

**Informe final\* del Proyecto ES004**  
**Manejo campesino sustentable del maguey papalote del Chilapan. Fase II**

**Responsable:** Biól. Catarina Illsley Granich  
**Institución:** Grupo de Estudios Ambientales AC  
**Dirección:** Allende # 7, Santa Ursula Coapa, Coyoacán, México, DF, 04850 , México  
**Correo electrónico:** [gea@laneta.apc.org](mailto:gea@laneta.apc.org)  
**Teléfono/Fax:** 56 17 90 27  
**Fecha de inicio:** Mayo 31, 2006  
**Fecha de término:** Mayo 16, 2008  
**Principales resultados:** Base de datos, Informe final, Taller, cartografía  
**Forma de citar\*\* el informe final y otros resultados:** Illsley Granich, C., 2008. Manejo campesino sustentable del maguey papalote del Chilapan. Fase II. Grupo de Estudios Ambientales AC. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. ES004.** México D. F.

**Resumen:**

Esta propuesta corresponde a la segunda fase del proyecto Conabio BS002, Manejo Campesino Sustentable del Maguey Papalote del Chilapan. En su primera fase se avanzó en la formulación de lineamientos técnicos de manejo comunitario del maguey papalote (*Agave cupreata* Trel. et Berger) para la implementación de planes de manejo en base a una metodología que combina el conocimiento tradicional y los estudios formales, permitiendo desarrollar capacidades locales para la gestión de recursos naturales. Por otro lado, también se avanzó en el acopio y elaboración de información cartográfica digital (básica y temática) de la región, a dos niveles: regional (escalas 1:250,000 y 1:50,000) y detallada (escala 1:20,000). Estos trabajos constituyen la base de una segunda fase orientada hacia la difusión regional de los avances alcanzados a la fecha y a la implementación de un SIG piloto como una herramienta para la planeación y el monitoreo del aprovechamiento de la especie. Esto permitirá contribuir, de forma inmediata, al cumplimiento de las funciones de la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI) y, a mediano y largo plazo, en la conservación in situ de la especie a través de un manejo y aprovechamiento adecuados.

- 
- \* El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en [www.conabio.gob.mx](http://www.conabio.gob.mx)
  - \*\* El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

# MANEJO CAMPESINO SUSTENTABLE DEL MAGUEY PAPALOTE DEL CHILAPAN FASE II

**Responsable del proyecto:** Catarina Illsley Granich  
Programa de Manejo Campesino de Recursos Naturales  
Grupo de Estudios Ambientales A.C.  
Allende 7, Santa Ursula Coapa  
04650, México D.F.  
Tel/fax 56 17 90 27  
correo-e: [gea@laneta.apc.org](mailto:gea@laneta.apc.org)

**Representante legal:** Catarina Illsley Granich  
Grupo de Estudios Ambientales A.C.  
Allende 7, Santa Ursula Coapa  
04650, México D.F.  
Tel/fax 56 17 90 27  
correo-e: [gea@laneta.apc.org](mailto:gea@laneta.apc.org)

**Especie botánica** *Agave cupreata* Trel. & Berg.

**Componente del programa de RBC al que corresponde:** Referente a las colectividades y a los procesos de aprobación social.

° Diagnóstico y evaluación de prácticas de manejo: extracción, cultivo, cosecha y transformación.

° Desarrollo de estrategias y modelos para mejorar el manejo y la apropiación.

° Regulación comunitaria y prácticas consuetudinarias de uso de recursos.

**Región prioritaria de Conabio:** cercana y equivalente al Cañón del Zopilote.

**Monto total del financiamiento (IVA incluido):** \$ 162,400.00

(Ciento sesentaydos mil cuatrocientos pesos 00/100 M.N.)

**Duración del proyecto:** 12 meses

**Instancia donde se realizará:**

Sociedad de Solidaridad Social Sanzekan Tinemi  
Frente a la Unidad Deportiva  
Chilapa, Guerrero  
756 47 51227  
correo-e: [aryrnst\\_2005@yahoo.com.mx](mailto:aryrnst_2005@yahoo.com.mx)



# MANEJO CAMPESINO SUSTENTABLE DEL MAGUEY PAPALOTE DEL CHILAPAN. FASE II: REGIONALIZACION.

Programa de Manejo Campesino de Recursos Naturales del GEA, A. C.

## RESUMEN

Esta propuesta corresponde a la segunda fase, como continuación del proyecto Conabio BS002, Manejo Campesino Sustentable del Maguey Papalote del Chilapan. En su primera fase se avanzó en la formulación de lineamientos técnicos de manejo comunitario del maguey papalote (*Agave cupreata* Trel. et Berger) para la implementación de planes de manejo en base a una metodología que combina el conocimiento tradicional y de estudios formales, permitiendo desarrollar capacidades locales para la gestión de recursos naturales. Por otro lado, también se avanzó en el acopio y elaboración de información cartográfica digital (básica y temática) de la región, a dos niveles: regional (escalas 1:250,000 y 1:50,000) y detallada (escala 1:20,000).

Estos avances logrados constituyen las bases para una segunda fase, orientada hacia la difusión regional de los avances alcanzados a la fecha y, a la implementación de un SIG piloto como una herramienta en la planeación-monitoreo del aprovechamiento de la especie. Esto permitirá contribuir, de forma inmediata, al cumplimiento de las funciones de la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI) y, a mediano y largo plazo, en la conservación *in situ* de la especie a través de un manejo y aprovechamiento adecuados.

**Palabras clave:** Maguey papalote, *Agave cupreata* Trel. et Berger, Montaña de Guerrero, productos forestales no maderables, conservación *in situ*, manejo campesino de recursos naturales, planes de manejo, mezcal.

# MANEJO CAMPESINO SUSTENTABLE DEL MAGUEY PAPALOTE DEL CHILAPAN. FASE II: REGIONALIZACION.

Programa de Manejo Campesino de Recursos Naturales del GEA, A. C.

## OBJETIVOS:

### Objetivo general:

Avanzar en el diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) y en la difusión regional, como dos de los elementos clave en la consolidación de la estrategia para el manejo campesino del maguey papalote (*Agave cupreata* Trel. et Berger) en la región de influencia de la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI).

### Objetivos específicos:

1. Diseñar e implementar un modelo piloto micro-regional de SIG, que sirva como herramienta en el monitoreo y planeación en la producción y aprovechamiento de maguey papalote (*Agave cupreata* Trel. et Berger).
2. Difundir los avances alcanzados a la fecha mediante la distribución de carteles y talleres, además de la participación en un encuentro regional de experiencias de manejo comunitario de recursos naturales.

## TÉCNICAS Y MÉTODOS:

### Parte I. Implementación de SIG.

- 1) Delimitación de la micro-región en base a la actividad magueyera-mezcalera (considerando que esta actividad rebasa los límites comunitarios). En principio se considera la región que abarca las comunidades de Tetitlán de la Lima y Tepehuixco. Se hará un análisis preliminar de esta microregión, enfocándose al medio bio-físico, las microcuencas, la tenencia de la tierra y el nivel organizativo por comunidad, en relación con los sistemas de manejo y aprovechamiento de maguey papalote.
- 2) Diseño del modelo de SIG (con apoyo de la Geogr. Claudia Aguilar, personal de del Programa de Recursos Biológicos Colectivos). Se diseñará una propuesta del SIG en función de sus objetivos, requerimientos de información y de la disponibilidad de recursos humanos y materiales (software y hardware).
- 3) Georeferenciación de límites agrarios y/o prediales. Considerando que las comunidades de la región propuesta se tienen diversos tipos de tenencias de la tierra (Comunidad, Ejido y Pequeña Propiedad), se obtendrán las coordenadas geográficas de los puntos vértices de los polígonos comunitarios o prediales, ya sea mediante el uso de equipo portátil GPS o del plano PROCEDE. Esta información será procesada en el programa SIG (ArcView o ILWIS) para obtener el mapa base de límites.

- 4) Análisis de información de muestreos previos para encontrar posibles relaciones entre la demografía y estado de las magueyeras con los factores biofísicos: altitud (metros sobre el nivel del mar), suelo (profundidad, color), pedregosidad-rocosidad, tipo de vegetación, etc.
- 5) Delimitación previa de Áreas de Producción y Aprovechamiento de Maguey Papalote (APAM). Mediante interpretación visual de cartografía e imágenes de teledetección (imágenes de satélite y ortofotos digitales) y tomando como referencia la relación o relaciones encontradas en el paso anterior, se trazarán los límites en su versión preliminar de las APAM's.
- 6) Diseño de formato de campo.- De acuerdo a la información necesaria definida en el diseño del SIG se diseñará un formato de ficha para recabar la información en campo. Se pretende que el formato puede ser aplicado tanto por magueyeros-mezcaleros o promotores comunitarios, como por técnicos.
- 7) Trabajo previo a la salida de campo. Se realizará una reunión con los participantes (campesinos, magueyeros-mezcaleros, promotores campesinos y técnicos) para mostrar el mapa preliminar de APAM's, se propondrán ajustes en función de la abundancia y manejo del maguey y se planearán rutas y sitios de toma de datos.
- 8) Trabajo de campo.- Los recorridos y sitios de toma de datos serán realizados por equipos transdisciplinarios donde participen campesinos, magueyeros-mezcaleros, promotores campesinos y técnicos.
- 9) Captura y sistematización de la información.- Los datos recabados serán capturados y sistematizados para caracterizar las APAM's en función del estado y manejo de las magueyeras y su relación con condiciones biofísicas.
- 10) Corrección/adequación de las APAM's.- El paso anterior permitirá hacer correcciones/adequaciones a los límites de las APAM's para tener una versión más elaborada.
- 11) Alimentación de la base de datos del SIG.- Para cada polígono de las APAM's se le agregará información del estado de las magueyeras, su tenencia y sus características biofísicas.
- 12) Generación de cartografía final de las APAM's.- Utilizando un programa SIG (ArcView o ILWIS) se hará el diseño cartográfico de mapas diversos de las APAM's.

## **Parte II. Difusión.**

- A). Diseño, impresión y distribución de 2 carteles de divulgación.- En base a los resultados de los estudios de la especie (biológicos, ecológicos y demográficos) y los lineamientos técnicos de manejo comunitario, se plantea diseñar 2 carteles que en forma esquemática expliquen los resultados obtenidos y las propuestas para su manejo y aprovechamiento. Se propone un tiraje de 500 ejemplares de

cada cartel, para su distribución a: miembros de la AMMCHI, miembros de comités comunitarios, autoridades comunitarias, socios de la organización campesina, magueyeros-mezcaleros diversos, campesinos interesados y profesores locales de diversos niveles (primaria, secundaria, preparatoria).

- B). Participación en un evento regional de experiencias de manejo comunitario de recursos naturales. La SSS Sanzekan Tinemi ha venido organizando un evento regional de intercambio de experiencias campesinas de manejo de recursos naturales, en donde se reúnen, exponen y comparten los aprendizajes de sus trabajos realizados. En este espacio se plantea exponer los trabajos realizados.
- C). Realización de dos talleres para difundir el trabajo, el primero se realizará con la información obtenida en campo para hacer un análisis de los avances de las actividades en cada comunidad. El segundo se realizará cuando finalice el proyecto para presentar los resultados a nivel regional específicamente sobre manejo de maguey.

## **INTRODUCCION**

Este proyecto, cuyo eje es el diseño e implementación de una estrategia para el manejo campesino sustentable de un maguey mezcalero silvestre, se inscribe dentro del Proyecto Integral del Mezcal Papalote que desde 1998 desarrollan de manera conjunta el Programa de Manejo Campesino de Recursos Naturales del Grupo de Estudios Ambientales AC y el Área de Reforestación y Recursos Naturales de la SSS Sanzekan Tinemi, en la región Centro Montaña de Guerrero, en torno al maguey papalote (*Agave cupreata* Trel. et Berg.).

Esta especie forestal no maderable, representa a nivel regional el recurso natural de mayor potencial económico, por constituir la materia prima en la elaboración de mezcal, como una más de las diversas actividades de las economías familiares campesinas.

Tanto la poblaciones silvestres como manejadas han estado al resguardo de campesinos pobres, muchos de ellos indígenas, regularmente tratándose de un recurso de uso común reglamentado por normas e instituciones locales para su aprovechamiento y manejo. Por tratarse de una especie endémica, esto cobra vital importancia en su conservación y preservación.

Estamos ante la oportunidad de desarrollar modelos de manejo campesino *in situ* que permitan evitar algunos de los errores que se han cometido, sobre todo a partir de la segunda mitad del siglo XX, al impulsar agroindustrias regionales:

- Pérdida de biodiversidad al sustituir las especies o variedades locales por una sola, bajo el criterio de mayor rendimiento.
- Pérdida de masa forestal por cambio de uso del suelo a plantaciones (vs. manejo agroforestal)

- Falta de atención a los impactos ambientales generados por el desarrollo de la agroindustria (en este caso, sobreexplotación de poblaciones silvestres, uso de leña para elaboración de mezcal y el uso de agroquímicos).
- Desarticulación de los productores de maguey y los transformadores-comercializadores que facilita una distribución inequitativa de los beneficios.
- Fuerte vulnerabilidad de las economías campesinas al concentrarse en un sólo producto sujeto a los vaivenes del mercado.

Esta propuesta está encaminada a continuar fortaleciendo el trabajo de la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI) en la región Centro-Montaña a través de 2 acciones concretas. La primera enfocada hacia el diseño e implementación de un Sistema de Información Geográfica (SIG) como una herramienta en el monitoreo y planeación del aprovechamiento y manejo sustentable de la especie. La segunda, pretende contribuir a la difusión regional de los trabajos realizados a la fecha, mediante la distribución de carteles y la participación en un encuentro regional de manejo de recursos naturales.

## **ANTECEDENTES**

Este proyecto representa la segunda parte del proyecto Conabio BS002, Manejo Campesino Sustentable del Maguey Papalote del Chilapan y de otros proyectos apoyados por varias instancias. Durante la primera fase de este proyecto, iniciado hace un par de años en la región de Chilapa, se avanzó en los siguientes aspectos:

1. Conocimiento de la biología reproductiva y del manejo del maguey papalote, para generar lineamientos técnicos de manejo sustentable en la región, que contemplen diferentes opciones de extracción/conservación según el estado de las poblaciones y las condiciones físicobióticas;
2. Desarrollar planes de manejo específicos para el maguey, a partir del conocimiento tradicional y de estudios formales sobre la ecología, la distribución, el manejo actual y la problemática socioeconómica, en torno al maguey y el mezcal en tres comunidades de esta región, promoviendo su apropiación como parte de un proceso de ordenamiento territorial comunitario y regional progresivo;
3. Desarrollar capacidades locales para la gestión del maguey y los recursos naturales;
4. Generar cartografía básica adecuada para auxiliar la planificación del manejo de los recursos naturales;
5. Difundir la estrategia de manejo de maguey papalote y los resultados del trabajo a nivel regional y nacional.

## ÁREA GEOGRÁFICA

Se trabaja en comunidades de los Municipios de Ahuacutzingo, Mártir de Cuilapa, Chilapa y Zitlala, que corresponden a las regiones administrativas Centro y Montaña de Guerrero. Esta región se ha elegido por ser el área de influencia de la organización campesina SSS Sanzekan Tinemi y de la AMMCHI (ver figura 1 y tabla 1).

La región Centro-Montaña de Guerrero (INEGI, 1988<sup>1</sup>), pertenece a la Sierra Madre del Sur y queda comprendida casi totalmente en la Subprovincia Cordillera Costera del Sur, que se encuentra en el límite sur de la Cuenca del Río Balsas, con altitudes que van de los 1100 a los 2250 msnm. Sólo una pequeña porción, cercana a las corrientes de los ríos Metlalingo y Mezcala quedan comprendidos en la Subprovincia Sierras y Valles Guerrerenses, situada a las altitudes menores de la Cuenca del Balsas, de los 900 a los 1 000 msnm. Sierras, cañadas y valles contribuyen a conformar un mosaico climático (tabla 2) que da lugar a una vegetación dominada por bosques de encino y bosque tropical caducifolio con abundantes leguminosas y *Bursera*. En las partes altas se presentan pequeñas extensiones de bosque de *Pinus* spp. y en las partes más deterioradas presentan palmares y pastizales. A los lados de los ríos se encuentran bosques de galería (tabla 3).

**Tabla 1. Comunidades participantes**

MUNICIPIO / Comunidad	Coordenadas	
	Latitud (N)	Longitud (W)
<b>MPIO. DE AHUACUOTZINGO</b>		
Ahuacutzingo	17° 42' 50"	98° 56' 5"
Ajuatetla	17° 46' 48.7"	99° 04' 27.5"
Otoyahualco	17° 42' 52.8"	98° 57' 58.6"
Trapiche Viejo	17° 43' 3.4"	99° 00' 57.7"
Xocoyolzintla	17° 42' 41.4"	98° 58' 58.0"
Mazapa	17° 45' 46.9"	99° 02' 4.8"
<b>MPIO. DE CHILAPA</b>		
Ahuihuiyuco	17° 37' 47.3"	99° 13' 32.8"
Ayahualco	17° 37' 20.6"	99° 11' 13.6"
Chilapa de Álvarez	17° 35' 55"	99° 10' 36"
El Peral	17° 34' 9.9"	99° 14' 57.3"
La Providencia	17° 36' 13.8"	99° 12' 26.5"
Mezcaltepec	17° 31' 10.6"	99° 05' 57.0"
Pantitlán	17° 38' 20.2"	99° 06' 32.0"
Santa Cruz	17° 38' 54.3"	99° 07' 10.2"
Santa Ana	17° 34' 23.1"	99° 13' 16.4"
Tepehuixco	17° 36' 18"	99° 15' 3"
Tetitlán	17° 37' 22"	99° 14' 42"
Tlalixtlahuacán	17° 29' 2.6"	99° 07' 8.2"
Xicotlán	17° 30' 33.2"	99° 06' 53.7"

<sup>1</sup> INEGI. 1988. Carta Fisiográfica. Escala 1:1000000. Instituto Nacional de Geografía e Historia. México, D.F.



MPIO DE MARTIR DE CUILAPAN La Esperanza*	17° 45' 32.5"	99° 14' 54.8"
MPIO DE ZITLALA Ocotitlan* Topiltepec* Zitlala	17° 45' 35.4" 17° 39' 7.0" 17° 41' 24"	99° 07' 18.9" 99° 13' 38.8" 99° 11' 16"

\* Comunidades en las que se trabajó durante la fase 1 de este proyecto

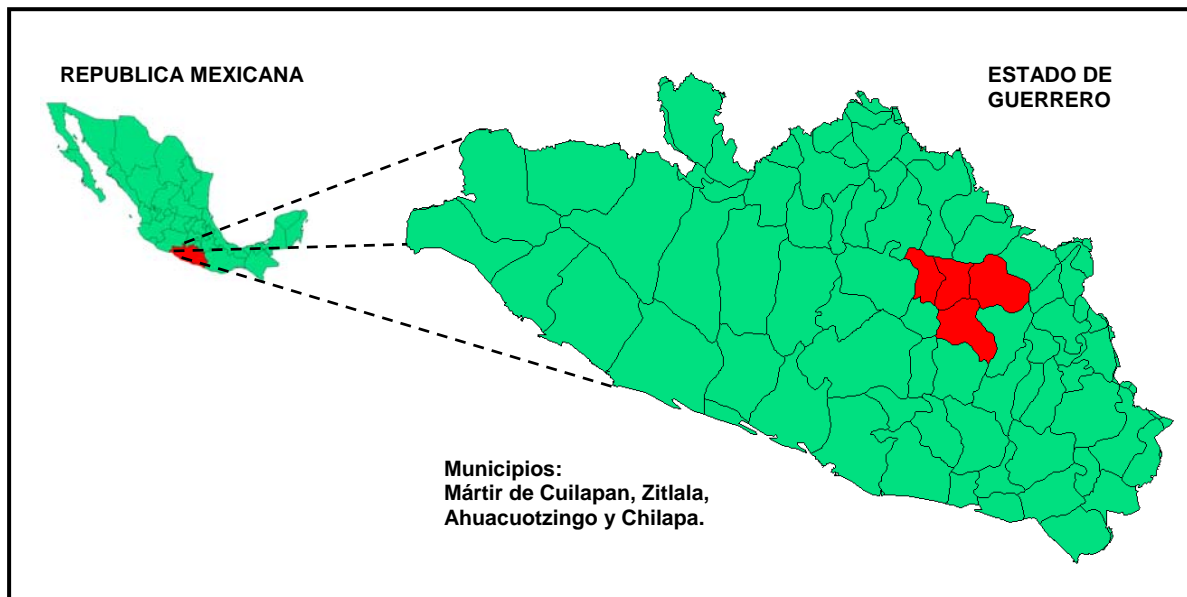


Figura 1.- Localización de la región de trabajo.

Tabla 2. Climas de la región (CETENAL – UNAM, 1982<sup>2</sup>)

Tipo	Características
BS <sub>1</sub> (h')w(w)	Semiseco, muy cálido con lluvias en verano; se presenta en la parte norte de la subcuenca o lo que es la zona cercana al Río Mezcala.
Aw <sub>o</sub> (w)	Cálido subhúmedo, con lluvias en verano; el menos cálido de los cálidos subhúmedos.
C(w <sub>1</sub> )w	Templado subhúmedo, con lluvias en verano; humedad media de los templados subhúmedos.
A(C)w <sub>1</sub> (w)	Semicálido subhúmedo, con lluvias en verano; humedad media de los cálidos subhúmedos.
A(C)w <sub>2</sub> (w)	Semicálido subhúmedo, con lluvias en verano; el más húmedo de los semicálidos subhúmedos.

Tabla 3. Principales tipos de vegetación y uso del suelo reportados en la carta de uso del suelo de INEGI (1985).

Tipo	Particularidades
Selva baja caducifolia primaria	Presente entre 600 y 1 200 msnm.
Selva baja caducifolia con vegetación secundaria arbustiva	Presente entre 1 400 a 2 000 msnm
Palmar de <i>Brahea dulcis</i>	Presente entre los 1 400 a 1 500 msnm
Bosque de encino	Manchones de superficie diversa en toda la región ubicados entre 1 300 y 1 900 msnm.
Bosque de encino-pino	Manchones de superficie diversa ubicados entre 1 500 y 2 200 msnm.
Pastizal inducido	Manchones dispersos dentro de los bosques de encino.
Agricultura de temporal con cultivos anuales	Manchones de superficie diversa ubicados principalmente en valles y lomeríos cercanos a las poblaciones, aunque también sobre las corrientes de agua y entre la selva baja caducifolia, el palmar, el bosque de encino y de encino-pino.
Agricultura de riego con cultivos anuales	En pequeñas extensiones de los valles intermontanos.

<sup>2</sup> CETENAL – UNAM. 1982. Carta de Climas. Escala 1:500000. México, D. F.

### **Avances en el conocimiento de la biología reproductiva del maguey papalote**

Para proponer un plan de manejo sustentable de *Agave cupreata* es necesario conocer sus principales características biológicas. La información de aquellas etapas del ciclo de vida directamente relacionadas con la producción de semillas resulta de gran importancia para elaborar un plan de manejo efectivo, puesto que el reclutamiento de individuos nuevos a las poblaciones ocurre únicamente por medio de semillas. Por ello se realizaron estudios de biología floral (polinización, fructificación y producción de semillas), así como de germinación y supervivencia de semillas (García Meneses, 2004).

El ciclo de vida del maguey se caracteriza por tener un sistema alógamo de entrecruzamiento, lo que implica que la polinización es obligada, y consecuentemente, que la reproducción depende totalmente de los polinizadores. La polinización diurna es importante y contribuye a la formación de semillas, pero la nocturna es la que más influye en este proceso (García Meneses, 2004). Si bien, la polinización nocturna juega un papel preponderante en la producción de semillas, existe una cierta sinergia entre la polinización nocturna y la diurna, que resulta ventajosa para las plantas. Una vez que las numerosas semillas son liberadas de los frutos, se ven afectadas por diferentes depredadores, cuyos efectos varían estacionalmente. La germinación se dispara en cuanto hay suficiente humedad y la tasa de germinación es alta. Las bajas tasas de crecimiento comunes entre los agaves contrastan con la facilidad de la germinación de las semillas, y ambos elementos son cruciales para el desarrollo de planes de manejo para esta especie (Cuadro 1).

Cuadro 1. Resumen de los estudios de biología floral y de dinámica de semillas del maguey papalote (*Agave cupreata*) (García, 2004).

Se observaron nueve inflorescencias para establecer los estadios florales e identificar su duración. Se realizaron experimentos de exclusión total, diurna (que sólo permite la polinización nocturna) y nocturna (que sólo permite la polinización diurna) de polinizadores, entre las umbelas de un mismo escapo en nueve individuos reproductivos. También se realizaron experimentos de germinación y de sobrevivencia de semillas, con y sin depredadores, utilizando exclusiones de malla en temporada de secas y lluvias. Los resultados de estos experimentos se muestran a continuación:

#### **Biología floral**

##### *a) Fenología floral*

El agave papalote es una especie perenne semélpara que tarda entre 7 y 15 años en llegar a la madurez y que muere después del único evento reproductivo de su vida. La reproducción se inicia con el crecimiento de un largo escapo, con numerosas inflorescencias en forma de umbela. La época de floración es entre enero y abril. Se reproduce sólo por semillas. Las flores son perfectas, hercogámicas (separación espacial de anteras y estambres), dicogámicas (separación temporal de órganos masculinos y femeninos) y protándricas

(maduración de anteras antes que pistilo). La vida media de estas flores es de aproximadamente una semana, lo que reduce la autopolinización y asegura que no haya autofecundación en una misma umbela.

*b) Producción de flores, frutos y semillas*

*Agave cupreata* produce en promedio 120 flores por umbela, de las cuales sólo el 30% se transforma en fruto, característica que comparte con otras especies del género, por lo que se supone que la producción relativamente baja de frutos y semillas es característica de la familia. Aun así, es suficiente para mantener la diversidad genética de las poblaciones, pues en cada fruto se forman alrededor de 300 óvulos, de los cuales, el 30% se traduce en una semilla viable gracias a la polinización cruzada.

*c) Proporción de semillas (seed-set)*

En los experimentos de exclusión de polinizadores (exclusión total, exclusión nocturna, exclusión diurna) se encontró que las umbelas que permanecieron excluidas durante toda la temporada no produjeron ningún fruto, y por consiguiente, ninguna semilla. Las umbelas testigo (expuestas día y noche) produjeron el mayor número de frutos y semillas viables. La producción de semillas viables fue mucho más baja en los tratamientos con polinización diurna, que con polinización nocturna, lo que señala a los nocturnos como polinizadores de mayor efectividad, a la vez que descarta que los himenópteros sean sólo ladrones de néctar. La revisión bibliográfica señala que la forma de forrajeo de los murciélagos los hacen polinizadores más eficientes que los demás.

*d) Gremios polinizadores*

La identificación preliminar de los polinizadores permitió reconocer a las abejas (*Apis mellifera*) como los visitantes diurnos más frecuentes, aunque también se encuentran colibríes en menor cantidad. Cabe aclarar que aún no se sabe con certeza si los colibríes fungen como polinizadores o como ladrones de néctar. Los murciélagos representan a los principales polinizadores nocturnos, seguidos por palomillas.

**Germinación y depredación de semillas**

Como era de esperarse, las semillas almacenadas durante un año no germinaron en época de secas, a pesar de las lluvias esporádicas. En cambio, en la temporada de lluvias, la germinación se disparó inmediatamente y la emergencia fue alta. Las semillas son epígeas y germinan fácilmente aunque estén enterradas y sólo requieren de condiciones de humedad constante para romper la latencia. La rápida germinación les permite escapar de los granívoros, aunque las plántulas quedan expuestas a presiones de herbivoría. Los principales depredadores en temporada de secas fueron himenópteros y coleópteros pequeños; en lluvias se suman ortópteros, roedores y aves.

Esta información sugiere que un plan de manejo para el agave papalote debe incluir en su diseño, en primera instancia, la protección de los polinizadores diurnos, y sobre todo, de los nocturnos, así como de los individuos juveniles y la protección contra

los depredadores de las semillas. Dado lo tardío de la reproducción, que se inicia cuando las plantas tienen cuando menos siete años de edad, el manejo debe considerar los cuidados necesarios para que los individuos juveniles lleguen a adultos, y los adultos sobrevivan hasta el momento de la reproducción. Con base en esto y a la resistencia natural de la especie, el plan de manejo podría considerar también la introducción de individuos juveniles en zonas en las que la cubierta vegetal ha desaparecido y los suelos se encuentran sometidos a un intenso proceso de erosión. Así, además de la recuperación de servicios ambientales muy necesarios, será posible extender la disponibilidad de los agaves que son parte del sustento de estas comunidades.

### **Avances en el conocimiento del manejo del maguey papalote.**

Como resultado de la fase I se identificaron tres sistemas de manejo campesino en la región de Chilapa: extensivo, intensivo de semilla regada e intensivo de vivero y repoblamiento. Los dos primeros se han practicado por cientos de años y son, por así decirlo, tradicionales, mientras que el tercero es una innovación que se encuentra aún en proceso de adaptación, pues surgió en la última década del siglo XX.

#### ***El manejo extensivo***

Es el que abarca mayor superficie en la región. Se practica sobre todo cuando el maguey es un recurso común de ejidos y comunidades. La planta se deja desarrollar de manera espontánea; en zonas arboladas alcanza densidades entre 20 y 1,500 individuos por hectárea, mientras que en pastizales hay entre 2,000 y 3,000 magueyes en la misma superficie. Se trata de un manejo de una especie forestal no maderable e incluye una serie de prácticas articuladas por normas y acuerdos relativos sobre todo a la conservación y el buen manejo del recurso.

El manejo extensivo puede representar una seria amenaza a la viabilidad de las poblaciones naturales de agave, ya que utiliza exclusivamente a los individuos reproductivos. Para explorar el posible efecto a largo plazo que las distintas prácticas de manejo tienen sobre las poblaciones de maguey papalote, se realizaron algunos análisis demográficos (Cuadro 3). Los modelos empleados permiten estimar las tasas de crecimiento de las poblaciones y los efectos que sobre ellas tienen las distintas prácticas de manejo, por lo que se puede decidir continuar usándolas o, en su caso, modificarlas por otras más apropiadas.

#### **Cuadro 3. Resumen de los estudios de demografía del maguey papalote**

El estudio se llevó a cabo en tres localidades ubicadas en la región de Chilapa. El trabajo de campo comprendió el periodo de 2001 a 2003. En cada una de las localidades se seleccionó un sitio cercado y otro no. En los sitios cercados se marcaron todos los individuos de <i>Agave cupreata</i> encontrados dentro del área, mientras que en los sitios no cercados los individuos se marcaron hasta alcanzar aproximadamente un total de 100. A cada individuo se le midió el número de
---

hojas y el diámetro en los meses de enero y febrero, de 2001 a 2003. Por considerar que el diámetro era la variable que mejor representaba la edad y los cambios de los individuos de un año a otro, las poblaciones se estructuraron en seis categorías de tamaño. La categoría de adultos se consideró a partir del valor mínimo de diámetro que presentó alguna estructura reproductiva (velilla y capón).

La demografía de esta especie se representó mediante el modelo matricial general  $\mathbf{A} \times \mathbf{n}_{(t)} = \mathbf{n}_{(t+1)}$ , en donde  $\mathbf{n}_{(t)}$  es el vector de proporciones de categorías de tamaño en el tiempo ( $t$ ) y  $\mathbf{A}$  es la matriz de probabilidades anuales de transición de una categoría a otra ( $a_{ij}$ ). Con este modelo se calculó la *tasa finita de crecimiento* ( $\lambda$ ). Si  $\lambda > 1$  la población aumenta, si  $\lambda = 1$  se mantiene constante y si  $\lambda < 1$  entonces disminuye. Los métodos de análisis usados fueron los sugeridos por Caswell (2001). Las probabilidades anuales de supervivencia, de mortalidad y de transición entre categorías ( $a_{ij}$ ) se evaluaron mediante observación directa. Se obtuvo un total de 12 matrices diferentes, seis en la transición de 2001 a 2002 y seis para la de 2002 a 2003. La importancia proporcional de los cambios de las  $a_{ij}$  en los cambios de  $\lambda$  se evaluó con los *análisis de elasticidad* (de Kroon *et al.*, 1986). Los valores de elasticidad ( $e_{ij}$ ) indican el efecto que tiene una pequeña fluctuación de  $a_{ij}$  en la tasa finita de crecimiento, pues cuantifican el efecto relativo que cada transición tiene sobre ésta. Las  $e_{ij}$  se agruparon para cuantificar la importancia que tiene la variación de los principales procesos demográficos (supervivencia, crecimiento, fecundidad y retrogresión) en las variaciones de  $\lambda$ .

El proceso de *extracción de agaves* se simuló con  $\mathbf{A} \times \mathbf{H} \times \mathbf{n}_{(t)} = \mathbf{n}_{(t+1)}$  en donde  $\mathbf{H}$  (una matriz con  $0 < h_{ij} \leq 1$  en la diagonal y ceros en las demás entradas) representa el porcentaje de individuos de cualquier categoría que sobrevive a un episodio anual de extracción (Caswell, 2001). Una  $h_{ij} = 1$  muestra un porcentaje de explotación nula; en cambio, si  $h_{ij} = 0$  entonces se está utilizando el total de individuos de esa categoría. Se simularon regímenes de explotación de una, dos y tres categorías de tamaño (las mayores). En cada corrida se disminuyó gradualmente el valor de  $h_{ij}$  desde 1 hasta 0, consecuentemente aumentando la intensidad de la explotación de esa categoría. Cada simulación consistió en 1,000 iteraciones en las que  $h_{ij}$  disminuye 1/1000 cada vez. Para cada nuevo valor se calculó la tasa finita de crecimiento.

Las tasas de crecimiento promedio para años y tipo de manejo son poco menores a la unidad (Fig. 3), lo que sugiere que las poblaciones están decreciendo alrededor de un 2% anual. Los análisis de elasticidad indican que la supervivencia es el proceso que más afecta a  $\lambda$ ; los procesos siguientes en importancia son el retroceso y el incremento de tamaño. La fecundidad (producción de semillas) aparentemente tiene poca influencia en  $\lambda$  (Fig. 4).

Las simulaciones de los regímenes de extracción muestran claramente que la extracción de dos o más categorías de tamaño causa un decremento de cerca del 10% en  $\lambda$ , incluso en tasas de extracción menores al 20%. Este modelo sugiere que la extracción de la categoría de tamaño más grande prácticamente no reduce la tasa de crecimiento, sin importar la intensidad de extracción (Fig. 5).

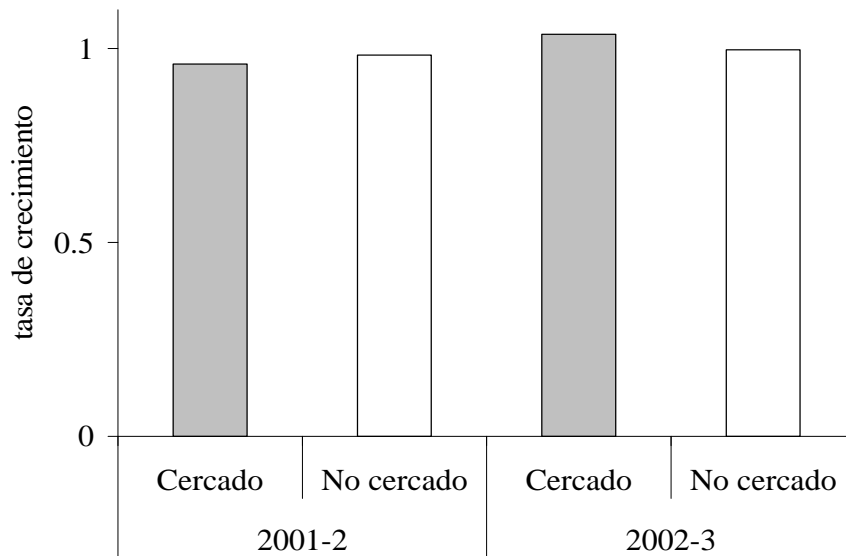


Figura 3. Tasas finitas de crecimiento obtenidas con modelos matriciales (valores promedio de tres sitios) en la región de Chilapa, Gro., durante dos años y en dos regímenes de extracción.

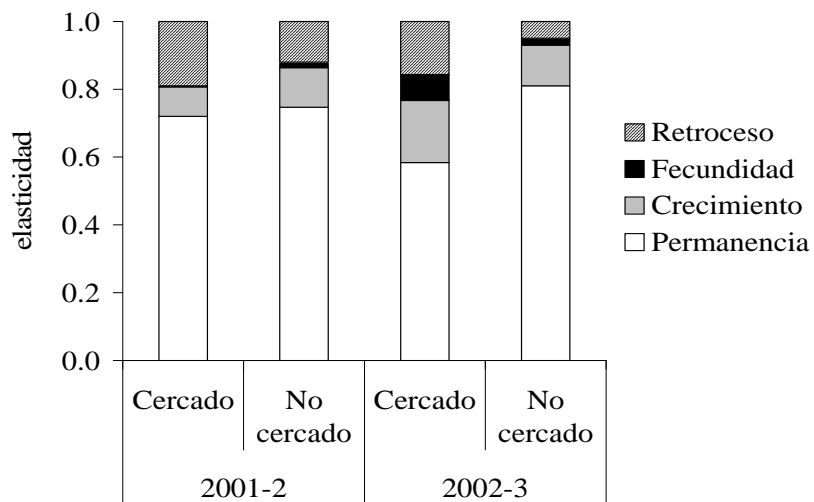


Figura 4. Valores de elasticidad obtenidas con modelo matriciales para tres sitios en la región de Chilapa, Gro, durante dos años y en dos regímenes de extracción.

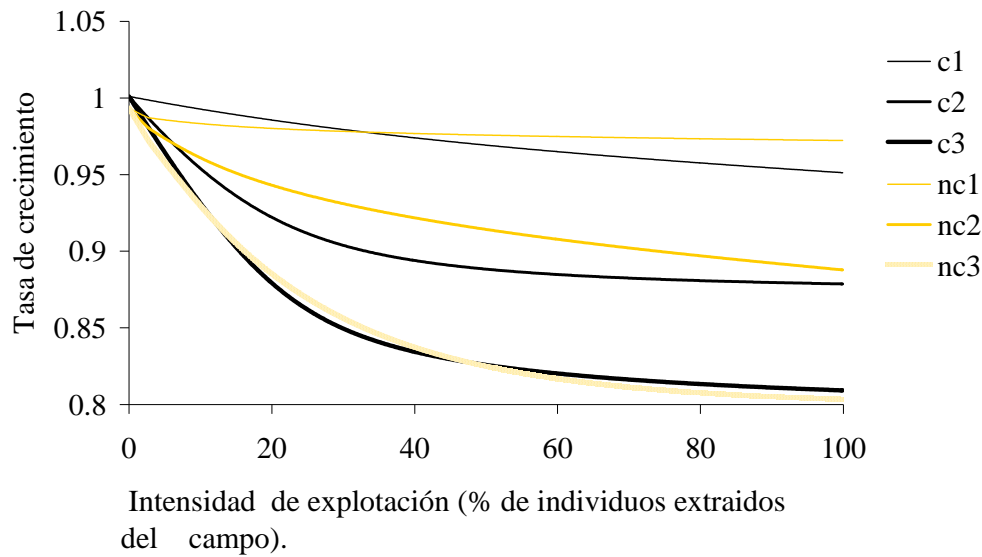


Figura 5. Proyecciones de distintas estrategias de extracción de agave en la región de Chilapa, Gro. c: sitios cercados; nc: sitios no cercados; 1, 2 y 3: número de categorías de tamaño que son extraídas en cada simulación.

La percepción campesina es que las poblaciones de maguey decaerán rápidamente si se cortan demasiadas plantas inmaduras, y este criterio coincide con los resultados de los estudios demográficos realizados (Fig. 5). En algunas comunidades, el Comité de Vigilancia se encarga de revisar que no se cosechen magueyes juveniles, mientras que en otras se deja la decisión a la conciencia del fabriquero. La regla tradicional para garantizar la disponibilidad de semillas es respetar aquellos *calehuales* que le hayan *ganado* al labrador, es decir, que ya midan más de 1 m de altura cuando éste salga a labrar o capar. Algunos campesinos opinan que, dada la gran cantidad de semillas que se producen en una planta, esta práctica es suficiente para el repoblamiento; por el contrario, otros afirman que ya no lo es. Aún son necesarios estudios para determinar el efecto que estas prácticas tienen sobre la dinámica poblacional de esta especie en la región.

Los estudios demográficos muestran que actualmente las poblaciones presentan entre 1 y 2% de individuos reproductivos y una tasa finita de crecimiento ( $\lambda$ ) ligeramente menor a la unidad, lo que es indicación de que están decreciendo (Fig. 3). Aparentemente, la regulación de corte debería ser aplicada también a algunos magueyes con escapos de menos de un metro de altura. Además, en algunas comunidades se considera que los incendios son la principal causa de muerte de las plántulas, que también puede intervenir el decremento de las tasas de crecimiento de las poblaciones afectadas.



Los ciclos de extracción-descanso también son regulados. Hay comunidades que tienen un estricto plan de manejo de facto, pues cosechan las áreas de manera ordenada de tal forma que se rotan un año de cosecha con dos o tres de descanso. En otras, el ciclo es de un año de extracción por uno de descanso. Es frecuente que se haga un monitoreo subjetivo (“a ojo”), es decir, cuando la asamblea determina que las poblaciones están disminuyendo, decretan una veda de uno a cinco años. De las entrevistas y muestreos realizados se va desprendiendo que en aquellas comunidades donde se aplican las normas con rigor, las poblaciones de maguey se mantienen; sin embargo, donde se aplican de manera más laxa se ha llegado, incluso, al agotamiento de las poblaciones. Los estudios demográficos indican que en una comunidad con nivel de aplicación medio de reglas, las poblaciones decrecen a un ritmo de 3 a 5% anual. Los estudios realizados en una comunidad donde existe un conflicto que impide la cosecha de maguey desde hace 30 años, los estudios indican que las poblaciones se están agotando. Al parecer, al no haber interés por su cosecha no hay cuidado ni reglas para su conservación que protejan a las poblaciones de las presiones naturales de selección.

En términos generales, los análisis demográficos sugieren que las poblaciones están decreciendo y que los cercos no inducen un aumento en las tasas de crecimiento (Fig. 3). Las causas de este resultado pueden ser biológicas o de manejo. Debido a que se trata de una planta perenne semélpara, a pesar de que la producción de semillas es fundamental para estas poblaciones, la supervivencia de los adultos ya establecidos puede afectar mucho más a la tasa de crecimiento (Fig. 4). En consecuencia, en un plan de manejo de esta planta es muy importante cumplir con las reglamentaciones que controlan la extracción de individuos adultos.

### ***Manejo intensivo o de semilla regada***

En esta modalidad agroecológica tradicional se propicia la formación de *manchones* de maguey, es decir, de agrupaciones compactas de muchos individuos y se seleccionan individuos para semillero. Se alcanzan densidades entre 2,500 y 5,000 plantas por hectárea. Este manejo se practica en pequeñas propiedades cercadas, es decir, excluidas del pastoreo, por lo común aledañas a las casas o en áreas de propiedad común, con prácticas similares, aunque en muchos casos los terrenos no se encuentran cercados y los manchones resultantes no son tan densos.

Nuestra hipótesis es que se trata de un sistema que logra un muy buen equilibrio entre productividad, conservación, esfuerzo y costos y por ello vale la pena monitorearlo de manera sistemática. Dado que es un conocimiento especializado, es decir que no es compartido por todos los campesinos, también consideramos que vale la pena promover intercambios de experiencias entre comunidades donde se realiza y donde se desconoce este sistema. Están pendientes los estudios demográficos en este sistema.

### ***Innovaciones en el manejo intensivo: vivero y repoblamiento***

Promovidos por el Área de Reforestación y Recursos Naturales de la Sanzekan Tinemi a partir de 1990, se han establecido 9 viveros comunitarios que producen alrededor de

2 millones de plantas por año. En las 30 comunidades donde hay Comité de Reforestación se han cercado y repoblado con maguey superficies de monte de 1 a 20 ha, en densidades de 2,500 a 3,000 plantas por hectárea.

También por iniciativa de la organización y de las propias comunidades, hay reservas campesinas, esto es, áreas cercadas, de 10 a 100 hectáreas en las que por norma comunitaria está vedado el corte de maguey, palma y leña como medida de conservación. En ellas se combina el repoblamiento con la regeneración natural de las poblaciones de maguey. Los resultados del repoblamiento han sido mixtos: en algunos casos la sobrevivencia ha sido muy alta y en otros muy baja. El sentir general de los campesinos es que las plantas que se desarrollan a partir de semilla regada son más vigorosas y crecen de manera más rápida. La ventaja de producir en vivero es que se eficientizan las semillas.

En la búsqueda de un manejo del maguey que permita sostener una industria mezcalera local, mientras haya subsidios estatales para la reforestación se puede privilegiar la última modalidad, que además genera más empleo que las otras, pero en ausencia de apoyos la práctica de la semilla regada podría ser satisfactoria. No obstante, dado que la mayor parte del territorio se encuentra bajo manejo extensivo y que esta es la principal fuente de semilla para los viveros, en talleres de planeación con las comunidades se ha decidido mejorar sus formas de regulación para lograr que sea sustentable. En suma, resulta muy importante reconocer los resultados y las dificultades de cada modalidad, así como desarrollar criterios de sustentabilidad específicos para cada una, de modo que puedan ser incluidas en los planes de manejo de cada comunidad.

Los procesos participativos en cada comunidad pretenden enfocarse a la planeación del tipo de manejo a implementar en cada parte del territorio. Se ha diseñado una dinámica participativa que permite avanzar de manera más rápida y sistemática en cada comunidad visitada.

Estos avances logrados constituyen las bases de una siguiente fase, orientada hacia la difusión regional y a la implementación de un SIG piloto como una herramienta en la planeación-monitoreo del aprovechamiento de la especie, que contribuya al cumplimiento de las funciones de la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI).

### **LINEAMIENTOS DE BUEN MANEJO**

En base a los estudios anteriores y en talleres participativos se establecieron los lineamientos de buen manejo:

1. Respetar suficientes plantas semilleras. Se acordó dejar tres por hectárea.
2. Cosechar solamente magueyes maduros.
3. Decretar periodos de cosecha y de veda, según sea necesario, para reponer las poblaciones.
4. Regular el corte de las flores.

5. Cortar los quiotes solo después de la dispersión de las semillas.
6. Proteger al maguey del pisoteo y ramoneo del ganado, sobre todo en estadio de plántula.
7. Evitar y combatir incendios.

También se está avanzando en la formulación de planes de manejo con monitoreo participativo; inventariando existencias según categorías de madurez y monitoreando.

## **RESULTADOS DE LA FASE II**

### **Parte I. Implementación de SIG.**

- **Delimitación de la microrregión**

La microrregión se definió por la densidad tanto de maguey como de fábricas de mezcal. Considerando el área total de influencia de la Sanzekan, en cuatro municipios, ésta microrregión de Chilapa-Zitlala resultó ser la que concentra alrededor del 30% de las fábricas y de la producción del maguey.

Se ubicaron en primer lugar las fábricas de mezcal y se ajustaron los límites según las comunidades comprendidas. La microrregión incluye las comunidades de Topiltepec, Tepehuixco, Viramontes, Llano Grande, Pochauixco, Ahuihuiyuco y Chilapa.

- **Trabajo de Campo**

El primer paso fue la visita para las entrevistas con los maestros mezcaleros. Se les visitó en su fábrica y se les entrevistó para determinar:

Nombre de los magueyeros con los que trabajan

Comunidad donde viven

Tipo de acuerdo que tienen, a medias, venta o renta y sus características

Si es posible el acercamiento con ellos para poder a comenzar los trabajos

Cantidad de maguey que labran

Costo de la cabeza de maguey

Los maestros mezcaleros comentaron que no trabajan con todos los mismos años si no que van dejando descansar los sitios para su recuperación, los nombres que nos dieron no son precisamente todos los sitios donde labraron este año,

Ya que se obtuvieron los datos se procedió a su vaciado en la base de datos.

Estos datos sirvieron para verificar los resultados de los mapas obtenidos en este trabajo.

Levantamiento de los datos de maguey en campo.

Se visitaron los sitios cuando los maestros estaban labrando pero también después de haber labrado ya que no siempre se coincidió en las fechas.

En campo se tomaron los siguientes datos

- Nombre del predio y comunidad
- Tenencia
- Datos de GPS
- Manejo del sitio; reforestado, semilla regada o Silvestre/natural
- Pendiente
- Orientación
- Tipo de suelo
- Pedregosidad
- Rocosidad
- Nombre local del suelo, color
- Luminosidad
- Profundidad del suelo
- Tipo de Vegetación
- Especies encontradas
- Historia del lugar
- Presencia de maguey en sus diferentes estadios
  - Magüey labrado
  - Magüey capón
  - Plántulas
  - De 0 a 5 años
  - Maduros de más de 5 años sin ser velillas
  - Velilla

Para conocer las condiciones físico-bióticas óptimas para el crecimiento de maguey se analizaron un total de 127 sitios de muestreo entre las comunidades de Tepehuixco, Llano Grande, Ahuihuiyuco, Santa Ana, El Peral y Apancingo pertenecientes al municipio de Chilapa de Álvarez, así como las comunidades de Topiltepec, Viramontes, Pochauizco, Ocotitlán, Ixcatlá, Yetlalzingo y Coacoyul pertenecientes al municipio de Zitlala y las comunidades de Trapiche Viejo, Santa Catarina, Ajuatetla, Xocoyolzintla y Oxtoyahualco pertenecientes al municipio de Ahuacuotzingo, así como La Esperanza perteneciente al municipio de Mártir de Cuilapan.

Los datos que se registraron en cada unidad de muestreo fueron: paraje, coordenadas, altitud, etapa de desarrollo, edad estimada, número de hojas. A cada individuo se les midió: altura, diámetro, cobertura, etapa de desarrollo.

Estos fueron sitios donde se labró maguey, de donde se comenzó a labrar se tomaron datos y después se tomaron datos en línea recta hasta donde ya no había maguey.

Los datos obtenidos en campo se vaciaron en la base de datos y se analizaron en el programa Microsoft Excel y Microsoft Excel.

### **Relaciones físico-bióticas del maguey papalote**

Con la sistematización de toda la información se llegaron a las siguientes conclusiones preliminares:

- El maguey no tiene una relación de su crecimiento respecto a su altura, cobertura o diámetro, número de hojas. Para futuros muestreos estos datos pueden ser imprescindibles
- En zonas agrícolas no se llega más allá de los 500 individuos de maguey por hectárea. Es necesario considerar que en la microregión más del 40% de su superficie es zona agrícola por lo que es importante implementar acciones que tengan por objetivo no extender el área agrícola.
- Las asociaciones de maguey con palmar con pendientes inclinadas, alta pedregosidad y una exposición norte, generan las condiciones idóneas para el desarrollo óptimo del maguey.
- En sitios con bosque de *Quercus* con pendientes medias y una alta pedregosidad, el maguey papalote también encuentra condiciones óptimas para su desarrollo.
- Los sitios con Selva Baja Caducifolia no son óptimas para el crecimiento de maguey papalote.

En la microregión existen extensiones importantes de áreas erosionadas por lo que es necesario implementar reforestaciones no solo de maguey papalote, si no de árboles como el encino y otras especies arbóreas, así como obras de conservación de suelos.

Esta información es de gran relevancia debido que a través del conocimiento campesino y del trabajo en campo realizado se pudieron obtener las zonas óptimas de crecimiento lo cual nos permitirá a través del SIG delimitar las zonas que han sido aprovechadas y que son necesarias reforestar, así como extrapolar estas zonas óptimas a las cuatro microcuencas que forman parte del área de influencia del trabajo de SANZEKAN y GEA y con esto saber a nivel regional cuales son las zonas de crecimiento de maguey.

En un futuro con esta información se podrán obtener de cada superficie la densidad de maguey que se está extrayendo, así como los lugares y comunidades que presentan una mayor extracción. Conocer los niveles de extracción permitirá la realización de planes de trabajo de reforestación no solo de maguey papalote si no de otras especies forestales que se adecuen a cada comunidad y que permitan mantener las condiciones ambientales que puedan ser modificadas por el aprovechamiento del maguey papalote

### **PROCESO PARA LA ELABORACION E IDENTIFICACION DE LAS APMS DE *Agave cupreata*, DE LA ZONA CENTRO DE GUERRERO.**

- **Trabajo de Gabinete: delimitación de las APAMS**

Para identificar las APMS, el área de trabajo fue cubierta con 4 Ortofotospaciogramas (producto de la fusión de una ortofoto digital con imagen de satélite Landsat ETM + Fecha 21-marzo-00, composición en falso color 431 escala 1: 20 000.

En el programa Arc-View 3.2 se delimitó un polígono que fue nuestro mapa base en donde se incluyó las áreas a ser consideradas dentro del AMPS, de nuestra zona de interés. A partir de este mapa base se incorporaron las distintas capas de información disponible. La fotointerpretación para clasificar la vegetación así como el uso de suelo actual se realizó siguiendo los elementos de fotointerpretación (color, textura, tamaño de la corona, ubicación topográfica de cada especie).

En Arc-View 3.2 se trabajó una base de datos que nos proporcionó una clave de fotointerpretación con los distintos tipos de vegetación, así como las hectáreas ocupadas de cada vegetación de acuerdo a la rodalización del área de estudio.

La información de los 127 puntos de muestreo fue utilizada para verificar en campo los elementos de fotointerpretación, así como para obtener con una mayor precisión nuestras APMS.

Las capas que se obtuvieron están conformadas por:

- Mapa base con los siguientes rasgos del territorio: principales cuerpos de agua (ríos y lagunas), ciudades y localidades por municipio, así como vías de acceso.
- Mapa Edafológico: se realizó con las coberturas donadas por Conabio del mapa Edafológico escala 1:250 000.
- Mapa de Vegetación: se realizó con las coberturas donadas por Conabio del mapa Vegetación escala 1:250 000.
- Mapa de vegetación y uso de suelo actual: Se obtuvo de la rodalización identificando los diferentes tipos de suelo y vegetación, se hizo una comprobación en campo y se delimitaron los rodales.
- Mapa de densidades de *A. cupreata*: Se obtuvo de la realización de los muestreos en toda la zona de influencia considerando las diferentes características fisiográficas, así como vegetación y uso de suelo. Esta información fue complemento de la clave de fotointerpretación para obtener rodales específicos de cada uso de suelo y vegetación.
- Mapa APMS: Se generó a partir del mapa de densidades, así como del mapa de vegetación y uso de suelo actual. Las zonas que se obtuvieron también consideraron el trabajo de entrevistas con maestros mezcaleros que proporcionaban información concisa de sitios utilizados en la obtención del maguey *A. cupreata* para la producción de mezcal.

## CLAVE DE FOTOINTERPRETACIÓN

Tipo de vegetación	Descripción	Densidad de cobertura de dosel	Corona	Textura	Tonalidad
<i>Encinar+otra</i>		Alta	Se distinguen entre si	Lisa	Rojo intenso

<i>vegetación (selva baja, palma, maguey pastizal)</i>	Rodal de encinos con menor presencia de otra vegetación	Media/Baja	No distinguibles entre si	Lisa	Rojo oscuro
Encinar+otra vegetación (selva baja, palma, maguey pastizal)	Rodal de encinos con menor presencia de otra vegetación				
Encinar	Rodal de encinos	Media/Baja	Distinguibles entre sí	Rugosa	Rojizo café
Pastizal	Sitios de pastizales inducidos o naturales	Alta	Sin presencia de coronas	Lisa	Verde blanquizco heterogéneo
Palmar	Rodales de palma	Alta	Sin presencia de coronas	Lisa	Verde claro homogéneo

### DENSIDADES

Se generaron dos zonas donde se identificaron las densidades de toda el área de influencia.

**Zona 1: Pertenece al área de Topiltepec, Tepehuixco, Viramontes, Llano Grande, Pochauixco, Ahuihuiyuco.**

IND/HA	VEGETACION	LUGAR	TIPO	PENDIENTE
4810	Encinar	ZONA 1	silvestre	muy inclinada
6760	Encinar	ZONA 1	silvestre	medio inclinada
2020	Encinar	ZONA 1	silvestre	poco inclinada
700	Encinar-sbc	ZONA 1	silvestre	poco inclinada
6100	Encinar	ZONA 1	reforestada	muy inclinada
27700	Encinar	ZONA 1	reforestada	medio inclinada
3500	Encinar	ZONA 1	reforestada	poco inclinada
8000	Encinar-sbc	ZONA 1	reforestada	muy inclinada
4500	selva baja c	ZONA 1	reforestada	muy inclinada
2000	pastizal	ZONA 1	reforestada	muy inclinada
<b>66090</b>				

**Zona 2: pertenece al área de Chilapa y sus alrededores.**

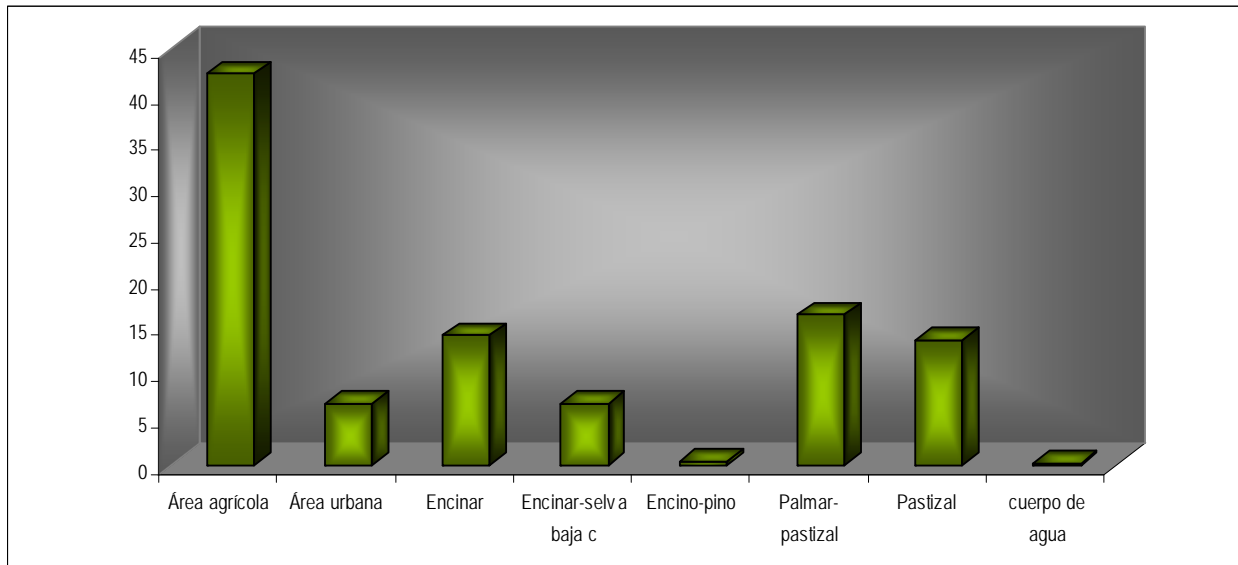
IND/HA	VEGETACION	LUGAR	TIPO	PENDIENTE
800	selva baja c	ZONA 2	silvestre	muy inclinada
2083	pastizal	ZONA 2	silvestre	muy inclinada
21500	pastizal	ZONA 2	reforestada	medio inclinada
2200	Encinar	ZONA 2	reforestada	medio inclinada

<b>3900</b> <b>30483</b>	<b>pastizal</b>	ZONA 2	semilla	muy inclinada
-----------------------------	-----------------	--------	---------	---------------

### Superficie de Rodales

La microregión tiene un total de 12635 hectáreas de los cuales el 42% lo ocupan áreas agrícolas, seguido con un 16% las áreas que tienen la asociación palmar-pastizal y con un 14% las zonas con encinares

DESCRIPCION	HECTÁREAS	%
Área agrícola	5345.2	42.3
Área urbana	838.3	6.6
Encinar	1773.3	14.0
Encinar-selva baja c	843.4	6.7
Encino-pino	52.8	0.4
Palmar-pastizal	2056.4	16.3
Pastizal	1701.6	13.5
cuerpo de agua	24.7	0.2
	12635.6	100



Como puede observarse las áreas agrícolas ocupan cerca de la mitad de la superficie de la microregión lo cual nos indica reducción de la vegetación que contribuye a generar zonas erosionadas. Las áreas erosionadas pueden ser rehabilitadas con obras de conservación de suelos y con reforestaciones de maguey papalote y de especies forestales nativas de la región.



## PROCEDIMIENTO PARA OBTENER EL MAPA DE PRODUCCIÓN Y APROVECHAMIENTO DE MAGUEY PAPALOTE

Para conocer el área de distribución potencial de *Agave cupreata* se hizo un análisis en el programa GARP. Se utilizaron los siguientes datos:

- Puntos obtenidos en los muestreos de campo (581 puntos), tanto en la región como en la microregión

Para obtener una mayor precisión en los resultados las coberturas ambientales que se usaron fueron las siguientes:

- INEGI. Carta Geológica. Escala 1: 250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI. Carta Edafológica. Escala 1: 250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., México.
- INEGI. Carta de Vegetación y Uso actual de Suelo. Escala 1: 250 000. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Ags., México.
- Mapa de precipitación generado con datos del programa ERIC segunda version (programa desarrollado por el IMMTA con datos del Servicio Meteorológico Nacional).

Es importante señalar que estas cartas a través del tiempo han sido modificadas de acuerdo a los recorridos en campo, que se han realizado en diferentes puntos de la región.

Con esta información se procedió a modelar los puntos en Desktop Garp. Se modelaron diferentes combinaciones y se obtuvieron 200 mapas de predicción en formato ESRI Arc/Info Grids.

Un modelo puede llegar a descartarse (o aceptarse) de manera más rigurosa y estadística dependiendo de los datos de omisión y comisión que se genere. En este caso se consideró la experiencia que se tiene sobre la distribución de *Agave cupreata* obtenida en los recorridos de campo, así como el trabajo comunitario que se ha venido realizando.

Los 200 mapas de predicción fueron seleccionados hasta obtener 10 mapas que se acercaban a la distribución de la especie y finalmente con el análisis y la sobreposición de las coberturas mencionadas se obtuvo un mapa final de distribución potencial en las cuatro microcuencas que conforman la región (microcuenca: La Esperanza, Chilapa-Zitlala, Barranca Grande y microcuenca Las Joyas).

Teniendo el mapa final de distribución potencial de *Agave cupreata* en la microregión Chilapa-Zitlala se procedió a obtener el mapa de producción y aprovechamiento de

maguey papalote (APAMS), uniendo las coberturas del mapa preliminar de APAMS y el mapa de Zonas de Crecimiento generados anteriormente. Finalmente con esta información se obtuvo el mapa de APAMS escala 1:55 000 para la microrregión piloto de Chilapa-Zitlala.

Es importante mencionar que estos resultados fueron validados por los trabajos realizados en campo, así como con las entrevistas de los magueyeros y mezcaleros que trabajan en esa región.

Podemos decir que se cuenta con el Sistema de Información Geográfica de la microrregión piloto con áreas de distribución potencial, áreas de producción y aprovechamiento de *Agave cupreata* (APAMS) alimentadas con las bases de datos de Microsoft Acces generadas durante todo el proceso de sistematización de la información.

Esta información importante para poder establecer áreas de reforestación donde las densidades hayan disminuido y si estas áreas coinciden con las áreas óptimas para el crecimiento de maguey papalote, se espera tener un mayor porcentaje de sobrevivencia en la reforestación, considerando también los cuidados que las comunidades lleven a cabo.

Por otra parte esta información permitirá el monitoreo continuo de la especie, debido a que con el SIG se almacenarán y analizarán los cambios que la población de maguey papalote vaya teniendo con respecto a los cambios de uso de suelo y a las formas de aprovechamiento que cada comunidad le da a la especie.

Es importante señalar que en todo este proceso se ha llevado a cabo la capacitación de técnicos campesinos y gente de las comunidades para que puedan comprender y trabajar el Sistema de Información Geográfica. Los cursos han sido manejo de Base de Datos en Microsoft Acces, manejo de GPS, introducción a la interface de Arc-View (ver memoria del curso "Manejo y diseño de Base de Datos").

## **Parte II. Difusión.**

- **Carteles**

En la primera parte del año se elaboraron dos propuestas de cartel (anexas). Posteriormente se realizó un taller de revisión de los materiales, con personal especializado en educación popular y productores. Se encontró que los carteles contenían demasiada información, sobre todo demasiadas palabras escritas para un público esencialmente analfabeta. Por ello se nos hizo la recomendación de simplificar y dosificar la información. Se realizó un ejercicio de priorización de los mensajes y se decidió hacer una serie de carteles que contuvieran un solo mensaje a la vez. Se realizaron los dos primeros (anexas) y se seguirán realizando, hasta tocar todos los puntos medulares

- **Participación en un evento regional**

Se participó en el evento anual, que esta vez fue el 20 de abril del 2007 y que coincidió con los 17 años de la SSS Sanzekan Tinemi. Se expuso y compartieron los aprendizajes de los trabajos realizados.

- **Taller de planeación con los actores**

Se realizó un taller entre los técnicos, promotores campesinos y productores encargados de la toma de datos para revisar la ficha de datos que se tenía y discutir cuales eran los datos que servían para la realización del proyecto.

Al definirse los datos que se tomarían se elaboró la ficha de campo (ver anexo 2, ficha de campo).

También se definió la ficha de entrevista que se les realizaría a los maestros mezcaleros para ver cuales son las personas con las que comercializa su maguey, y cual es el acuerdo que tienen con ellos. (Ver anexo 3 ficha comercialización maguey)

Se comenzó a hacer la base de datos en Excel para comenzar el vaciado de los datos en ella.

Se tuvieron reuniones con los maestros mezcaleros de la región piloto, los señores.

- Moisés Calzada Rendón de la Comunidad de Tetitlán de la Lima
- Refugio Calzada Hernández de la comunidad de Tetitlán de la Lima
- Amancio Pileño de la comunidad de Tepehuixco
- Tomás Sales de la comunidad de Tepehuixco
- Francisco Casarrubias Esteban de Zitlala
- Silvestre Gonzáles García de la comunidad de Topiltepec.

Con ellos se revisó la imagen satelital de la microregión piloto que se trabajará en este proyecto, identificaron sus comunidades, la ubicación de sus fabricas y los sitios donde ellos obtienen su maguey, se agendó con ellos los días en que realizarían su cosecha para que se les acompañase y se tomaran los datos.

Preparación del Trabajo de Campo para el proyecto Manejo Campesino Sustentable del Maguey Papalote del Chilapan. Fase II

El 8 de Febrero de 2007 en las oficinas de la Sanzekan Tinemi en Chilapa, Guerrero se realizó finalmente el taller de preparación, en la que se tocaron los siguientes puntos:

Revisión de los objetivos comprometidos en el proyecto Manejo Sustentable del maguey papalote del Chilapan, Fase II, financiado por el CONABIO, los cuales son

El establecimiento de una zona piloto para el monitoreo del manejo y aprovechamiento del maguey papalote en la región de Chilapa.

Tomar datos de campo del aprovechamiento del maguey papalote dentro de la región delimitada, los cuales se subirán a una base de datos que se utilizará para alimentar el

Sistema de Información Geográfica que se establecerá con la finalidad de monitorear el aprovechamiento del maguey.

Difundir mediante carteles los lineamientos de manejo del maguey papalote.

Don Isaías de Trapiche Viejo comentó que era importante que se pudieran establecer zonas de aprovechamiento sin embargo dijo que en la zona de las joyas de donde es él, el maguey papalote si se encuentra pero en menor cantidad que en la zona de Chilapa, eso no quiere decir que no haya aprovechamiento es solo que hay menos maguey que en otras zonas, más bien ahí se encuentra otro maguey que también se aprovecha para mezcal.

Se comentó que era importante delimitar y definir cuales son las zonas de aprovechamiento del maguey, y que además era necesario que los técnicos fueran para que se pudieran tomar los datos necesarios que se necesitan para introducir en las bases de datos del Sistema de Información Geográfica.

Los mezcaleros dijeron que es complicado que los técnicos vayan a donde estamos labrando, que vayan cuando ya pasamos o antes pero cuando lo estamos haciendo no, porque no vamos a poder atenderlos, nosotros labramos rápido y nos vamos no nos estamos deteniendo por que el tiempo se va y el maguey no espera.

Es más fácil que después se visite al dueño del maguey o que nosotros hablemos con ellos para que vean si ellos quieren acercarse a trabajar a la Sanzekan Tinemi, por que si nada más llegan así no les va a gustar porque van a pensar que se les quiere quitar el terreno, nosotros sabemos que no es cierto que es por ayudar pero si no les explicamos antes puede que piensen eso.

Se comentó y se acordó que entonces lo que se recomendaba era que se hiciera la revisión de los sitios que fueron con la ayuda de las foto espaciomaps, de cada una de las comunidades y parajes que se vistan por parte de los maestros mezcaleros, y que de cualquier manera se les comentaría a los dueños del maguey por si querían comenzar a trabajar con la sanzekan Tinemi y GEA, además de que esto fortalecería a la AMMCHI.

Entre todos se comento cual era la mejor zona para delimitar para el proyecto, ya anteriormente se había comentado que la zona de Pochahuixco, Viramontes, Topiltepec, Tetitlán, Tepehuixco, Lodo Grande, Ayahualco, Ahuihuiyuco y Tepozcuahutla, por ser una zona de maguey además de que ahí también es una zona importante de producción de mezcal, por el tipo de tenencia se tienen diferentes tipos de manejo de maguey y diferentes acuerdos de comercialización por lo que es una parte importante y fundamental, que esos datos se encuentren en la base de datos y que se consideren para la difusión y mejoramiento del manejo de maguey papalote.

Se acordó, visitar a los 27 maestros mezcaleros socios de la AMMCHI, para que estos sean entrevistados aplicando una formato que se elaboró ahí mismo, se les preguntará cual es el nombre de los magueyeros con los que trabajan cuales son sus acuerdos de

comercialización, ya sea venta, renta, o a medias y los precios del maguey, los nombres de la comunidad y el paraje.

Se acordó también cual sería el formato que se aplicaría para la toma de datos en campo del aprovechamiento se acordó que la ficha tenga los siguientes datos:

Nombre del Dueño del paraje

Nombre del mezcalero que labró ahí

Nombre de la comunidad

Nombre del paraje

Tipo de tenencia

Datos de GPS

Tipo de manejo: reforestado, semilla regada o silvestre

La pendiente

Vegetación del lugar

Tipo de suelo

Que maguey se encontró y en que estado, plántulas, joven, velilla, capón, labrado y cuantos calehuales dejaron para la semilla.

Se acordó que los técnicos de GEA hicieran la propuesta de formatos y que se presentará en las reuniones posteriores.

Se acordó comenzar las entrevistas a partir de marzo y los mezcaleros se comprometieron a hablar con sus magueyeros, se comentó que se juntarían todos los mezcaleros de la zona piloto que se eligió cuando fuera necesario para hacer la revisión de las zonas que se han labrado.

- **Taller de entrega de resultados**

Se realizó el 3 de agosto, Allí se presentaron los resultados obtenidos hasta el momento y se ratificaron los acuerdos previos.

En la reunión se presentaron los resultados que se obtuvieron en la elaboración del proyecto durante el año de trabajo.

Se dijo que se visitaron a 25 de 27 socios mezcaleros de la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapan, los cuales proporcionaron los datos para visitar a sus magueyeros, así como los acuerdos de comercialización que estos tienen, se vieron diferentes variantes:

A medias, en este caso los mezcaleros dijeron que existe un acuerdo con los magueyeros para que la cantidad de maguey que se extraiga del predio se lleve a la fábrica del mezcalero y se haga todo el procedimiento para la extracción del mezcal, cuando se esta obteniendo el mezcal el dueño del maguey también esta presente para que vean cuanto sale, de tal manera que el mezcal obtenido se divide en dos el 50% lo queda el mezcalero y el otro 50% se queda con el dueño del maguey.

Venta: esta puede ser que se venda, el maguey por cabeza, sea del tamaño que sea, los precios oscilaron entre los 10 pesos y los 18 pesos, la zona más es la cercana a Chilapa y la Esperanza. También se puede vender todo el maguey que se encuentre en el predio por una misma cantidad, sea la cantidad de maguey que salga o del tamaño que sea la cabeza del maguey.

Renta: en esta forma lo que se acostumbra es que se tiene un predio o paraje y el dueño lo renta al magueyero por una cantidad por año o por algunos años y este puede sacar el maguey que quiera por el acuerdo establecido, en ocasiones la paga puede ser en mezcal, ya depende del acuerdo al que se llegue.

Otro de los resultados que se presentaron fueron los mapas que se obtuvieron de los datos de SIG que se realizaron durante el proyecto.

Lo que se comentó cuando se presentaron los datos y los mapas fue que se reflexionó en cuidar el maguey por que no hay una recuperación apropiada de este, se vio que casi no hay magueyes pequeños, es decir que no se esta dejando suficiente semillero aunado a que no se cuidan las zonas donde se puede recuperar el maguey, el pisoteo del ganado y los chivos también ha favorecido a que el establecimiento del maguey sea lento se vio que hay pocas zonas con mucho maguey que y las zonas de agricultura son más y también las zonas erosionadas y sin maguey.

Se acordó dejar al menos 3 calehuales por cada hectárea aunque algunos dijeron que era muy poco, también se acordó que los carteles se pusieran en los lugares visibles y se entregaran a los maestros mezcaleros para que se los den a sus magueyeros, así como también se acordó que se siguiera impulsado la producción de maguey en los viveros y en se hicieran melgas particulares.

Se comentó que este año y el año anterior fue muy difícil conseguir la semilla de maguey por lo que los maestros mezcaleros se comprometieron a conseguir semilla para que se produzca en los viveros de la Sanzekan Tinemi.

En el caso de las parcelas o zonas que están abandonadas y deslavadas, promover que estas entren al proyecto de Restauración ecológica de suelos y se plante en ellas maguey para comenzar su recuperación y además de lograr que se produzca maguey.

Se comentó sobre el primer taller de magueyeros que hubo, donde se comprometió a algunos a que metieran sus predios a concurso a Proárbol, sin embargo de todos los que lo hicieron solo fueron 3 los que lograron los recursos. Por lo que el acuerdo es que se siga insistiendo para que se consigan recursos para la producción de maguey.

También se insistió y se acordó que cada mezcalero hablarían con sus magueyeros para que se animen a meter sus predios a permisos de aprovechamiento, se comentó que el problema era que son muy pocas hectáreas lo que se tiene de maguey, en ocasiones no llega ni a las tres, y en los términos de referencia entre más hectáreas se tengan mejor ya que así se tiene mayor posibilidad de apoyo. También se dijo que no era necesario el apoyo para sacar el permiso de aprovechamiento si no que se podía

sacar pero ellos tenían que hacer ciertos gastos, que por parte de la Sanzekan Tinemi y GEA se les podía apoyar para que sacaran su permiso.

- **CURSO ACCESS**

Aunque no estaba programado, se vio la necesidad e importancia de impartir un curso de manejo de la Base de Datos a técnicos de GEA y promotores campesinos de la Sanzekan Tinemi. Se expuso la importancia de una base de datos y se les enseñó a construir y diseñar una Base de Datos. Se enseñó a manipular la Base de Datos para crear consultas, agregar tablas, rellenar formularios, cambiar campos y diseñar las relaciones. También a construir las relaciones que debe tener cada tabla para crear consultas. En una segunda parte del curso se enseñó a crear consultas de los datos que se deseen saber. Por último se les enseñó la parte de Access que nos sirve para introducir los datos

Impartir estos cursos ha servido para que se familiaricen con el lenguaje que maneja Access. Actualmente existen 6 compañeros capacitados para seguir actualizando las obras que se han estado construyendo.

El aprendizaje debe ser continuo pues es un programa que debe tener actualizaciones constantes por lo cual se impartirá una siguiente sesión a la brevedad.

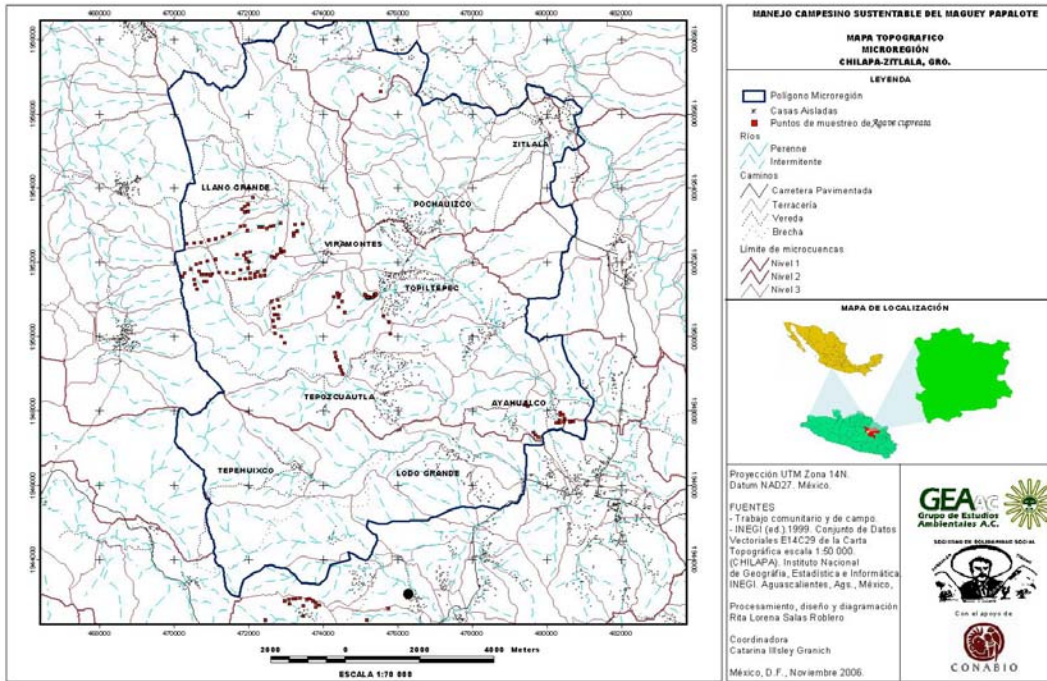
## **Bibliografía**

- GUERRA, P.F. 1980. Fotogeología. Universidad Nacional autónoma de México. México D.F. 337p.
- TRICART, J. 1981. La Tierra, Planeta Viviente. Akal. Madrid. 171p.
- ARONOFF, S. 1989. GAT is a geographic information system? A management approach. In: Maguire, D.J., Godchild, M.F. y Rhind, D.W. (Eds). Geographical Information System: Principle and Applications. WDL Publications, Montreal. 226-288p.
- BOCCO, G. y Valenzuela, C.R. 1988. Integration of GIS and image processing in soil erosion studies using ILWIS. ITC Journal, 4:309-318p
- STRANDBERG, C.H. 1975. Manual de fotografía aérea. Ediciones Omega, S.A. Barcelona España. 267p.
- HERRERA, H.B. 1984. Curso de Fotointerpretación. División de Ciencias Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México.
- CORREDOR DE MOLINA, I. 1979. Fotointerpretación en zonas templadas. Centro Interamericano de Fotointerpretación. Bogotá, Colombia. 75p.
- SAYN-WITTGENSTEIN, L. 1978. Recognition of tree species on aerial photographs. Canadian Forestry Service. Canadá. 97p.

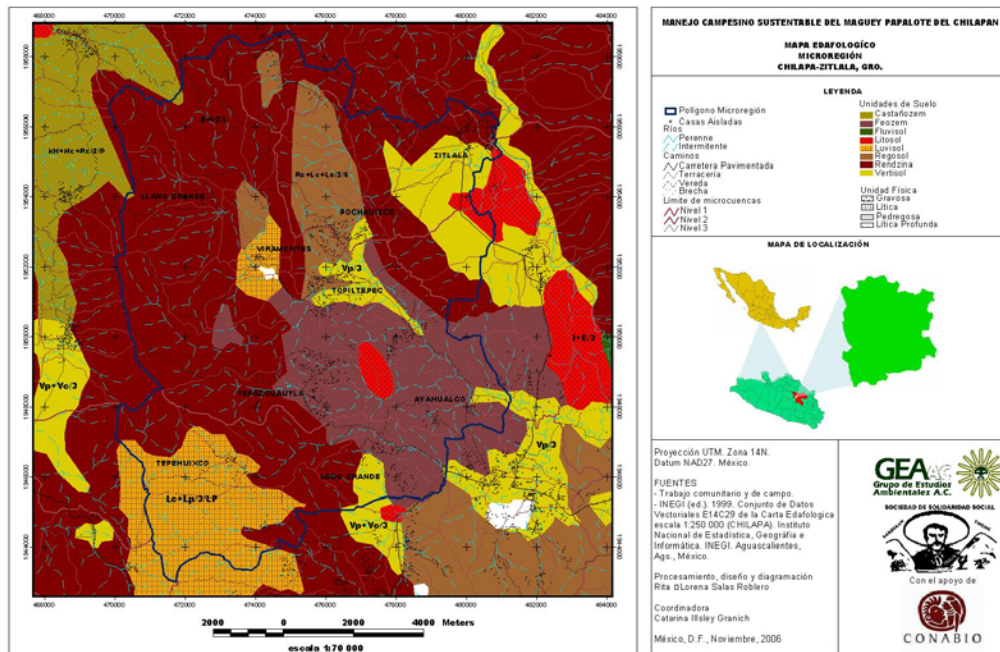


# MAPAS TEMÁTICOS DE LA MICRORREGION

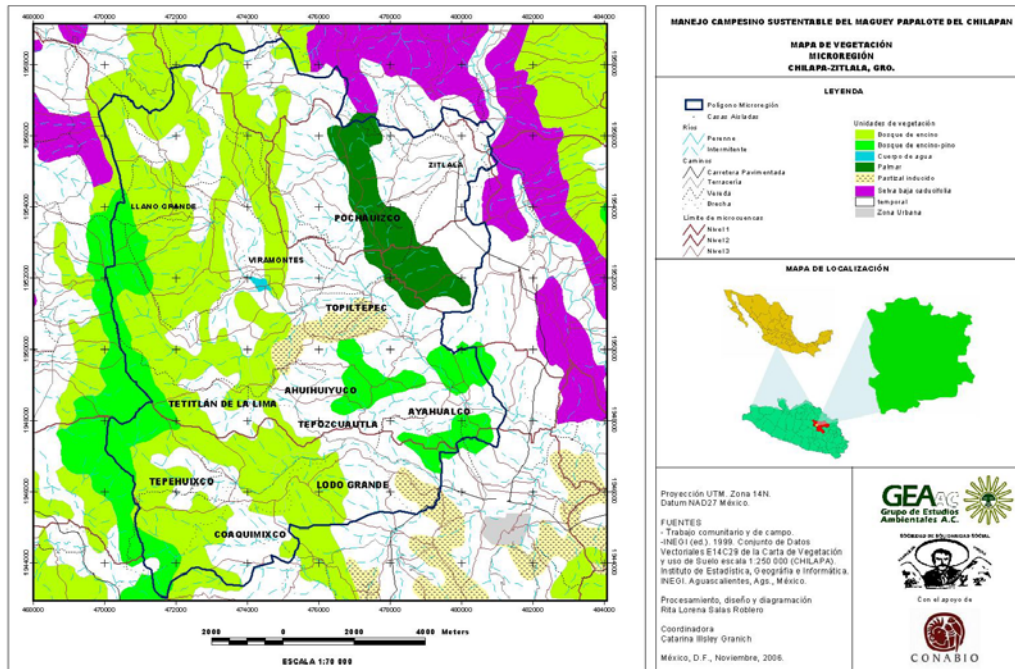
## Mapa: Topográfico



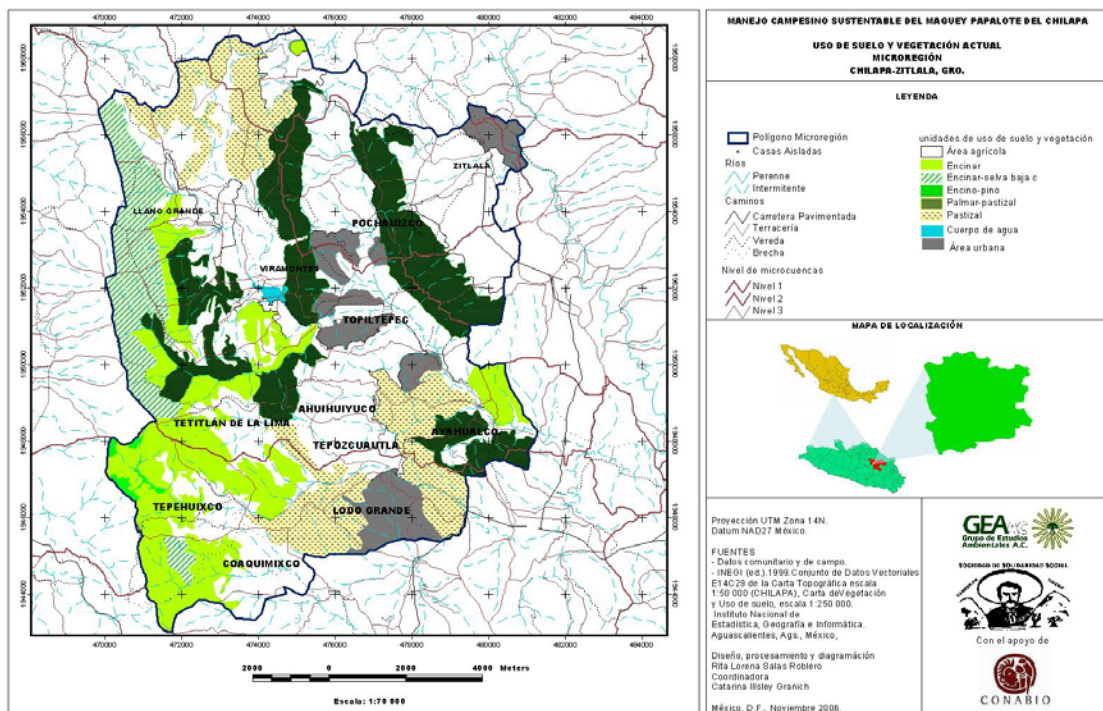
## Mapa: Edafológico



## Mapa: Vegetación

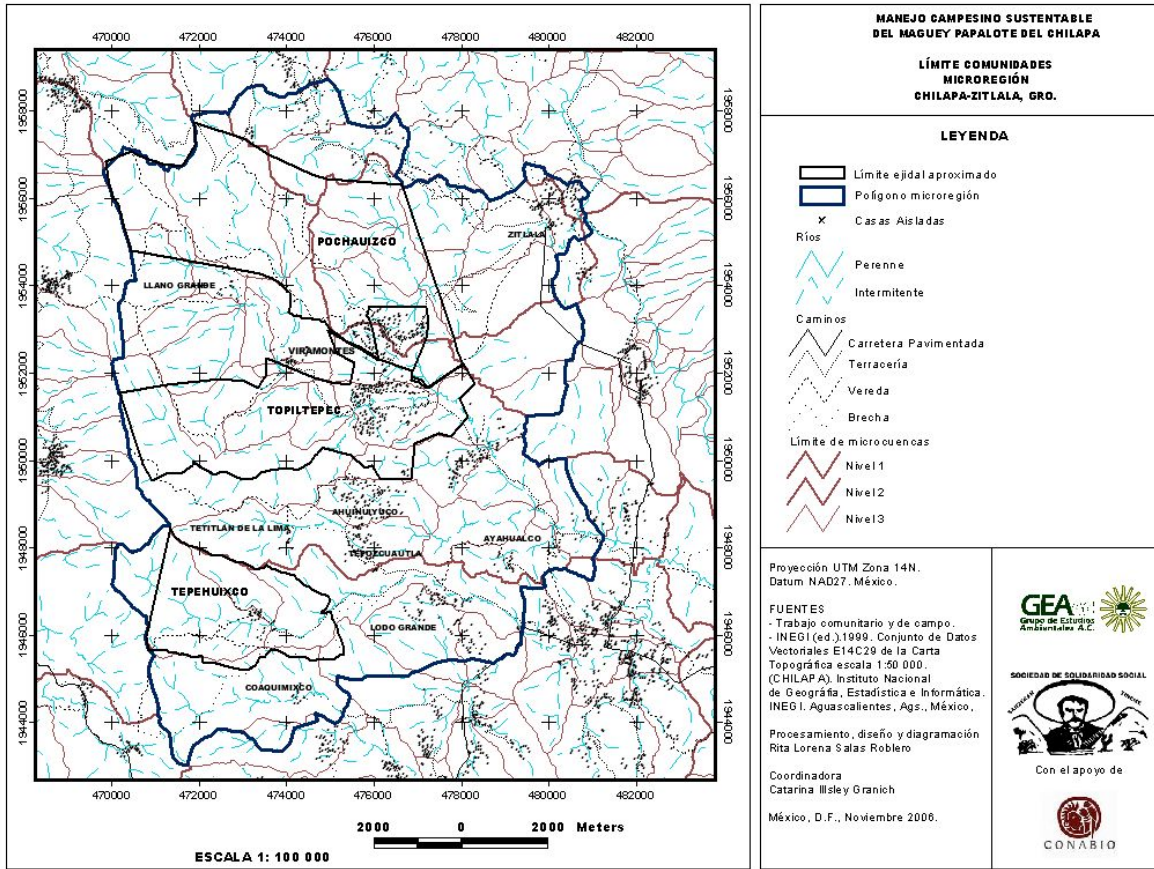


## Mapa: Vegetación y uso d suelo actual

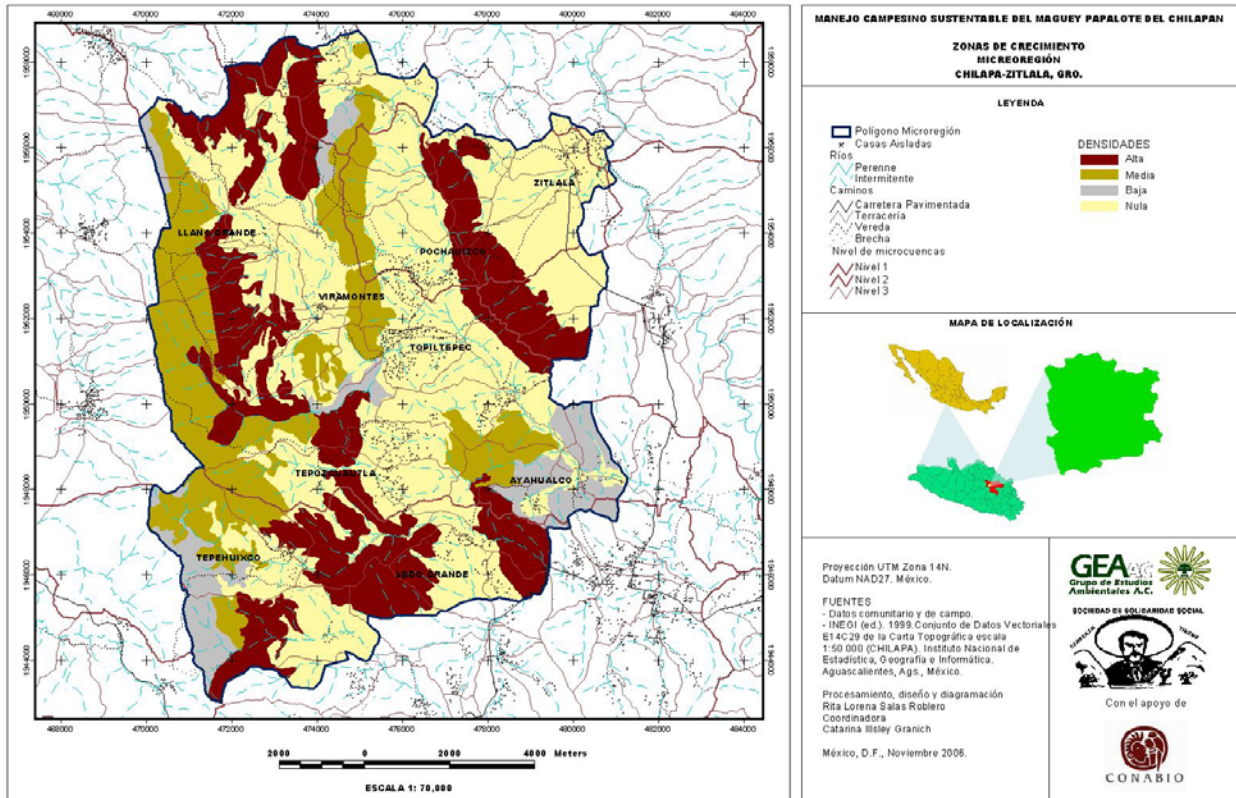




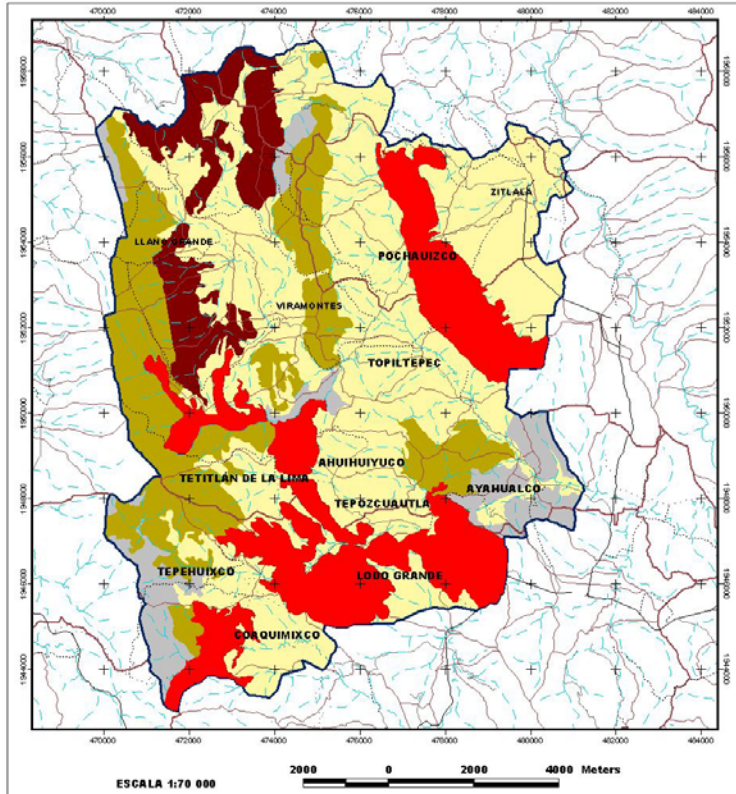
**Mapa: Límite de comunidades**



Mapa: Zonas de crecimiento de Agave cupreata



# Mapa preliminar de APAMS



**MANEJO CAMPESTINO SUSTENTABLE DEL MAGUEY PAPAOTE DEL CHILAPA**

**MAPA PRELIMINAR APAMS**  
MICROREGION  
CHILAPA-ZITLALA, GRO.

**LEYENDA**

- Polígono Microregión
- Comunidades mezcleras
- Ríos Perenne
- Ríos Intermite
- Caminos Carretera Pavimentada
- Terracería
- Vereda
- Brecha
- Límite de microcuencas Nivel 1
- Límite de microcuencas Nivel 2
- Límite de microcuencas Nivel 3
- Densidades de maguey: Alto, Medio, Bajo, Nulo

**MAPA DE LOCALIZACIÓN**

Proyección UTM, Zona 14N.  
Datum NAD27, México.

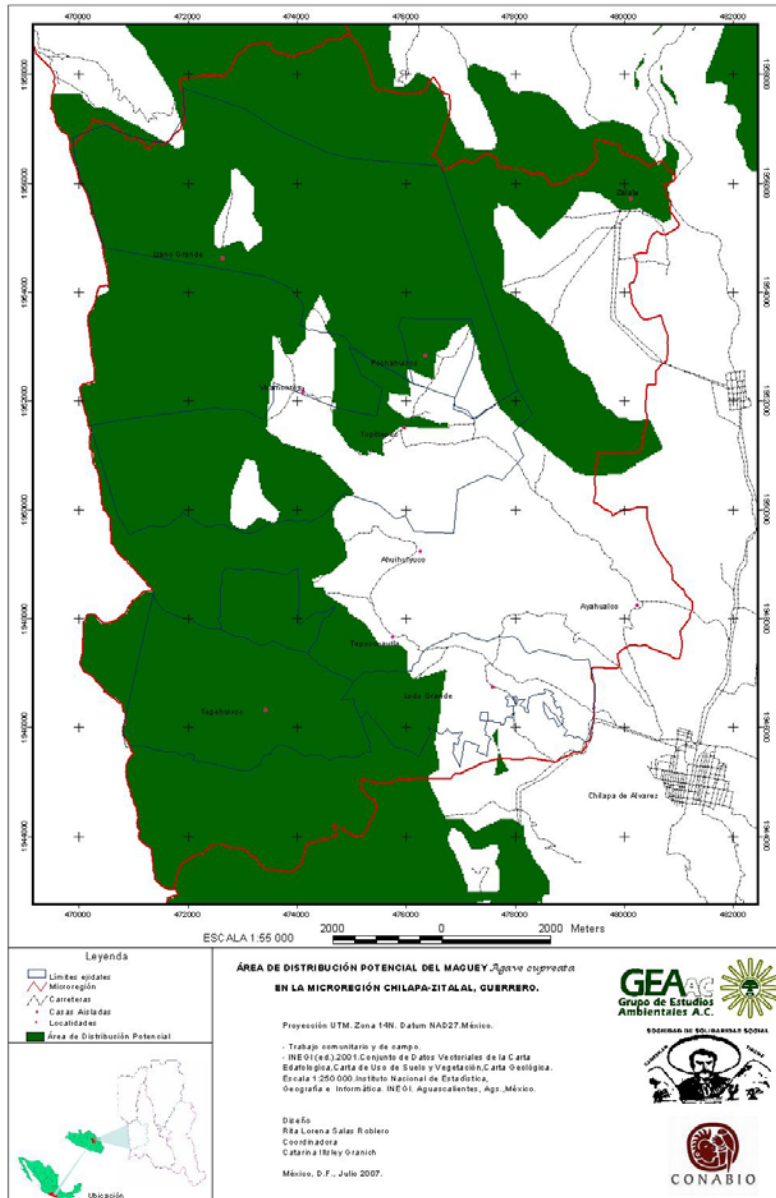
**FUENTE**  
- Trabajo comunitario y de campo.  
- INEGI (ed.) 1999. Conjunto de Datos Vectoriales SIVAC20 de la Carta Topográfica escala 1:50 000 (Chilapa). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. Aguascalientes, Agt., México.

Procesamiento, diseño y diagramación  
Rita Lorena Salas Roblero  
Coordinadora  
Catalina Ilikey Oranich.  
México, D.F., Noviembre del 2006.

**GEA**  
Grupo de Estudios Ambientales A.C.  
SOCIEDAD DE SOLIDARIDAD SOCIAL

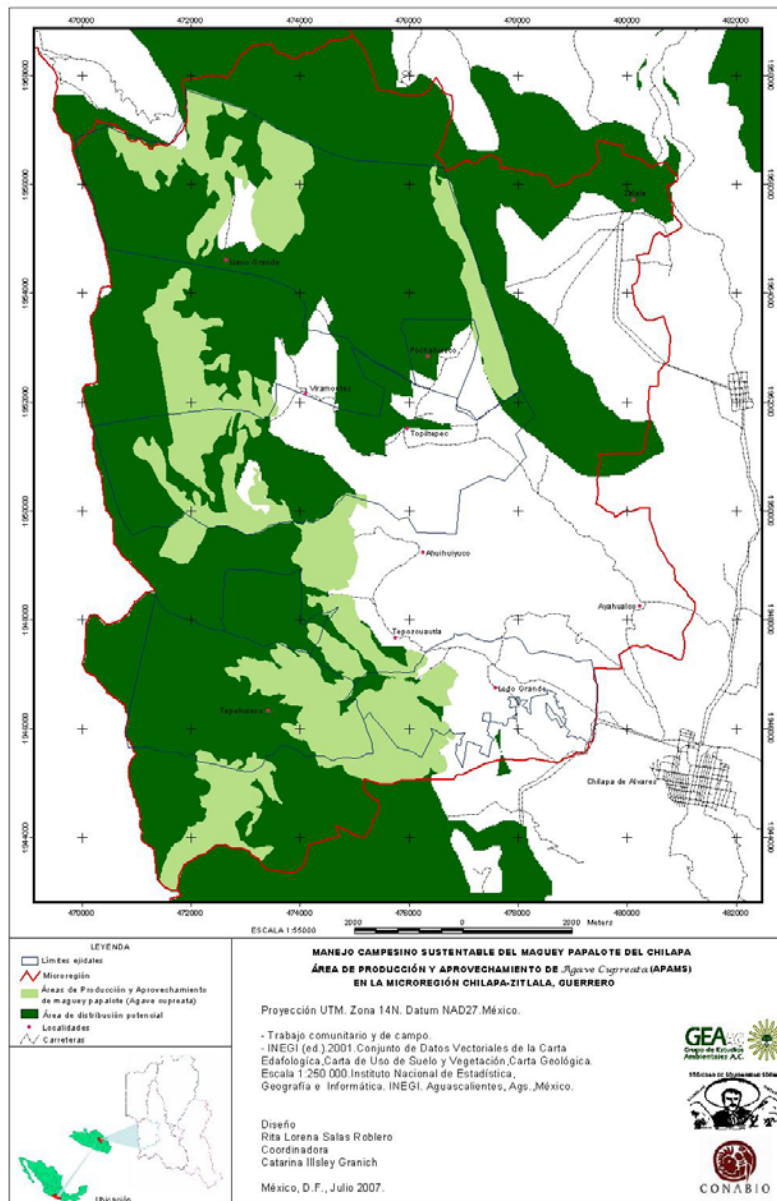
**CONABIO**

**Mapa de Área de distribución Potencial del maguey *Agave cupreata* en cuatro microcuencas de la Región Centro-Montaña de Guerrero.**

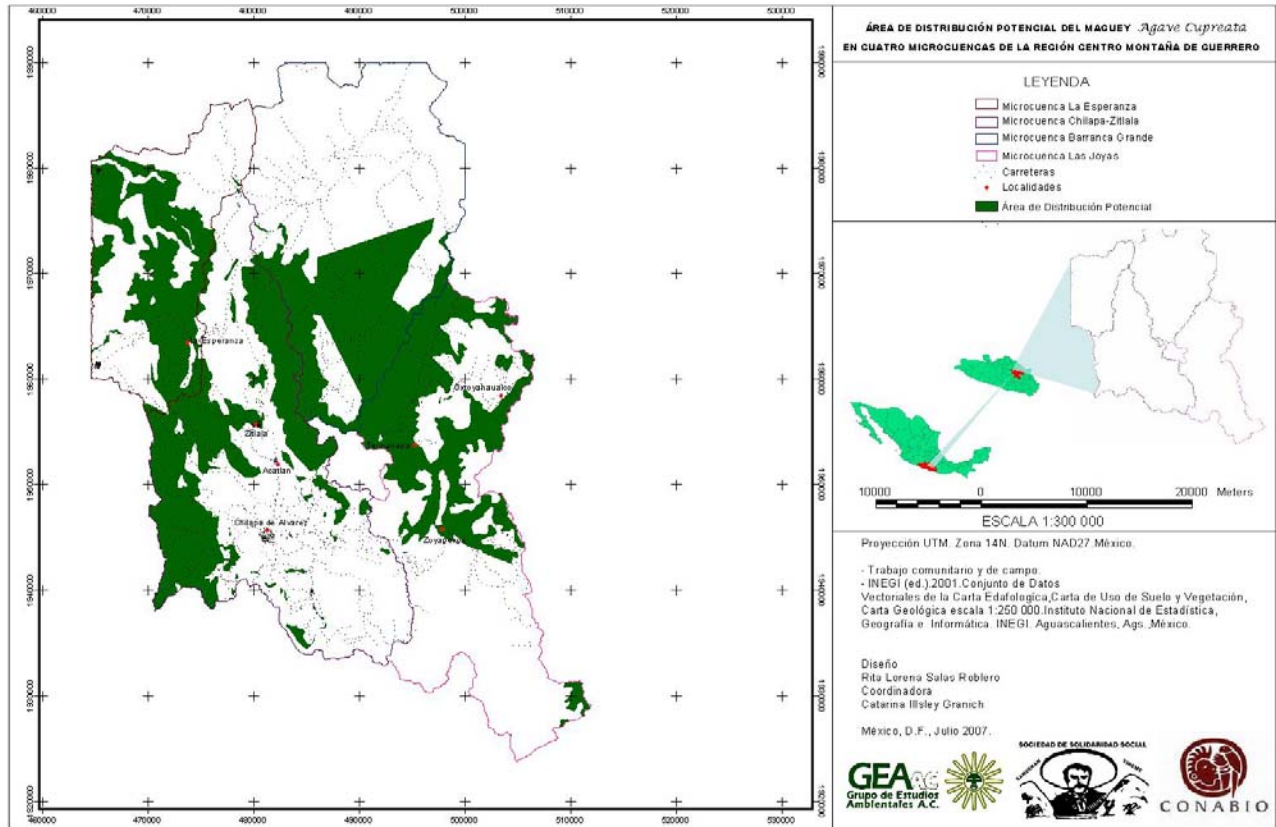




**Manejo campesino sustentable del maguey papalote de Chilapa, área de producción y aprovechamiento de Agave cupreata (APAMS) en la microregión Chilapa-Zitlala, Guerrero**



**Mapa de Área de distribución potencial del Maguey Agave cupreata en la microregión Chilapa-Zitlala, Guerrero.**





## Características físicas del predio, maguey labrado y semilleros

Elaboró: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del predio o paraje: \_\_\_\_\_

Tenencia: \_\_\_\_\_

Propietario: \_\_\_\_\_

Datos de GPS		Manejo del sitio			
X	Y	Reforestado	Semilla Regada	Natural	
Pendiente	Orientación	Tipo de suelo			
pedregosidad	Rocosisidad	nombre local del suelo , color		Luminosidad	
Profundidad del suelo	Tipo de Vegetación				
Especies encontradas:					
Historia del Lugar					
Presencia, cantidad categoría de magueyes en el sitio					
Maguey labrado	Maguey capón	plántulas	De 0 a 5 años	maduro	Velilla

## FICHA MEZCALEROS-MAGUEYEROS

Fecha: \_\_\_\_\_ Técnico: \_\_\_\_\_ Comunidad: \_\_\_\_\_

Mezcalero: \_\_\_\_\_

**De dónde y con quién saca usted su maguey (los lugares que más frecuenta)**

Nombre magueyero	Comunidad	Paraje	tenencia	Cuánto sacó este año de ahí, O Cuánto sacará esta temporada (aprox.)
<b>Acuerdos que tiene con él: (renta, venta, a medias)</b>			<b>Se le podrá visitar para darle a conocer los trabajos de la AMMCHI.</b>	

Nombre magueyero	Comunidad	Paraje	tenencia	Cuánto sacó este año de ahí, O Cuánto sacará esta temporada (aprox.)
<b>Acuerdos que tiene con él: (renta, venta, a medias)</b>			<b>Se le podrá visitar para darle a conocer los trabajos de la AMMCHI.</b>	

## Ejemplo de la base de datos de las características físicas del predio

NUM	COMUNIDAD	PARAJE	X	Y	TIPO_DE_SITIO	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PEDEGROCIDAD	ROCOCIDAD	TIPO_DE_TIERRA
1	Topiltepec	enfrente de la fabrica	475345	1951062	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med pedregoso	medio rocoso	colorada
2	Topiltepec	enfrente de la fabrica	475262	1951046	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med pedregoso	medio rocoso	negra
3	Topiltepec	sin dato	475367	1951120	Reforestada	ladera inclinada	muy s	med pedregoso	medio rocoso	amarilla
4	Topiltepec	el capire enfrente de la	475380	1951095	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med sin piedras	medio rocoso	amarilla
5	Topiltepec	fabrica enfrente de	475309	1951044	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med sin piedras	sin rocas	colorada
6	Topiltepec	viviero debajo de la	475172	1951033	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med sin piedras	sin rocas	amarilla
7	Topiltepec	peña	475221	1951032	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med sin piedras	rocosa	amarilla
8	Topiltepec	la peña	475151	1951090	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med pedregosa	medio rocoso	blanca
9	Topiltepec	arriba del canal enfrente de la	475406	1951145	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med pedregoso	medio rocoso	negra
10	Topiltepec	fabrica	475135	1951061	Reforestada	ladera inclinada	muy sur-este	med pedregoso	medio rocoso	amarilla
11	Topiltepec	Las peñas	475219	1951056	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med pedregosa	rocosa	blanca
12	Topiltepec	Las peñas	475113	1951121	Reforestada	ladera inclinada	muy sur-oeste	med pedregoso	rocosa	café
13	Topiltepec	Las peñas camino a	475198	1951052	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med pedregosa	rocosa	negra
14	Topiltepec	miramontes	474424	1951117	Reforestada	ladera inclinada	muy sur	med pedregoso	medio rocoso	negra
15	Topiltepec	loma del gigante	472698	1950075	Silvestre	poco inclinada	sur	med sin piedras	medio rocoso	negra
16	Topiltepec	falda del rincón	472677	1950258	Silvestre	medio inclinada ladera	oeste muy	med pedregoso	sin rocas	negra
17	Topiltepec	La peñita	472769	1950586	Silvestre	ladera inclinada	oeste	med sin piedras	sin rocas	negra
18	Topiltepec	La peñita	472775	1950976	Silvestre	medio inclinada	oeste	med pedregoso	rocosa	negra

19	Topiltepec	La peñita encima de la	472609	1950933	Silvestre	poco inclinada	este	med pedregoso	rocosa	negra
20	Topiltepec	peña	472680	1950580	Silvestre	poco inclinada	oeste	med pedregoso	medio rocoso	negra
21	Topiltepec	falda del rincón	472641	1950419	Silvestre	medio inclinada	oeste	pedregoso	rocosa	negra
22	Topiltepec	rincon	472786	1950463	Silvestre	medio inclinada	este	sin piedras	sin rocas	negra
23	Topiltepec	jigante	472951	1949830	Silvestre	ladera muy inclinada	sur	sin piedras	medio rocoso	negra
24	Topiltepec	La peñita	472816	1950803	Silvestre	ladera muy inclinada	oeste	med pedregoso	medio rocoso	negra
25	Topiltepec	lindero viramonte	470975	1951642	Silvestre	medio inclinada	oeste	pedregoso	rocosa	negra
26	Topiltepec	cruz de loma	470786	1951472	Silvestre	plano	sur	sin piedras	rocosa	negra
27	Topiltepec	la cumbre	470864	1951481	Silvestre	poco inclinada	este	sin piedras	rocosa	negra
28	Topiltepec	la loma de tompichi	470530	1951527	Silvestre	medio inclinada	este	med pedregoso	rocosa	negra
29	Topiltepec	loma picacho	472155	1951683	plano	medio inclinada	sur	pedregoso	rocosa	negra
30	Topiltepec	cerro picacho colindancia topil-	472230	1951727	Reforestada	medio inclinada	oeste	sin piedras	rocosa	negra
31	Topiltepec	vira la loma de	472025	1951696	Silvestre	medio inclinada	oeste	med pedregoso	sin rocas	negra
32	Topiltepec	tompichi	470550	1951395	Silvestre	ladera muy inclinada	este	med pedregoso	rocosa	negra
33	Topiltepec	el lindero	472428	1951760	Reforestada	poco inclinada	norte-este	med pedregoso	sin rocas	colorada
34	Topiltepec	sin dato	470607	1951269	Silvestre	medio inclinada	este	pedregoso	medio rocoso	negra

PROFUNDIDAD	TIPO_DE_VEG	ESPECIES	LUMINOCIDAD	HISOTRIA_SITIO
poco				
profundo	nixtamasuch	cahuilahua,	despejado	cercado
poco				
profundo	nixtamasuch	huizache,zo	despejado	cercado
poco				
profundo	casahuate	huizache	despejado	cercado
medio				
profundo	Nixtamasuch	cosahuate	medio sombreado	cercado
poco				
profundo	Nixtamasuch	cosahuate,	despejado	Cercado
poco				
profundo	casahuate	cosahuate	despejado	Cercado
poco				
profundo	pastizal	jacaranda	despejado	Cercado
poco				
profundo	pastizal	cosahuate	despejado	Cercado
poco				
profundo	nixtamasuch	guaje,huiza	despejado	Cercado
poco				
profundo	casahuate	cosahuate	medio sombr	Cercado
poco				
profundo	casahuate	ayutsuchitl	despejado	Cercado
poco				
profundo	pastizal	cosahuate	despejado	Cercado
poco				
profundo	casahuate	copalcahuite	despejado	Cercado
poco				
profundo	casahuate	cosahuatera	despejado	Cercado
poco				
profundo	encino amarillo	tepozcahuite	medio sombreado	sin cerca
poco				
profundo	encino amarillo	chocolimon	sombreado	sin cerca
medio				
profundo	encino amarillo	chocolimon	sombreado	sin cerca
poco				
profundo	encino amarillo	tepeguaje	medio sombreado	sin cerca
poco	encino amarillo	palma	medio sombreado	sin cerca

profundo  
 poco  
 profundo encino amarillo encino medio sombreado sin cerca  
 poco  
 profundo encino amarillo encino despejado sin cerca  
 medio  
 profundo encino amarillo encino sombreado sin cerca  
 poco  
 profundo encino prieto palma medio sombreado sin cerca  
 poco  
 profundo encino amarillo chapaliste medio sombreado sin cerca  
 poco  
 profundo encino amarillo teposcohuite medio sombreado sin cerca  
 poco  
 profundo encino amarillo encino medio sombreado sin cerca  
 poco  
 profundo encino amarillo tepexcahuite medio sombreado sin cerca  
 poco  
 profundo encino amarillo chocolimon medio sombreado sin cerca  
 medio  
 profundo encino amarillo encino abierta Cercado  
 poco  
 profundo encino amarillo encino sombreado Cercado  
 poco  
 profundo encino amarillo encino medio sombreado Cercado  
 poco  
 profundo encino amarillo tepozcohuite medio sombreado sin cerca  
 medio  
 profundo encino amarillo pasto,csahuatera despejado Cercado  
 poco  
 profundo encino amarillo Hizcacahuite medio sombreado cercado

- Ejemplo de base de datos de las entrevistas a mezcaleros

No	Fabriquero	Fabrica coordenadas	Municipio/comunidad	Magueyeros con los que trabaja	Comunidad
1	Refugio Calzada		Chilapa	Vitorino Meza	Tepozcuautila

			Tetitlán de la Lima	Domingo Moctezuma	Tepozcuautila
				Esteban Moreno	Tepozcuautila
	474016	1948530			Santa Ana
				Luis Calzada Hernández	Tetitlán
				Procopio Calzada Hernández	Tetitlán
				Pedro Calzada	Tetitlán
				Angel Nava	Tlalpizaco
				Mario Rendón	Ahuihuiyuco
			Chilapa	Telésforo Calzada	Tetitlán
			Tetitlán de la Lima	Manuel Alcocer	Tetitlán
				Luis Rendón	Ahuihuiyuco
				Marcelo Meza	Tepozcuautila
				Fermin González	Tepozcuautila
2	Moisés Calzada Rendón	474024	1948502	Federico Moctezuma	Tepozcuautila
				Zacarias Vázquez	Ahuihuiyuco
				Abraham Cuevas	Ahuihuiyuco
				Honorio Carreto	Ahuihuiyuco
				Panchita Cuevas	Ahuihuiyuco
				Florentino Casarrubias Rendón	Ayahualco
				Gabriel Vázquez Hernández	Ayahualco
			Chilapa	Pablo Álvarez	Coaquimixco
			Tepehuixco	Saturnino Rojas	Coaquimixco
				Emiliano Morales	Coaquimixco
3	Tomás Gutiérrez Sales	473456	1946233	José Sánchez	Coaquimixco
				Justimiano Currero	Coaquimixco
				Alfonso Cristino	Lodo Grande
				Vilivaldo Cristino	Lodo Grande
				Aurelia Sánchez	Santa Ana
4	Amancio Pileño		Chilapa	Rosalía Casarrubias	Tepehuixco
			Tepehuixco	Tranquilino Salmeron	Coaquimixco
				Margarito Moreno	Coaquimixco
				Mario Salmeron	Coaquimixco

					Faustino Salmerón	Coaquimixco
					Guadalupe	El Ahuejote
					Pedro Gatica	El Ahuejote
					Gabriel Vázquez	El Ahuejote
					Esposa de Rosendo	El Ahuejote
					David	El Ahuejote
					Miguel Jaimes	Lodo Grande
					Fortino Abarca	Coaquimixco
5	Francisco Casarrubias Esteban	480194	1956425	Zitlala	Juan Colotzin Salazar	Zitlala
6	Silvestre González García	475391	1950557	Zitlala	Esteban Vargas	Ayahualco
				Topiltepec	Santos Vargas	Ayahualco
					Nemorio García	Topiltepec
					Gilberto Sandoval	Topiltepec



- Continuación Ejemplo de base de datos de las entrevistas a mezcaleros

Municipio	Trato del fabriquero	Cantidad de maguey	Precio/cabeza
Chilapa	A medias	40	
Chilapa	A medias	70	
Chilapa	A medias	60	
Chilapa	A medias	40	
Chilapa	A medias	40	
Chilapa	A medias	50	
Chilapa	A medias	30	
Chilapa	A medias	210	
Chilapa	A medias	35	
Chilapa	A medias	200	
Chilapa	Renta fábrica	60	
Chilapa	Compra cabezas	150	\$50
Chilapa		45	
Chilapa		60	
Chilapa	A medias	30	
Chilapa	A medias	30	
Chilapa	A medias	30	
Chilapa	A medias	45	
Chilapa	A medias	60	
Chilapa	A medias	90	
Chilapa	A medias	30	
Chilapa	A medias	80	2 tareas
Chilapa	A medias	120	3 tareas
Chilapa	A medias	80	2 tareas
Chilapa	A medias	160	4 tareas
Chilapa	A medias	2 ha	
Chilapa	A medias	4 ha	
Chilapa	A medias	1 1/2 ha	
Chilapa	A medias	160	4 tareas
Chilapa	A medias	60-70	

Chilapa	A medias	35	
Chilapa	A medias	30	
Chilapa	A medias	70	
Chilapa	A medias	100	
Tixtla	Compra cabezas	100	\$10
Tixtla	Compra cabezas	60	
Tixtla	A medias	75	
Tixtla	A medias	60	
Tixtla	A medias	30-35	
Chilapa	Compra cabezas	100	\$10
Chilapa	A medias	75	
Zitlala	Compra cabezas	1000	\$0.25
Chilapa	A medias	80	
Chilapa	A medias	75	
Zitlala	A medias	70	
Zitlala	A medias	50	

