido Silva, Ulrichs, Cantellano Ocón, González Áviles, Moreno Hernandez, Alexander Shankland, **Análisis de los resultados de la aplicación de herramientas de metodología participativa para el análisis de vulnerabilidad de estrategias de vida (AVEV) al cambio climático / Xaltepec, Huauchinango, Puebla**, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Dirección Encargada de Estrategias de Cambio Climático. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. Proyecto Cambio Climático y Gestión de Áreas Naturales Protegidas (CCyANP), 2012

Orozco y Berra M. 2003. **Geografía de las lenguas y carta etnográfica de México: precedidas de un ensayo de clasificación de las mismas lenguas y de apuntas para las inmigraciones de las tribus**. Publicación Alicante: Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes. Publicación original: México, J.M. Andrade y F. Escalante 1864, portal El Colegio de México. Disponible en: http://www.cervantesvirtual.com

Paré O., Luisa., Velázquez, H., Gutiérrez, M., et al., **Reserva Especial de la Biosfera, sierra de Santa Marta, Veracruz: Diagnóstico y perspectiva.** Secretaría de Medio Ambiente Rec. Naturales y Pesca., UNAM., Instituto de Inv. Sociales. Proyecto Sierra de Santa Marta. México., 1997.

Pérez G.,Rueda G., Rojo M., Martínez R., Ramírez V. Juárez S. J. 2009. **El bambú (Bambusa spp.) como sistema agroforestal: una alternativa de desarrollo mediante el pago por servicios ambientales en la sierra Nororiental del Estado de Puebla**,. Pérez García, Nelson, Rueda Glez., Manuel, Rojo Martínez, Gustavo E., Martínez Ruíz, Rosa, Ramírez Valverde, Benito, Juárez S. J., Pedro. Ra Ximhai,

septiembre-diciembre, 2009 Vol. 5, Núm. 3 Universidad Autónoma Indígena de México. Mochicahui, el Fuerte, Sinaloa, pp. 335-346.

Raintree, J.B.,1986, 1986. **An Introduction to Agroforestry Diagnosis and Design**.ICRAF. Nairobi...

Ramachandran, Nair P. 1997. **Agroforestería**. Centro de Agroforestería para el Desarrollo Sostenible, Universidad Autónoma Chapingo. 543 p.

Ruíz C. Jesús, Riverol R. Mario, Tamariz F. Victor, Castelán Rosalía, 2005. **Zonificación agroecológica de la Sierra Norte de Puebla**. Jesús Ruíz Careaga, Mario Riverol Rosquet, Víctor Tamariz F., Rosalía Castelán. Dirección General de Fomento Editorial, Puebla. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, 2005. 201 pp.

Rzedowski, J., 2006 **Vegetación de México**, 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, 504 pp.

Secretaría de Finanzas del Estado de Puebla. Gobierno del Estado de Puebla 2011, **Programa Regional de Desarrollo Región Sierra Norte 2011-2017**. Disponible en: http://transparencia.puebla.gob.mx/index.php?option=com_docman&task=doc_download&gid=6974&Itemid=525.

SEGOB, 2010 NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, **Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo** disponible en http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5173091&fecha=30/12/2010

SEMARNAP. 2002**. Norma Oficial Mexicana NOM-021-RECNAT-2000, que establece las especificaciones de fertilidad, salinidad y clasificación de suelos, estudio muestreo y análisis**. Secretaria de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Diario Oficial, martes 31 de diciembre de 2002. Segunda Sección. México DF. 85 p.

Sistema Estatal de Áreas Naturales Protegidas del Estado de Puebla. http://demos.obraenlinea.com/seanpep/?page_id=76 (Consultado el 27 de marzo de 2012).

Somarriba E. 1998. **Diagnóstico y Diseño Agroforestal**. Agroforestería en las Américas. 5 (17-18): 68-72.

Somarriba E., Calvo G. 2001. **Planificación agroforestal de fincas.** Manual preparado para el curso de Maestría del CATIE. Turrialba, Costa Rica. 80 p.

Somarriba E. 1990¿. **¿Qué es agroforestería?** El Chasqui. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza CATIE, Costa Rica.

Taberner, G. J. 2002. **Sociología y educación**. Tecnos. Madrid. 256 p.

Tarín Toledo, Jiménez M., Moreno Díaz., Díaz Maeda.2009. **Cartografía y análisis espacial. Priorización del Bosque Mesófilo de Montaña en México.** Convención Nacional de Geografía. 2009

The Nature Conservancy (NC). 1992. **Evaluación Ecológica Rápida (EER).** Un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. Programa de Ciencias para América Latina. 232 p.

Vabi M. 1996. **Alcanzando el conocimiento y saber comunitario sobre los usos de los árboles con métodos de Diagnóstico Rural Participativo: ejemplos de Camerún y la República Centroafricana**. Red Forestal para el Desarrollo Rural. Reino Unido. 40 p.

Vovides P. Andrew, Luna Victor, Medina Guadalupe, 1997. **Relación de algunas plantas y hongos mexicanos raros amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación.** Acta Botánica Mexicana, julio, número 039. Instituto de Ecología A.C. Pátzcuaro, México. 39:1-42.

Williams-Linera,G. 2012. **El bosque de niebla del centro de Veracruz: ecología, historia y destino en tiempos de fragmentación y cambio climático**. CONABIO- Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, Veracruz, México. 208 pp. Versión electrónica http://www.inecol.edu.mx/lirobosquedeniebla.pdf

ANEXOS

ANEXO I. Entrevista a expertas locales

Guión de entrevista a expert@s recolectores de la especie entoloma abortivum en la localidad de Xaltepuxtla municipio de Tlaola Puebla

 Datos generales del experto(a): Nombre, ocupación, tiempo de residencia en el sitio, género, edad, estado civil, escolaridad, perteneciente a algún grupo étnico y anuencia

 Recursos naturales de los sitios de recolecta del hongo y aspectos biológicos

- Tipo de vegetación donde se desarrolla, leñosas, perennes, cultivos
- Aspectos climáticos
- Suelo
- Retrospectiva 10 años sitios de recolecta áreas perturbadas o no
- Desde su visión balance de recursos disponibles para su desarrollo
- dejan descansar los sitios o año con año cosechan en las mismas áreas
- Que hacen y que dejan de hacer para que puedan cosechar al año siguiente en los sitios de recolecta
- Como se forman nuevos hongos y porqué
- Cuantos tipos de hongos conocen y usos
- Sistema de clasificación local

Organización para la recolecta

- Quienes participan y como lo definen
- Debe haber alguna señal o que les indica que ese día pueden ir a cosechar?

- recolectan de acuerdo a qué parámetros, edad, sexo, estatus en la familia o en la comunidad quienes
- Van en grupo?

Aspecto socioeconómicos del experto(a) en torno al hongo

- Formas de consumo y comercialización
- Quien vende y quien cobra
- Principales mercados
- Actividades principales del experto(a) como sobreviven principales fuentes de ingresos
- Importancia en la economía familiar
- Importancia como fuente alimenticia
- Fuente alimenticia o medicinal o ambas
- Quién fija el precio

El hongo: valor cultural

- Importancia de tipo ceremonial o mágica respecto del hongo , antes de la recolecta durante o después.
- Aprecio del hongo por la comunidad
- Grado de identificación del hongo con la comunidad
- Qué valor le dan cual predomina más el cultural, económico o ceremonial y/o medicinal
- nivel de conciencia de la importancia que tiene conservar los sitios de recolecta y seguir cosechando les importa o no, se interesan o no
- El hongo los identifica/diferencia con otras comunidades o pueblos
- Quién le enseño a recolectarlos y a reconocerlos
- Hoy hay más o menos recolectores de hongos que antes

Especies sobreexplotadas del Bosque Mésofilo de Xaltepuxtla: el caso del hongo "Totolcóxcatl"

Se describe la especie *Entoloma gigantum* bajo la perspectiva etnobiológica- etnobotánica con la visión integradora del maestro Efraim H. Xolocotzi

Son el grupo de organismos más numeroso después de los insectos y por poseer quitina en su pared celular, están más relacionados con los animales que con las plantas. Su impacto en el medio ambiente es muy importante (Medel et al., 2011), ya que son los degradadores de materia orgánica por excelencia junto con las bacterias del suelo. Se calcula que existen alrededor de 70 000 especies de hongos en el mundo, de las que se estima 12 000 se encuentran en México (Medel et al., 2011); en contraste con esta cifra, Guzmán (l998) estimó una diversidad de 200 000 especies fúngicas para el país. En la actualidad se han citado aproximadamente 7 000 especies de hongos en la República Mexicana, de las cuales se refirieron 97 especies estudiadas para el estado de Puebla, aunque el número podría variar ya que seguramente se ha estudiado otras especies en diferentes ambientes.

La FAO (2005) señala que la palabra "bosque" es utilizada en sentido general, para indicar áreas donde los árboles crecen de formas naturales o plantadas. El enorme número de Hongos Silvestres Comestibles (HSC):en términos de volumen y valor viene de las especies que forman asociaciones micorrízicas con los árboles. Sin las micorrizas los árboles podrían crecer poco y la integridad ecológica de los bosques del mundo podría estar amenazada. El impacto de la recolección de HSC no debería alterar la dependencia mutua entre los árboles y los hongos. La biología y ecología de los HSC son tan importantes como el conocimiento fundamental de las especies que crecen junto a un determinado tipo de árbol.

El papel que juegan los hongos silvestres comestibles en estos bosques es particularmente importante ya que forman parte de una fuente alimenticia y de ingresos durante alguna época del año, lo que representa una opción de sobrevivencia para la gente que cotidianamente

convive con este tipo de ecosistemas. Pero no solo eso, los hongos son plática, son convivencia entre las personas que viven en la comunidad , son una forma de afirmarse dentro y fuera del pueblo, son un signo de identidad, son un resumen de su historia sobre el uso y manejo de los recursos, son una realidad y un indicio para descubrir que hoy es más difícil encontrarlos, porque esa constante lucha y resistencia de los que van a juntar hongos se manifiesta en su esperanza de seguir en sus pueblos, cultivando y conviviendo con el bosque.

El "Totolcóxcatl" y los "Comales"

Es uno de los hongos que son de la época invernal en Xaltepuxtla , llamado así porque sus partes son como el moco del guajolote totol: guajolote cóxcatl: collar, en el idioma Náhuatl.

Por otro lado, los "comales" que probablemente sea la especie Armillaria mellea o *Armillaria polymyces* son los que se dejan ver primero y como su nombre lo dice la cabezuela es en forma plana y son de color blanco. *Entoloma abortivum* es una de las setas más difíciles de identificar – sus esporas de color rosa, hongos con aletas con una tapa que es convexa en la primera, con un margen envuelto, y después, más o menos plana. Las branquias son habitualmente al menos parcialmente "decurrentes".

Guzmán (1997) define la especie a la que corresponde el "Totolcóxcatl" como *Entoloma giganteum* en su forma irregularmente subglobosa o "abortiva" provocada por el ataque de otro hongo (*Armillariella polymyces* y A. *mellea*) Xopitza y compañero del xopitza.

Según la NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. La especie *Entoloma giganteum* se encuentra en estatus de Amenaza.

P. Vovides *et al.* (1997) concluyen en su estudio "Relación de Algunas Plantas y Hongos Mexicanos raros, Amenazados o en peligro de extinción y sugerencias para su conservación", que la conservación ecológica y de la biodiversidad aseguran el uso sostenible de los recursos

renovables para la humanidad y sus generaciones futuras. Para lograr tal propósito es necesario conocer el grado de deterioro de los ecosistemas y combatirlo. Un primer paso en esta dirección consiste en contar con un inventario de las especies que se encuentran en problemas de supervivencia, un inventario que desafortunadamente sigue creciendo.

Entoloma giganteum (Schw.) Singer aparece en el listado de especies de hongos amenazadas en este trabajo, desafortunadamente no se menciona la especie en el estado de Puebla solo se reporta para el estado de Tlaxcala en los bosque de *Quercus* y BMM en una clasificación como especie amenazada por la comercialización de los cuerpos fructíferos.

La entrevista y la visión de ellas: El totolcóxcatl en peligro:

Durante las visitas que se hicieron a Xaltepuxtla, se tuvo la oportunidad de platicar con Angelina y su familia quienes han habitado en esta comunidad toda su vida; así como con otras mujeres que trabajan en un sistema de acuerdos como "medieros" que llevan a cabo de forma tradicional con los dueños de la finca. De su parte hubo disposición para que pudiéramos registrar la información que ellos conocen acerca de los hongos, en esta ocasión del Totolcóxcatl o como ellas le llaman "guajolotes". Comenzamos uno de los recorridos dentro de la finca durante el mes de noviembre del 2012.

Angelina me esperaba como a eso de las ocho de la mañana ya que, previo acuerdo, habíamos quedado que yo la acompañaría a donde usualmente lava la ropa de ella su esposo y sus cuatro hijos en el río ya que cerca de este lugar es donde recolectan, en temporada, el hongo.

Tomó su machete y nos dispusimos a caminar al sitio, mientras tanto, tuvimos la oportunidad de hablar no solo del hongo, platicamos sobre la miel y las abejas, sobre cómo percibe ella lo que se conoce como cambio climático y de paso sobre algunas plantas medicinales que nos fuimos encontrando.

Eran como las ocho y media de la mañana y se sentía calor, adentrándonos en el bosque observaba los encinos (*Quercus*), algunos liquidámbares ocotzote (*Liquidambar styraciflua*),

bambús, jonotes (*Heliocarpus* sp.*),* ailes(*Alnus accuminata*), álamos (*Platanus mexicana*)y los hermosos helechos arborescentes o maquiquis (*Cyathea*,); como música de fondo escuchaba a las aves que se encontraban por ahí ofreciéndonos sus hermosos sonidos .

Las pendientes bien marcadas y el terreno con subidas y bajadas me dieron la oportunidad de ir despacio y poder platicar más con Angelina. Caminamos aproximadamente dos kilómetros pero por las condiciones del medio tardamos aproximadamente tres horas y media en recorrerlo.

Llegamos al primer sitio donde se recolecta el hongo, nos adentramos en un bambusal y cerca estaba un helecho arborescente de aproximadamente tres metros de altura cerca de un liquidámbar muerto.

Angelina platica que debe haber varias condiciones: humedad, frio, sombra y hojarasca

Los llamados hongos comales le indican a ella que pronto podrá cosechar totolcóxcatl. En este lugar sacan bambú para comercializarlo, dice ella, pero no se acaba, ese se puede cosechar siempre.

¿Cómo percibe ella el cambio climático y la relación con el hongo? Ha habido muchos cambios, un día era muy largo un año se pasaba largo, y ahora no, el día ya no es un día completo, el hongo a lo mejor si salga pero muy poco antes era diciembre y había neblina y todos decían ya va empezar el totolcóxcatl y sacábamos con cubetas. Hoy ya no vemos diferencia, un día se pasa igual que otro se siente un poco de frio en las mañanas pero no hay diferencia. Ella comenta que desde hace cuatro-cinco años es cuando los huracanes se han sentido más fuerte y recuerda la gran inundación de 1999 donde llovió tres días seguidos las24 horas y las represas de Tenango, Nexapa estuvieron a punto de derramarse, dice que comentaban que eso nunca había sucedido en Xaltepuxtla.

En lo que respecta a la organización para la recolecta, esta actividad la realizan en grupo, las fechas de cosecha coinciden con las fechas en que la mayoría delos varones salen a vender los

llamados árboles de navidad Cedrela (*Chamaecyparis thyoides ericoides*)y Chimansimpar o chima (*Chamaecyparis lawsoniana ellwoodii*) y Nochebuenas, ya sea que hayan cosechado ellos, o bien se contratan como mano de obra de otros que viajan a diversos estados de la república para vender plantas , esta es una de las razones por las que de 20 años a la fecha predominantemente las mujeres y algunos varones van por los "guajolotes".

Cuando han cosechado dice Angelina que lo juntan y últimamente vienen personas a comprar, una sardina cuesta aproximadamente $80 pesos en el mercado local de Huauchinango, sin embargo ellos prefieren venderlo ya que es una fuente de ingresos que les complementa para poder abastecerse de productos de la canasta básica. Ella dice que si lo comen y lo llegan a consumir, pero en su caso son 6 integrantes de familia, entonces, con una "sardina" no logra satisfacer las necesidades de ellos, por lo que es una buena opción comercializarlos. En general son las señoras acompañadas de sus hijos las que venden los hongos los señores ayudan pero no participan directamente.

Ella percibe que hay cambios en el clima y sabe que eso les está afectando desafortunadamente, gente como ella que conoce bien sobre cómo funciona su entorno no abunda en la zona, el uso irracional de los recursos cuenca arriba los cambios de ambiente a nivel global están amenazando al hongo.

El totolcóxcatl solo se cosecha en los bosques nublados de la región, es un símbolo de identidad que los diferencia de otros pueblos vecinos, pero está en un grave riesgo está en peligro concluye Angelina.

En la segunda salida que hicimos realizamos otro recorrido, Juanita la hermana de Angelina también nos compartió sus conocimientos del hongo.

Recorrimos aproximadamente tres kilómetros adentro de la finca un sitio muy cerca del río que se encuentra dentro de la finca.

Juana comenta que hoy es muy difícil encontrarlo quizá por el tiempo o quizá eso se junta con que hay más gente que quiere y pues no hay para todos dice.

Ella conoce algunos hongos que se dan en los meses de julio y agosto pero realmente el que año con año recolecta es el totolcóxcatl.

Comenta que su papá le platica que hay hongos buenos y malos y que es como con las personas, con los hongos hay que tener cuidado de saber bien lo que se junta.

Los hongos que ellas prefieren son los jonotes del árbol del jonote (*Heliocarpus* sp)y las orejas porque son más abundantes y rinden más, no saben cómo el totolcóxcatl pero están más disponibles para la familia .

Nosotras, dice, comemos en temporada cuando hay de varios hongos, no hemos tenido casos de que se envenene alguien, pero ya es más difícil conseguirlos y tenemos que caminar mucho más que otros años para encontrar.

Juanita termina la plática diciendo que a ella le gusta aprender cosas y platicar con la gente porque lo que ella sabe lo puede decir y lo que ella escucha lo aprende y eso es bueno porque va uno aprendiendo de todo.

Se siente fuerte el calor son como las dos de la tarde y quema, ellas me platican que antes no era así que quien sabe que pase hoy pero que eso también les afecta porque no hay mucha humedad para cultivar sus plantas de ornato. Antes no estaba así, dice.

ANEXO II. Técnicas usadas con el equipo interdisciplinario para la información en campo

Estas técnicas fueron las que se llevaron a cabo por todo el equipo y propuestas por GIZ.

Propuesta general de planeación de ejercicios participativos para las parcelas de interés

25 de abril de 2013

Propone: Consultoría De GIZ

Objetivos que se buscan alcanzar en el diagnóstico:

Para los dos predios de interés en Xaltepuxtla se requiere documentar:

Evaluación de modelos productivos vigentes, sus potencialidades y limitaciones.

Propuesta de zonificación de los predios, con criterios ecosistémicos y productivos.

El manejo productivo y uso actual y pasado de los recursos naturales (agrícola, floricultura, otros).

Las condiciones ecológicas actuales y de los servicios ecosistémicos y de biodiversidad en la parcela.

Caracterización socio-económica general del mercado de Tenango de las Flores.

Identificar necesidades, oportunidades y conocimiento local de los medieros/propietarios que ayuden a diseñar acciones de intervención.

Preguntas específicas a resolver:

"¿Quién trabaja la parcela?"

"¿Qué se producía antes en la parcela?"

"¿Qué se produce?"

"¿Qué problemas hay? (producción, comercialización, organización)

¿Cómo se puede mejorar?",

"¿Ha percibido cambios en el clima y cuáles? (lluvia, temperatura, secas, heladas, otros)?".

Tiempo para desarrollar lo anterior: al menos el grueso de la información, deberá obtenerse a más tardar hasta el 24 de mayo de 2013.

Método general

-Emplear un enfoque participativo en la planeación, ejecución y plan de acción para el diagnóstico.

- Actividades que se planean hacer: recorridos de campo, ejercicios participativos con medieros y entrevistas con medieros, propietarios y personas claves del mercado de las Flores.

- Además de las visitas de campo, se plantea realizar 3 a 4 talleres participativos con los medieros, de ser posible para ellos; se estima que cada taller podía durar un máximo de 3 horas. Es importante no saturar a la gente y buscar que fluya naturalmente el interés por participar en esos talleres.

-Todo lo anterior se complementará con información bibliográfica de soporte y con otros insumos ya disponibles.

Método específico

Preguntas o aspectos focales a obtener	**Método requeridos***	**Posible fecha**
- Caracterización y evaluación de modelos productivos - El manejo productivo y uso actual y pasado de los recursos naturales (agrícola, floricultura, otros) - "¿Quién trabaja la parcela?" - "¿Qué se producía antes en la parcela?" - "¿Qué se produce?"	- Mapa hablado. - Línea de tiempo (con énfasis en clima e historia económica local) -Transecto rural -Entrevistas a propietarios y medieros -Otro método participativo a definir enfocado en los principales modelos productivos	- Transecto rural 28 de abril (tal vez haya otros). - Línea de tiempo: Taller 1 el 5 de mayo. - Mapa hablado: Taller 1 el 5 de mayo. -Calendario estacional de estrategias de vida: Taller 2 - Entrevistas: fecha a definir. -Método participativo sobre modelos productivos: a definir la fecha y el método. Probablemente en Taller 3.
- Las condiciones ecológicas actuales y de los servicios ecosistémicos y de biodiversidad en la parcela	-Mapa hablado -Transecto rural	- Mapa hablado: Taller 1 el 5 de mayo. - Transecto rural 28 de abril (tal vez haya otros).
- Organización entre los medieros y sus relaciones con otros actores *para la producción.* -"¿Qué problemas hay? (producción, comercialización, organización)	- Diagrama de Venn	- Taller 3 ó 4? - Entrevistas: fecha a definir.
- "¿Ha percibido cambios en el clima y cuáles? (lluvia,	- Línea de tiempo (con énfasis en	- Línea de tiempo: Taller 1 el 5 de mayo.

temperatura, secas, heladas, otros)?".	clima e historia económica local).	
- Identificar necesidades, oportunidades y conocimiento local de los medieros/propietarios que ayuden a diseñar acciones de intervención. -"¿Qué problemas hay? (producción, comercialización, organización) - ¿Cómo se puede mejorar? [esos problemas]"	- A definir	- A definir, seguramente sería en Taller 3 ó 4. - Entrevistas: fecha a definir.
- Caracterización socio-económica general del mercado de Tenango de las Flores. -"¿Qué problemas hay? (producción, comercialización, organización)	- Entrevistas a actores clave	A definir
- Propuesta de Zonificación de predios	A definir	A definir

*La información bibliográfica y otras fuentes (por ejemplo insumos previos) pueden servir de ayuda para la trinagulación de información.

Transecto rural

Se realizó (abril de 2013) un transecto rural, que implicó un recorrido en los dos predios. Participaron los medieros y propietarios, así como equipo técnico de la UACh, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH) y Cuerpos de Paz (organización de voluntarios de los Estados Unidos de América). En el recorrido se hizo un reconocimiento del lugar y, por medio de puntos de GPS, se determinaron los límites de los predios y algunas parcelas que se manejan en el sitio. También, se registraron los tipos de sistemas productivos que se manejan en los predios, además de tomar nota de los recursos naturales disponibles (agua, leña), así como llevar una relación de la vegetación nativa del lugar.

Entrevistas

Para complementar el análisis participativo, se realizaron entrevistas a los siguientes grupos:

Medieros: se entrevistó individualmente a 28 medieros (no asistieron todos a los talleres) que asistieron a las reuniones para conocer el número de predios que tienen bajo su manejo, el tipo de cultivos por predio, así como la extensión de los mismos. De manera adicional, en algunos casos también se preguntó sobre las actividades económicas que desempeñan los medieros, así como otros miembros de la unidad familiar a la que pertenecen. Esto con el objetivo de tener un bosquejo de las actividades económicas que realizan. En algunos casos

las entrevistas se hicieron en las viviendas de los medieros, lo que también ayudó a entender las áreas que manejan en sus propiedades particulares.

Propietarios: se entrevistó conjuntamente a los propietarios de los predios en cuestión. En la entrevista se preguntó sobre la historia de adquisición y administración de la parcela, las actividades económicas realizadas en esos terrenos, los ingresos y acuerdos comerciales, así como las perspectivas de manejo.

Comercializadores de plantas: se entrevistó a profundidad a tres personas claves dedicadas a la comercialización de plantas de ornato en Tenango de las Flores17 y Las Colonias Hidalgo. También se hicieron entrevistas abiertas a algunas personas vendedoras en los tianguis de plantas, y a personas que venden insumos agrícolas en Tenango de las Flores.

Información documental

Los datos de clima se obtuvieron de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), específicamente de la Unidad del Servicio Meteorológico Nacional y se emplearon las normales climatológicas de los años 1971-2000. Para obtener las unidades de producción con invernadero en Tlaola se consultó el Censo Agrícola y Pecuario de 2007.

La información del contexto regional, relacionada con el mercado de flores, las especies propias del BMM del Río Necaxa, y otros aspectos, se obtuvo de fuentes especializadas: Mora (2011), Ramos (2011), Evangelista et al. (2011), al igual que textos clásicos tales comoRzedowski (1978), Miranda y Sharp (1950), Piug (1991), Rzedowski y Guridi Gómez (1988), entre otros.

RECORRIDOS DE CAMPO PARCELAS DE XALTEPUXTLA ELABORADO POR LA CONSULTORIA ESPECIALIZADA GIZ

28 de abril de 2013

Nombres de los miembros del equipo: ___

Nombre del propietario del predio:_____ Nombre del mediero: _____

GPS usado: __Cámara usada:

Este formato consta de cinco pasos.

1. Mapa de la parcela del mediero (poner el norte y colocar los puntos de GPS importantes, dibujar a cálculo caminos y ríos):

2. Relación de fotografías:

Incluir al menos una foto panorámica de la parcela, y cosas de interés: plantas cultivadas, sistema productivo, y otras cosas que a su parecer sean relevantes.

# de foto en cámara	Cosa fotografiada (v.g., especie, tipo de parcela)	

3. Relación de puntos de GPS: Esto es para marcar los puntos límites de la parcela del mediero, y para señalar el manantial, cascada, u otra cosa de interés general.

# de way point	

4.Registro de flora nativa (*no incluye a los ornamentales sembrados*)

Cuando son pocos árboles nativos, favor de completar la tabla. En caso de que sean muchos árboles, sólo mencionar que son muchos, y en su caso regresaremos. OJO: *Registrar la información que saben los medieros, no la de nosotros.*

# de way point	# de código de foto	Nombre común de la especie según medieros	Usos de la especie, según medieros	Nombre científico (si lo sabe)

5. Información general del uso de la parcela y sus recursos: Tipo de suelo (*categorías locales*):

Uso actual de la parcela (marcar uno o más):

Parcela de ornamentales

Parcela de ornamentales con "ciclo corto" (chiles, tomates, etc.)

Parcela abandonada ○

Fragmento de bosque nativo

Preparada para siembra

Otro:__

Temas generales a tratar (es una charla informal): _____ El objetivo es conocer cómo usan a nivel productivo y a nivel familiar la parcela, tanto la persona a entrevistar, como sus familiares y otros vecinos ("usuarios").
Uso del agua (¿Quiénes usan el agua de ahí?, ¿hay otras fuentes de agua?)
Obtención de leña (¿Qué plantas usan?, ¿de dónde sacan la leña?, ¿Es suficiente o escasa?).
Cómo manejan en general la parcela: ¿Cuándo siembran?, ¿Qué cosa les gusta sembrar más?
Mercado de plantas: ¿Dónde lo venden?, ¿Cómo son los tratos comerciales?, ¿Han intentado hacer otras cosas productivas?, ¿Qué hacen con los huecos que quedan?
Sitio ceremonial: ¿Quiénes lo usan?, ¿Desde cuándo?, ¿En qué festividades o eventos?, ¿Hay chamanes, etc.?

Es una charla abierta.

ANEXO III. Primera, segunda y tercera intervenciones sistémicas-colectivas-interdisciplinarias

Compromisos de las instituciones, organismos, representantes, propietarios en la primera reunión interdisciplinaria.

El 21 de abril habrá un encuentro con los medieros, ese será el punto de lanza para lo que se viene por lo que es importante que en esta reunión todos los actores presentes expongan sus intenciones y compromisos para la próxima actividad.

Xóchitl (ASESORA PROYECTO CAMBIO CLIMATICO Y GESTION DE AREAS NATURALES PROTEDIDAS)

La GiZ es una organización sin fines de lucros, cuenta con varias sedes y está presente en distintos países. Es apoyado por el gobierno federal alemán, homólogo del gobierno federal en Alemania, su objetivo es hacer desarrollo en otros países en vías de desarrollo y transición. Busca mejorar las condiciones de otros individuos a nivel de redes. El objetivo general del proyecto es abordar **cambio climático y áreas protegidas**, el cual trabaja en coordinación con la CONANP, buscando acciones y medidas de mitigación y adaptación al cambio climático como la del área de estudio; para que posteriormente sirva para alimentar a las demás áreas protegidas. Su intervención va desde el 2013 a 2014. Atienden acciones que tienen que ver con fuegos, incendios, con acciones que se permitan atenuar el incremento de las temperaturas. La mitigación esta direccionada con la reforestación, plantar árboles y monitoreo de clima con estaciones meteorológica y de biodiversidad, por ultimo desean apoyar a generar más áreas protegidas.

Para Xatelpulta se busca disminuir los impactos de las actividades que se realicen en el área y que paralelamente se implementen técnicas, también se busca con la **CONANP** y con el grupo interdisciplinario identificar las áreas que deben quedarse por su

sensibilidad al deterioro. Estos procesos mejoraran la conexión entre habitantes y los recursos naturales. Se diagnosticará a través de una consultora y con un apoyo de Daniel. Allí se le preguntara que hace la gente, como lo hace, cual es la visión en x años de lo que ven su terreno, y quieren elaborar mapas comunitarios del estado de los recursos naturales. Se identificaran oportunidades y capacitaciones.

GiZ socializa sus resultados a través de modelos productivos, los cuales serán a largo plazo. Las actividades empezaran en mayo y continuaran en junio. El 14 de junio se espera tener ya resultados. Resalta que en su método ellos trabajan en conjunto con las entidades, propietarios, medieros y consultorías externas.

Los de **GiZ** buscan desarrollar capacidades, que las personas tengan mayores capacidades, lo que se genera por redes. Se hace acompañamiento a todos los interesados. La principal razón de ser de GZ es el desarrollo de capacidades y el desarrollo sustentable de las comunidades a largo plazo. La aproximación de lo que se percibe por parte de la comunidad es comunitaria, por lo que se quiere integrar lo que piensa los propietarios sobre el tema.

GiZ trabaja con individuos, organizaciones y redes y si se piensa en desarrollo integral se tiene que involucrar más propietarios. Los procesos de conservación involucran a más personas y extensión.

La mejor promoción desde el punto de vista de los propietarios es la realización de pruebas pilotos y áreas demostrativas. Se solicita contar con un cronograma de actividades, donde cada instancia tenga definido los alcances del primer año para el uso de los propietarios, medieros y demás involucrados.

La representante de la Cooperativa **Bernardina** comenta que se está un poco desubicado en cuanto al manejo de áreas protegidas. Un área protegida no permite ningún aprovechamiento.

GiZ manifiesta que el concepto de área protegida de CONANP es diferente a lo que expresa Bernardina, en estas áreas donde se desarrolla este proyecto la característica es que puede intervenirse y puede haber de aprovechamiento sustentable, conservar la naturaleza para el desarrollo de las comunidades.

CONANP comenta que se ha cambiado el concepto de área protegida entendiendo que sustentación es aprovechar los recursos de manera sostenible donde se conserve. La categoría del área permite los aprovechamientos del área.

COMISION NACIONAL DE AREAS PROTEGIDAS

La comisión pertenece a la SEMARNAT como áreas naturales protegidas se tiene un catálogo donde se clasifica de acuerdo a el nivel de explotación, esto está estipulado en la ley de aprovechamiento. Se rigen por acuerdos internacionales. Para el caso de Necaxa se tiene que la categoría está acorde al aprovechamiento sustentable del área.

En el caso de México todas las áreas protegidas tienen una capacidad de aprovechamiento distinta. El área de Necaxa tiene un reconocimiento por aprovechamiento de áreas forestales. Se decretó forestal vedada porque su finalidad era generar agua para para producir energía eléctrica. Posteriormente para el año 2002 se recategorizó por la ley de equilibrio ecológico la cual establecía nuevas categorías. Es así como queda el área como área de protección de recursos forestales y se mantiene el área de explotación forestal vedada. Hay una contradicción entre la clasificación anterior y la que se da con la nueva ley. Hoy se conoce la superficie total del área la cual era desconocida. El proyecto se encuentra dentro del área natural protegida. Fuera de ser un

área natural protegida también se está en la clasificación RAMSAR por la categoría humedales artificiales de montaña, las cinco represas son artificiales, y albergan y dan alojamiento a muchas especies nativas y transitorias (Sistemas de represas y corredores biológicos RAMSAR).

La misión de la **CONAN**P en esta área protegida natural es conservar los bosques que cubren la parte de la cuenca del rio Necaxa no sólo para producir agua si no como un generador de beneficios ecosistémicos que se involucran en el área y sus alrededores. El área natural protegida se encuentra en declive natural lo que permite tener muchos ecosistemas como bosque de pino, bosque de pino encino, BMM (que es de interés para Chapingo), bosque de galería, selva mediana perennifolia y selva.

Este ecosistema tiene gran variedad en la riqueza de especies. Se han trabajado estudios con jaguares, ocelote, coati, mapache, nutria, venado cola blanca, cotorra cucha, serpientes, tucaneta verde, boa, tucán.

La importancia ecológica del ANP es porque sirve de habita para especies relevantes, producción de agua, regulación climática, producción de oxígeno, captación de co2, belleza escénica y potencial turístico.

La problemática general de la zona: cambio de suelo, tala clandestina, erosión de suelo, saqueo de recursos naturales, reforestación monotípica, incumplimiento a la legislación ambiental vigente, apertura de zonas para la agricultura, obras y actividades que afectan a los ecosistemas (Pemex, SCT, luz y fuerza, empresas privadas, municipio).

En la actualidad se están impulsando programas de reforestación donde la Universidad Autónoma Chapingo ha participado.

Principales acciones de la CONANP: vigilancia, monitoreo, protección de especie y ecosistemas, restauración, gestión y educación.

Se mostró de manera extraoficial la subzonificación de APRN Forestal Vedada, Cuenca Hidrográfica Rio Necaxa. Se clasifica en 6 colores. Verde el más importante y son predominantemente pino (estas áreas son vedadas) café (zona de estudio) permite hacer aprovechamiento y actividades actuales como floricultura y caficultura las cuales son compatibles con la conservación del medio ambiente. Zona amarilla es la zona de ecosistema la cual es la zona más afectada porque no tiene cobertura vegetal, es decir que se ha aprovechado al máximo. La zona amarilla permite seguir haciendo las actividades que se hacen allí y quien decida hacer recuperación lo puede hacer sin problema. La zona azul es la zona de preservación que es la barranca de Cata, se conserva ya que la barranca mide más de 100 m y las paredes están en vertical las actividades permitidas son investigación. Como ejemplo de lo realizado por CONANP se resalta lo que se hizo en Telolotla, la cual eses una comunidad que se le ha apoyado con estufas y se encuentra en la zona azul.

Qué va a portar CONANP en este proyecto

Cuando se acerca **Lorena** a la **CONANP** se integra por el programa de voluntariado y servicio social, el cual es una parte y eje importante es la generación de módulos educativos donde se puede dar a conocer el impacto de cambiar y adoptar nuevas prácticas más amenas con el medio ambiente. El apoyo de **CONANP** concretamente se dará a través de varios aspectos como: integrar una persona de la UAM para trabajar en el proyecto de certificación por un tiempo de seis meses, certificando a un área privada dentro de un área natural protegida, se sugirió inscribirse a **PROCODES** para lo cual se realizó un proyecto con el objeto de obtener financiamiento y la respuesta es la obtención de una cantidad aproximada de $70 mil para este año, los cuales se pretenden invertir en reforestación, pero contaran con el apoyo privado de 10 hectáreas para

reforestar lo cual permitirá invertir el monto anterior en otras actividades que se ejecuten en el proyecto, las cuales serán distribuidas por Lorena. El diagnostico que **Lorena** hará permitirá certificar al área como un área privada protegida, y ya se cuenta con recursos para abrir caminos, reforestar se quiere que sea básicamente especies endémicas, selectas y en sitios donde se contribuya como áreas de recuperación de manantial. La meta de **Lorena** es restaurar 3 hectáreas. Los propietarios ponen a su consideración una hectárea para reforestar. Este proyecto incluye a los medieros, se tiene aprobado un programa de empleo temporal para trabajar y se sugiere integrar a los excluidos.

PREGUNTAS GiZ PARA CONANP

Parte de CONANP como van apoyar para el domingo 21 de abril. Giz está de acuerdo que CONANP lidere para darle fuerza a la institución

Lo de PROCODES como va a ser el esquema para la administración de los recursos ya conseguidos.

Cómo va a realizarse la propuesta de certificación? Cuánto tiempo se va a tardar el proceso por ser esto un proceso a largo plazo?

Cuál va a hacer el papel de la persona de la UAM? Se debe mirar la persona que la va a apoyar en alimentación vivienda. Se ratifica que el proceso tiene un tiempo de duración de tres meses.

Tener en cuenta en la agenda el tiempo para socialización y reuniones.

Tema restauración

GiZ comenta que lo que han visto del predio se ha dado cuenta que hay parte dejada donde no hay intervención, hay un área de planta de ornato donde no hay manejo, por lo que se recomienda hacer saneamiento y seleccionar las especies que se deseen. Se sugiere disminuir la competencia por plantas no deseadas. **GiZ** quiere que quede claro el

alcance del proyecto y que no se genere las expectativas mayores en medieros. Se ve compromiso de los propietarios con el proyecto. No se ha vinculado a los medieros como se ha trabajado con los propietarios.

CHAPINGO

Aporta que quien debe hacer el acercamiento es **CONANP**. Se piensa hacer seguimiento, pero por ahora no es posible integrar más propietarios. Se deben concentrar en la reunión del 21 de abril.

GiZ: El proceso de diagnóstico es un proceso muy participativo, con técnicas que funcionan muy bien. Con lo que se espera mayor acercamiento y participación de los involucrados. Expresan reserva de consternación por lo del domingo. No están de acuerdo con los ejercicios de consternación para el domingo consideran que no es la mejor manera de llegar para el grupo de campesinos de bajos recursos. Piensan que la herramienta es buena pero no se debería aplicar en el inicio, en el evento del domingo.

CUERPO DE PAZ: El Cuerpo de Paz fue fundado en 1961, es una agencia independiente del gobierno de los Estados Unidos de Norte América. No tiene fines políticos ni de lucros. Los sectores que trabaja principalmente son trasferencia de tecnología y programas de medio ambiente.

Aportaciones al proyecto: La especialidad de Daniel es la Agroforestería y el desarrollo de proyectos participativos, desde su perspectiva para el proyecto será fortalecer a las capacidades de la comunidad para planear y manejar los proyectos agroforestales de la región. Asumirá como asesoría. Cuerpos de paz ayuda como asesor de **CONANP**. Se comprometen a ayudar a los medieros a fortalecer en los medieros conocimiento para implementar prácticas agroforestales. La experiencia puede usarse en la generación de estaciones experimentales.

Como hay conflictos de tenencia en la zona se resalta que el proceso es complejo, por lo que será una buena oportunidad para trabajar en las maneras para mejorar la administración del suelo, agricultura.

Se establece que el programa es a largo plazo.

PREGUNTAS COLPOS Ing. Ángel Fontes

Que gana EEUU al buscar amistad específicamente en la franja del proyecto?

No puede hablar por los EE.UU., si no por cuerpos de paz nada más. Piensa que la relación entre ambos países.

CONANP expresa que la implicación de cuerpos de paz es que la zona donde se está trabajando cumple con los lineamientos que se estipulan para realizar una labor. El apoyo que brinda cuerpos de paz es asesoría y un poco de recursos. Se hace como parte de las políticas nacionales.

COLPOS: Cuando un organismo internacional ingresa a participar en otro país, es porque quiere obtener beneficios ambientales como la reducción de la contaminación ambiental. Por medio de la participación de GiZ se paga en parte la contaminación que se genera en su país.

COLPOS: Quiere saber cuál es el interés de los involucrados en el proyecto por parte de la universidad? CONANP, GiZ, Cuerpos de Paz?

CONANP: El interés es apoyar los proyectos que se vincula a fondos de cooperación de desarrollo, a países en vía de desarrollo, esto por compromisos adquiridos por leyes de cooperación internacional.

GiZ manifiesta que su interés es apoyar programas de desarrollo enfocadas al cambio climático, no se manejan de manera autónoma, y dependen de que CONAMP los invite y les abra las puertas. Se identificó la región de la sierra madre central, por ser una

región poco atendida por ayuda internacional, cuya presencia es importante porque ahí están muchas culturas indígenas y carecen de atención a nivel estatal. **La GZ** son cerca de 18 mil empleados, de los cuales 75% es nacional, es decir contratados en el país de origen de los proyectos. Y eso es justamente para que los proyectos sean impulsados desde las necesidades de quienes conocen.

COLPOS: Considera que todos tienen elementos importantes para aportar pero recuerda que entre más se puedan considerar como facilitadores, y el carácter claro de cómo se participa. Se requiere que haya un líder que perdure para dar continuidad, y promueva internamente el desarrollo y se garanticen el éxito a futuro.

Propuestas de Chapingo para este año

Logros hasta ahora de Lorena Apoyo de PROCODES para la reforestación y recorrido por la zona con lo que ya ha elaborado un pre diagnóstico e identifico problemáticas.

Aclara que todo es a reserva a lo que salga en el diagnóstico. Se debe enfocar a objetivos concretos y medibles a un año. Lorena presento el objetivo general y los específicos haciendo énfasis a que esto se ajusta a un año que es el tiempo que resta para terminar la maestría. Se tendrá en cuenta las recomendaciones de experiencias como el de "Las Cañada" en Huatusco. Se reforestarán dos mil metros cuadrados y se establecerá un módulo demostrativo. Se hará a partir de un diagnóstico, se propondrá un SSP con todas sus características carga animal, especies, etc que se involucre. Se hará contabilización de perdida de suelo por extracción. Menciona que en la actualidad ya se ha muestreado suelo, se está contabilizando el suelo extraído. Se hará establecimiento en 2mil metros cuadrado. La meta es tratar de establecer especies en el terreno ya limitado.

PREGUNTAS

GZ: Estrategia para el SSP

LORENA: Esto nace a partir de la necesidad de un propietario el cual quiere probar. Se piensa incluir esto en la tesis, ya se ha hablado con el mediero y hay un propietario dispuesto a llevar la prueba este sistema silvopastoril. Los talleres es parte del diagnóstico.

COMENTARIO DRA Edna Álvarez: Se puede limpiar los terrenos que se ven mal, pero lo que se busca es aprovechar este mecanismo para hacer rentable este proceso. Se está trabajando a nivel parcela piloto porque lo quiere el propietario, ya hay acuerdo con el mediero, y ya se está abriendo conciencia en los involucrados. No se cambia el sistema de los productores sólo se modifica para su mejora.

ESTRATEGIAS PARA EL DOMINGO 21 de abril de 2013.

OBJETIVO COMUN

Propietaria 1: Cómo se puede materializar el objetivo común. Retomando la exclusión. Se debe buscar que los medieros cambien la mentalidad de cómo ve la situación el propietario y al revés. Se le ocurre llevar una serie de preguntas para hacerle a los medieros y en la encuesta indagar qué es lo que piensan. Para que quieren trabajar allí? Que buscan allí? esta es la segunda generación de trabajadores. Anteriormente se buscó un acercamiento, en la primera generación se trabajó un mercado común para comercializar lo que se produce en los predios.

La propietaria sugiere hacer una encuesta para conocer el sentir de los medieros frente a la problemática, de forma que se conjugue el lazo que en la actualidad no se tiene con los medieros. Se le ocurre que la gente no los conoce y puede ser a favor para obtener información.

Dra. María Teresa: El objetivo para ellos es un acercamiento e intereses en común. Se deben conocer. Como es el primer acercamiento es delicado porque no existe

acercamiento entre los involucrados del proyecto. Manifiesta que desean contar con la ayuda de los propietarios para conocer la opinión y expectativas de los propietarios frente al proyecto dado que se está trabajando en común.

CONANP: Un objetivo común es el manejar el mejoramiento en las prácticas de manejo de los RN tanto para los medieros como para los propietarios.

CHAPINGO Dra. Edna Álvarez

Mejorar el bienestar de las personas que trabajan y viven en el lugar. Dar opciones ecológicas como los baños secos. Se desea mejorar condiciones en calidad de vida. Propone condiciones de bienestar, dado que el bienestar es diferente.

PROPIETARIO 2: Mejorar las prácticas de manejo para beneficio común.

GiZ: Cuál es el horizonte en el tiempo? A cuantos años se visualiza el proyecto. GZ tiene como perspectivas la participación en un tiempo de un año.

Carlos CONANP: Una parte importante y no se debe perder de vista es que no se debe pensar que todos los propietarios se van a integrar al proyecto. Con plática y talleres se podrían más tarde conseguir más recursos y vincular otras instituciones. Estos mismos beneficios sociales se pueden ir resolviendo de manera colateral. La función principal es el modulo demostrativo.

CONCLUSIONES (CONAMP, PROPIETARIOS, UACh)

Mejorar el medio ambiente y de los RN

Mejorar el bienestar como objetivo general y como específico mejorar las prácticas para incrementar la producción.

La reunión contara con la participación de 25 medieros los cuales están asociados con los propietarios que están presentes en la reunión.

Carlos CONANP: Sugiere presentar el día de la reunión los 4 módulos demostrativos a los que se está comprometiendo Lorena.

Dra. Edna Álvarez y Lorena López: Solo se puede lograr por tiempo la ubicación de un módulo por este año. **Lorena** ira el sábado a recolectar información sobre pastos, para hacer estudios bromatológicos. En un mes se presentara información concreta de las evaluaciones. Se tienen especies ya para proponer, las cuales se les va a proponer a los medieros para saber si ellos quieren adoptarlos.

GiZ va a cubrir la investigación de que se va a hacer, que les gustaría que pasara son su terreno, ¿Qué hicieron en el pasado?

CONANP Arqueóloga SILVIA: Porque implementar un nuevo sistema cuando ya se está realizando una actividad? Porque implementar un módulo si se puede mejorar lo que ellos ya tienen? Que tato le reditúa la siembra y que tanto impactan? Porque no implementar un módulo con técnica diferente pero trabajando lo que ellos actualmente trabajan?

CARLOS CONANP: Expresa que las alternativas parten de lo que ellos están haciendo.

GiZ :A quienes van a escoger para implementar lo de los borregos? Que impacto genera el planteamiento del SSP y si los medieros quisieran hacerlo todos como se hará? Plantean la necesidad que el modulo no se escoja de una vez como SSP si no que se construya conjuntamente con los medieros.

PROPIETARIO: Plantea que se debe llevar una idea y de allí trabajar para mejorar. Se debe empezar andar un proyecto. Que las dificultades se deben superar sobre la marcha.

ARACELLY: Plantea subdividir lo que tradicionalmente se está trabajando y lo que se puede trabajar nuevo como los SSP. Sugiere no cambiar lo que se está haciendo y recomendar.

CARLOS CONANP: Sugiere que el éxito del programa radica en aclarar que el programa es una escuela, donde se limite el número de personas que pueden beneficiarse del programa. Se hará ejemplificado como el uso del SSP. Dice como se hará el aprovechamiento de los recursos planificadamente.

Dra. Edna Álvarez: Ve una preocupación que la ve con Ángela. Lo que se está haciendo es producto de recorrido y socialización con los propietarios se está empleando el proyecto teniendo en cuenta el diagnóstico de Haltepuxtla. Si hay base, y es preciso que los propietarios ya quieran implementar el sistema.

MARIA TERESA: Valora que se hayan hecho propuestas, y que haya trabajo avanzado por parte de Chapingo y propietarios. Desde el punto de vista no se debe perder el horizonte. Este proyecto es de tipo participativo, por eso las decisiones deben ser comunes y todos tienen voz y voto. Ella pide tiempo. Considera que se debe entender lo que ya existe y entender que capacidades existen en estas personas. Se busca entender lo que hay ahora y las capacidades para desarrollar en el futuro y así elaborar una propuesta, la cual se desarrollara en una segunda fase. Se debe planificar en conjunto. A nivel personal insiste que el proyecto sería valioso si se hace a nivel participativo, lo que implica el desarrollo por paso. Recomienda esperar a mayo para poder realizar la discusión con más elementos.

CARLOS CONANP: Entiende el punto de vista pero plantea que los procesos participativos no siempre es el mejor, dado que puede estar influenciado. No ve la función de mostrar cosas funcionales. Si se ha estudiado y se ha tenido más responsabilidad, hay pruebas y demás, se recomienda llevárselos como demostrativos. Si se fracasa, sirve el intento como enseñanza. Como no hay involucrado recursos internacionales no se puede garantizar el éxito, si no hay que ver como una experiencia.

Lorena: Plantea que con compromiso y convicción se puede lograr el éxito.

Xochilt GiZ le parece interesante: LO QUE LOS PROPIETARIOS QUIEREN. Qué es lo que los medieros piensan.

CONANP Dra. Silvia, la reunión debe de empezar con los propietarios, que sean ellos que los presentan y que inicie CONAMP.

PROPIETARIO: Manifiesta que no se debe preguntar tanto, si no que se deben dar la opción, se debe ser cauto para no generar expectativas. No se debe imponer nada. Se puede seguir trabajando y proponer nuevas prácticas.

DUDAS DE ELLOS HACIA LO QUE SE VA A HACER

Los propietarios presentan a las instituciones

Entra Conanp, quienes somos (general) misión, que diga que cuentan con el apoyo de GiZ, UACh, Cuerpos de paz

Se presentará el objetivo común, para ello hay diferentes actores (instituciones)

Video encuestas

Presentarse (los particiapantes)

Dra Teresa (coordinadora) mostrará lo que se va a realizar hasta junio. Va a quedar responsable de llevar el programa GZ. Propoen a Tere paraque haga el seguimiento, por mayo y junio. Además a la niña pasante y Daniel. Se propone a TERE como CORDINADORA, en el periodo de mayo –junio. Después que lo asuma DANIEL,

Presentación del poryecto: Tienen el diagnóstico . El señor Rodolfo (propietario de la tierran) acava de firmar su tierra en comodato para poder continuar con el proyecto, se pretende integrar a un grupo de señoras indígenas.

CONSIDERACIONES FINALES

GIZ enviará la progración final para la reunión del 21 de abril de 2013

Próxima reunión: viernes 31 de mayo 11:00 horas en Chapingo

Figura 13. Primer reunión interdisciplinaria 18 abril 2013.

Figura 14. Exposiciones por parte del equipo Interdisciplinario.18 de abril 2013

Figura 15. Exposiciones por parte del equipo interdisciplinario 18 de abril 2013.

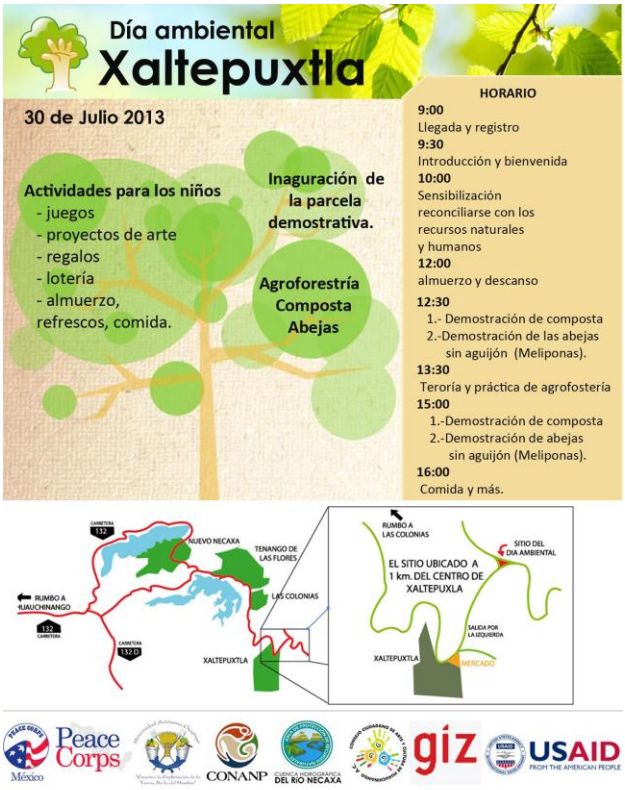


Figura 16. Invitación del “Día Ambiental” segunda intervención colectiva sistémica. 30 de julio 2013.

Figura 17. Inauguración del módulo demostrativo experimental. 30 de julio 2013

ANEXO IV Croquis de la parcela experimental

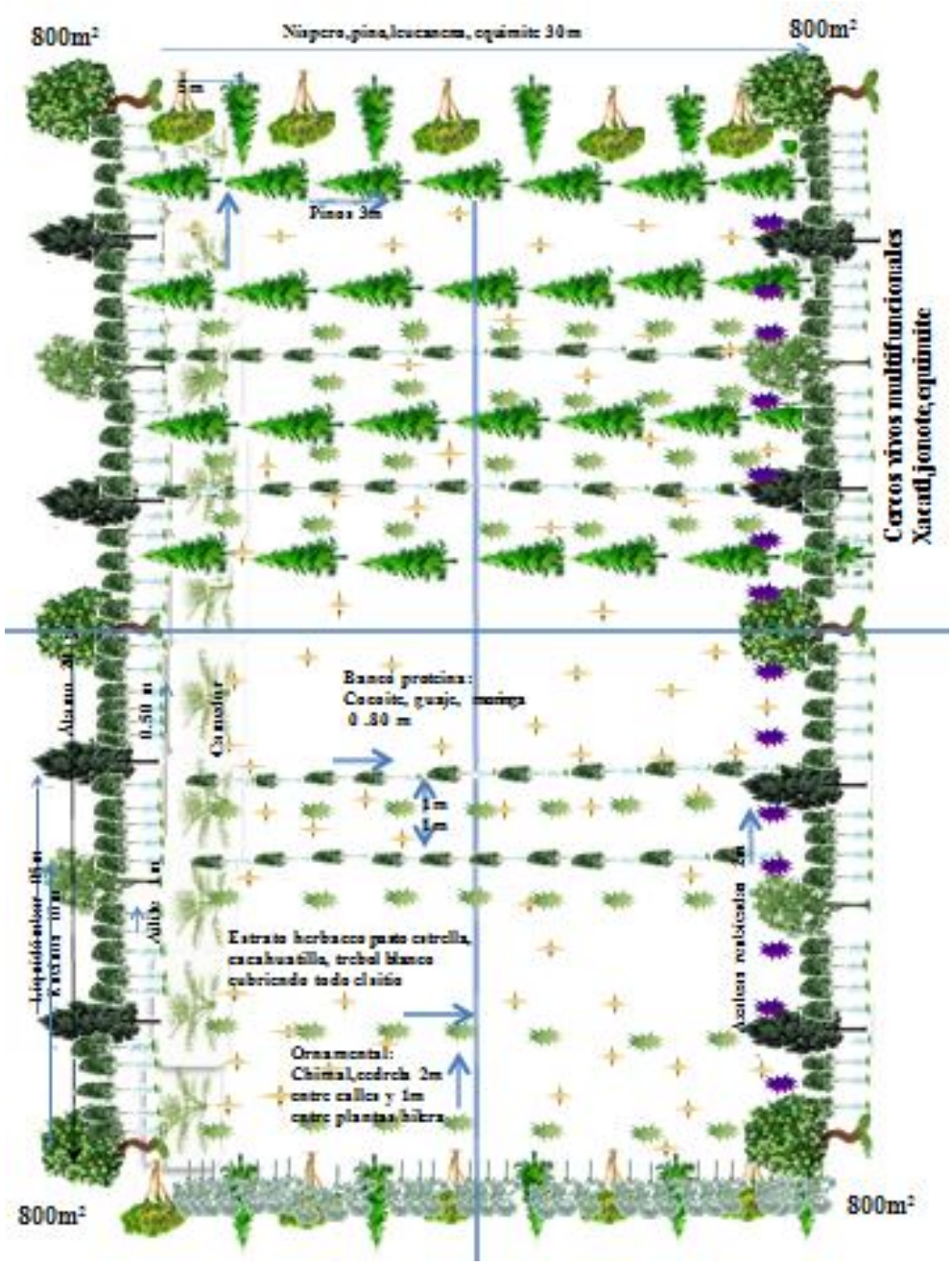


Figura 18. Modulo demostrativo agroforestal experimental.

Figura 19. Trabajando en el Módulo demostrativo, agroforestal experimental.

ANEXO V. Información Geográfica

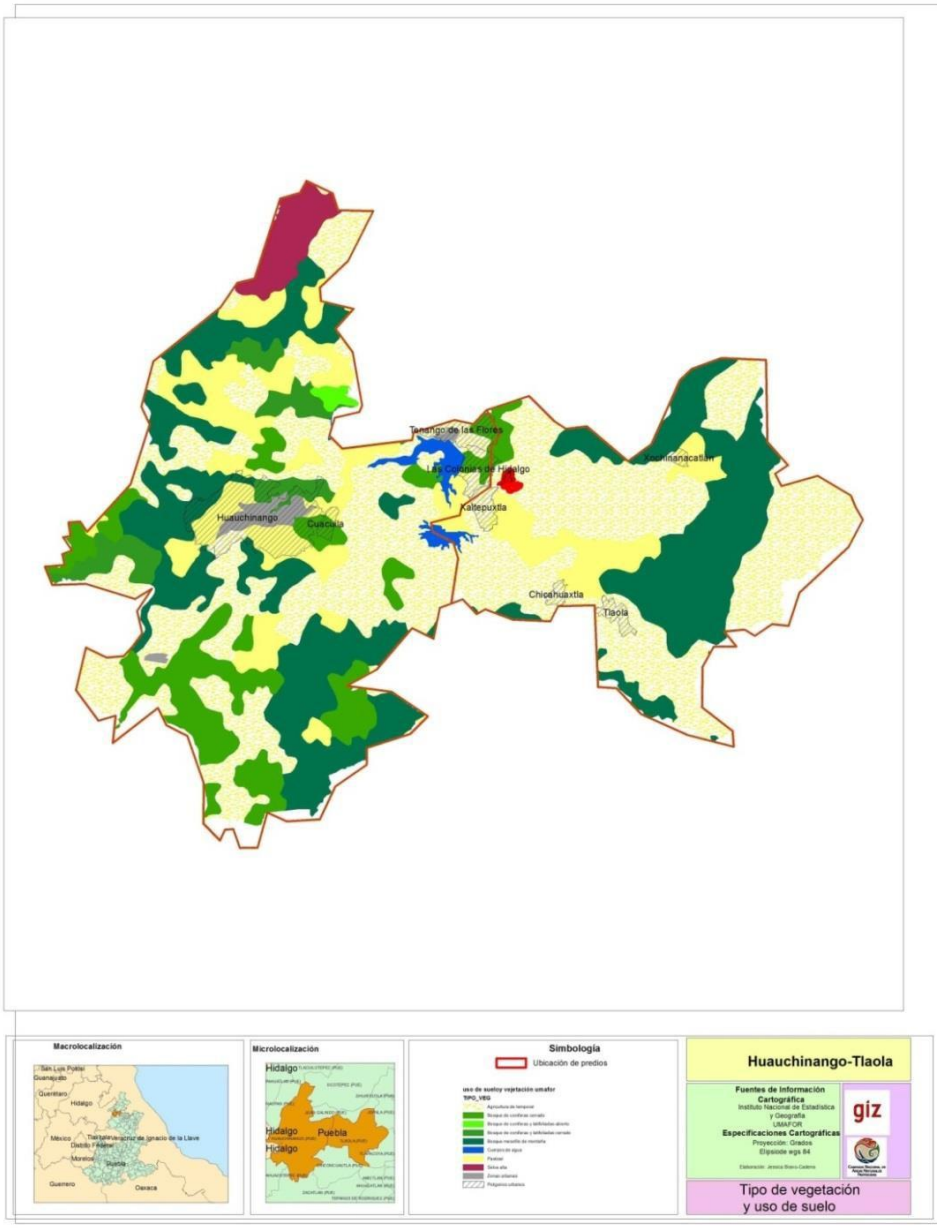


Figura 20. Tipo de Vegetación y uso de suelo en los Mpios. de Tlaola y Huauchinango

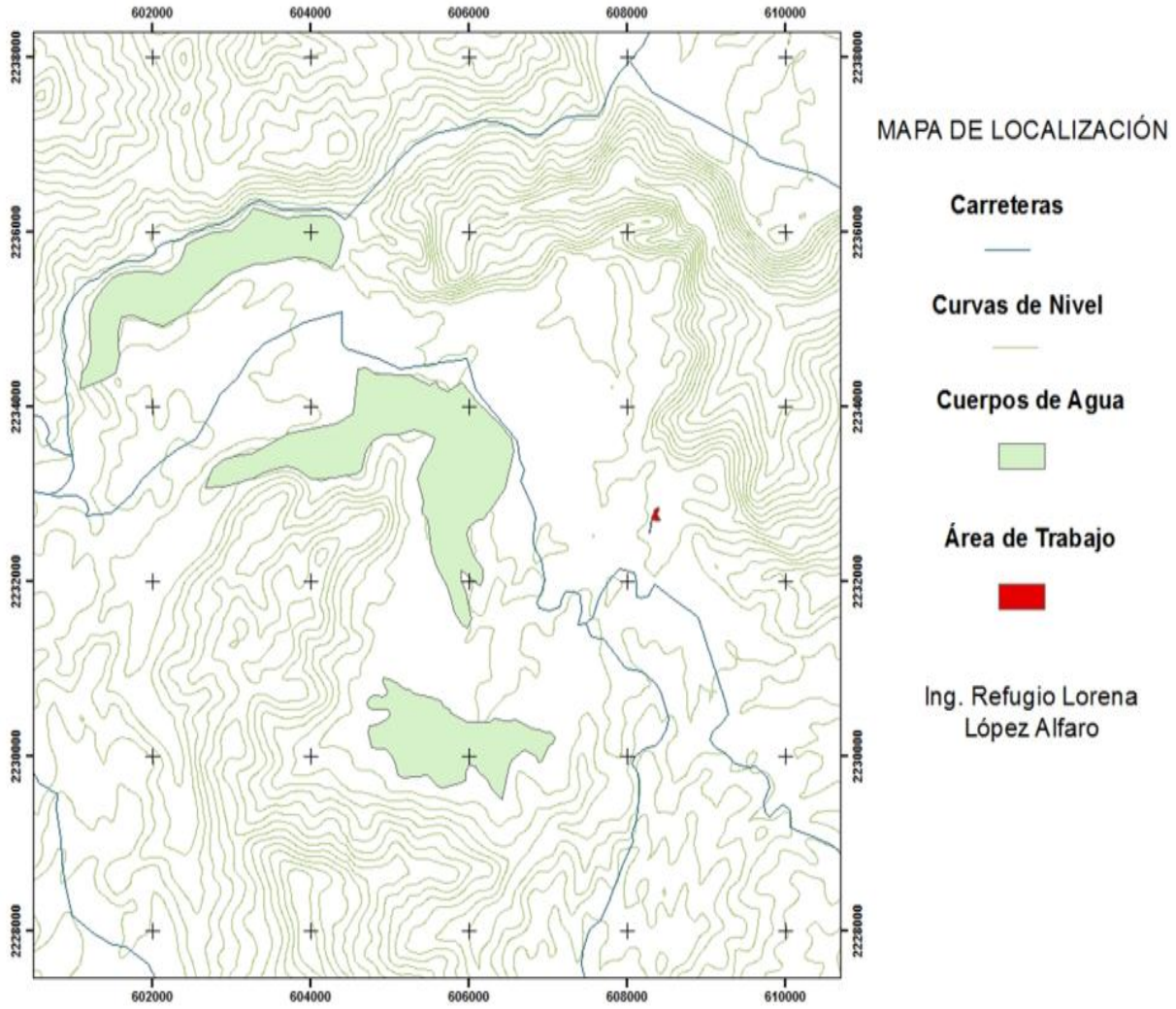


Figura 21. En color rojo las dos fincas y la parcela demostrativa

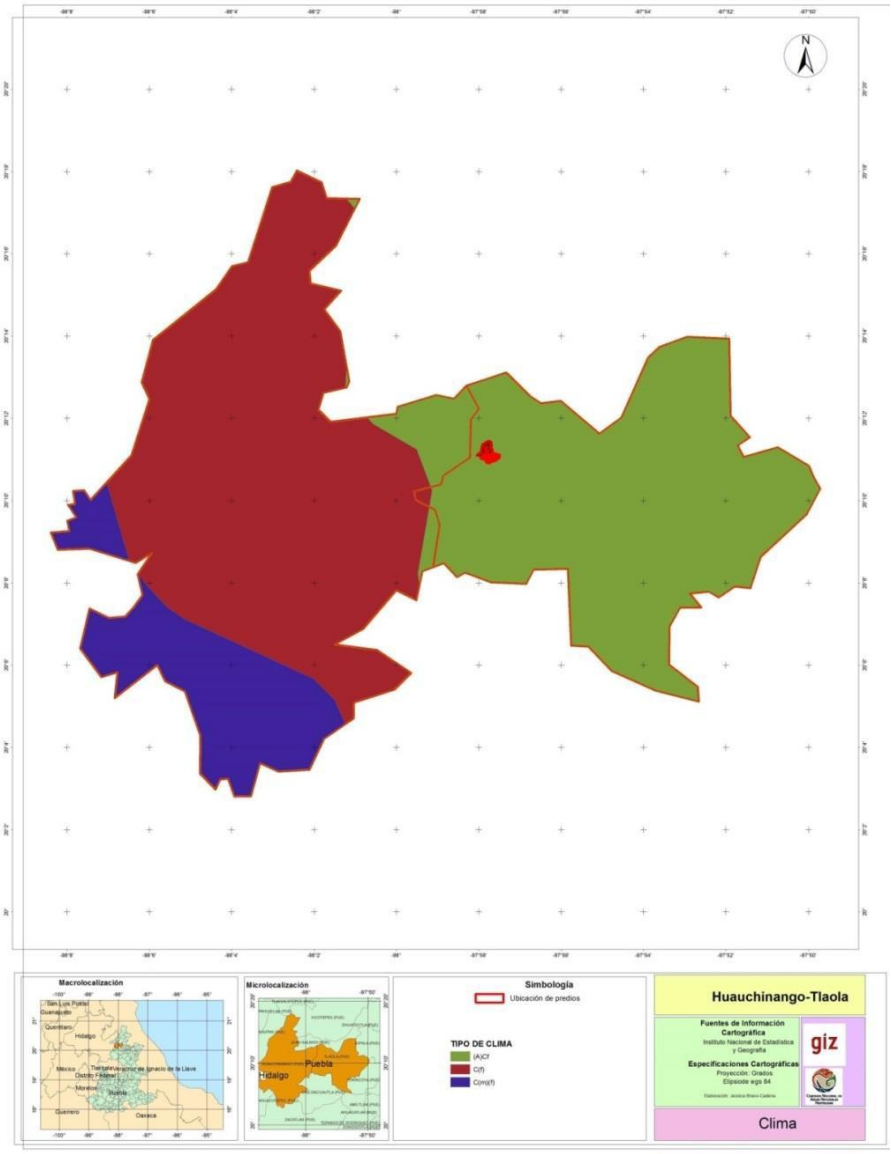


Figura 22. Tipo de climas en los municipios de Huauchinango y Tlaola

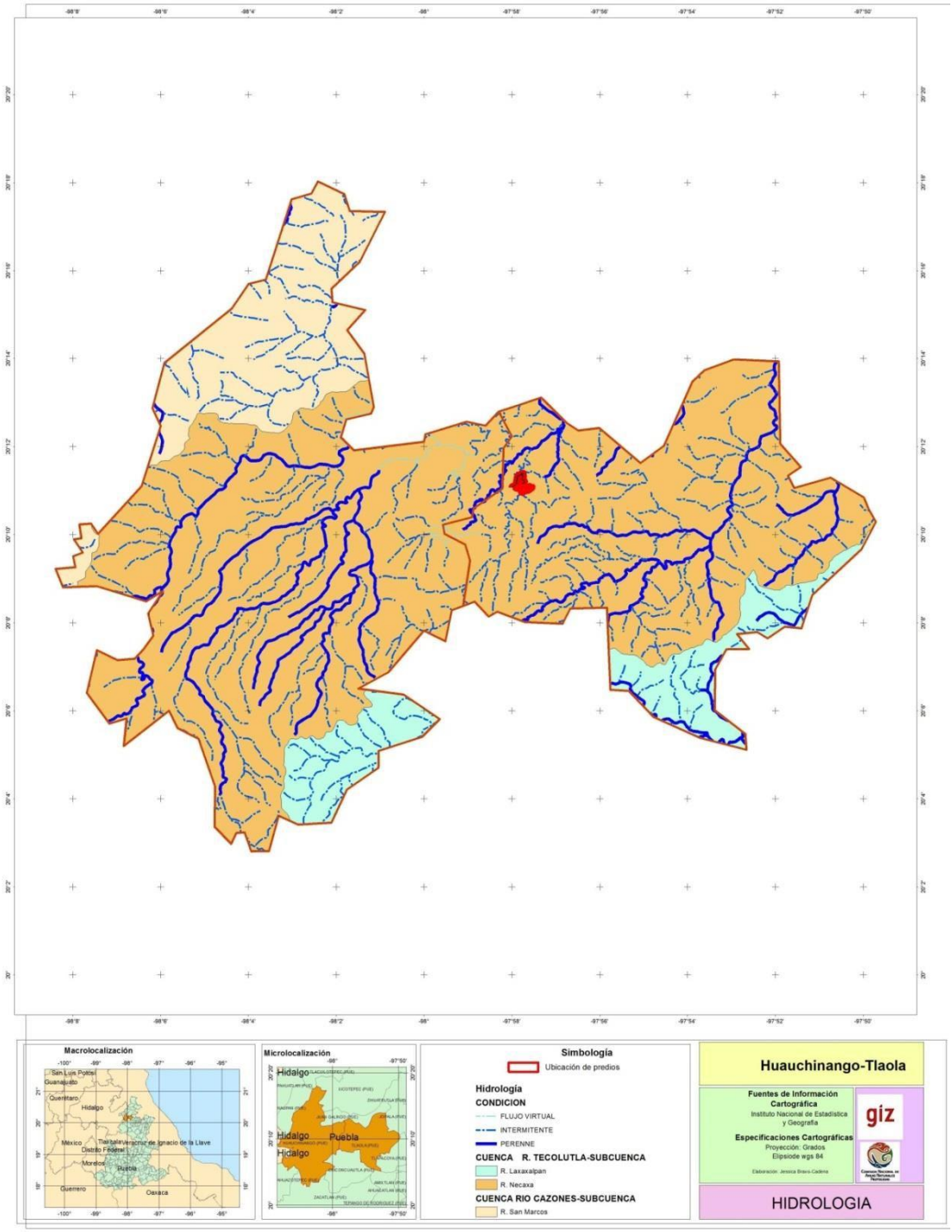


Figura 23. Hidrología presente en los municipios de Huauchinango y Tlaola. El área de estudio se encuentra en rojo

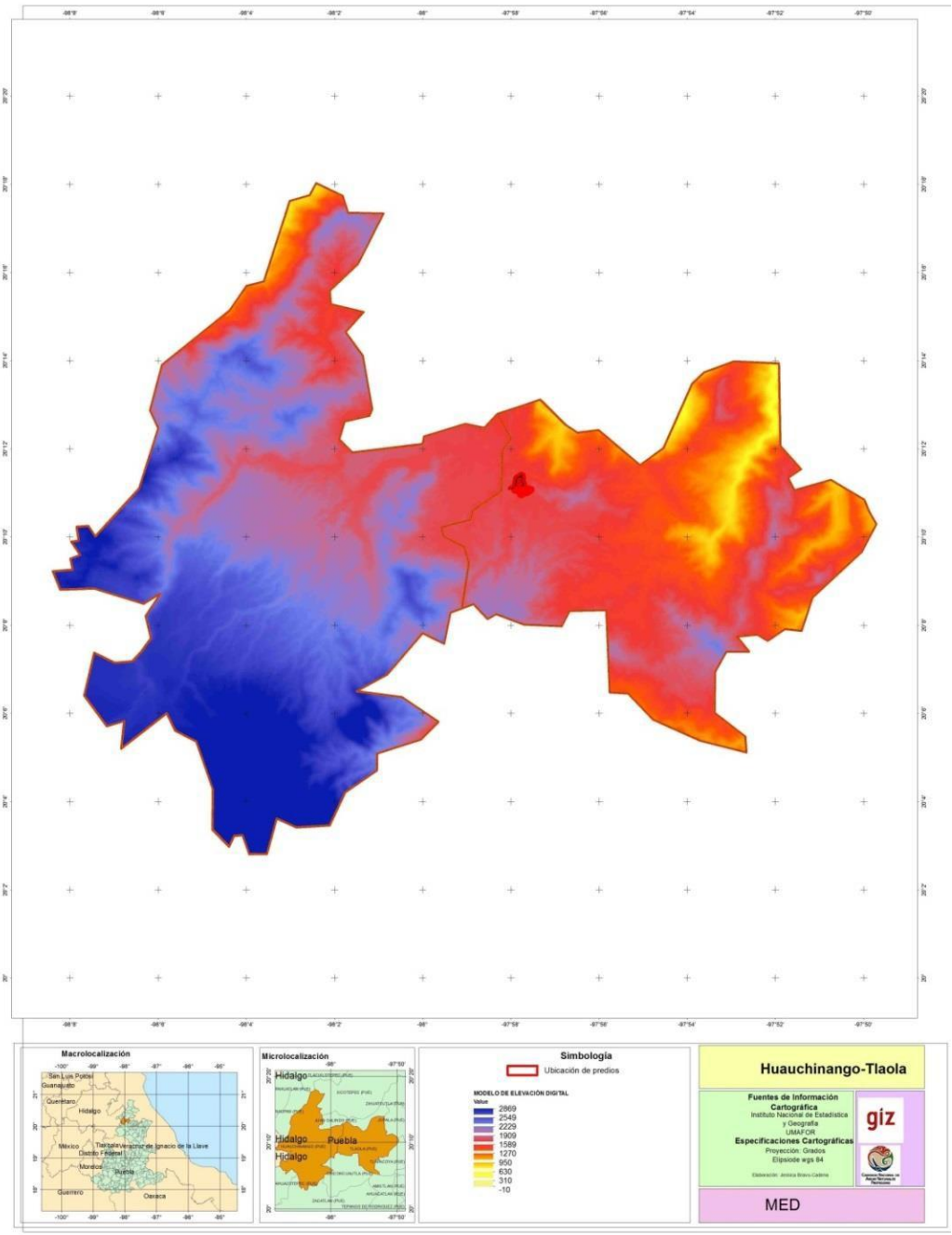


Figura.24. Modelo de elevación digital para los municipios de Huauchinango y Tlaola. El área de estudio se encuentra en rojo

Figura 25. Sitio sagrado “El Picote” Xaltepuxtla noviembre 2013