

Informe final* del Proyecto BS002
Manejo campesino sustentable del maguey papalote de Chilapa

Responsable: Biól. Catarina Illsley Granich
Institución: Grupo de Estudios Ambientales AC
Dirección: ND
Correo electrónico: gea@laneta.apc.org
Teléfono/Fax: 56 17 90 27
Fecha de inicio: Agosto 15, 2003
Fecha de término: Diciembre 13, 2004
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Illsley Granich, C. 2004. Manejo campesino sustentable del maguey papalote de Chilapa. Grupo de Estudios Ambientales AC. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. BS002.** México D. F.

Resumen:

Este proyecto diseñará e implementará una estrategia para la apropiación social de un plan de manejo campesino, que implica un sistema de regulación del manejo del maguey y la leña en las comunidades que participan en la nueva Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI). Se piensa lograrlo desarrollando las capacidades locales para la gestión del maguey y los recursos naturales y a la vez:

- 1.- Lineamientos técnicos de manejo para el maguey papalote en la región
- 2.- Planes de manejo de maguey papalote comunitarios y regionales (por microcuenca)
- 3.- Análisis económico del maguey, leña y el mezcal
- 4.- Desarrollar capacidades locales para la gestión del maguey y los recursos naturales
- 5.- Integración de la información en un SIG
- 6.- Difundir la estrategia de manejo del maguey y los resultados a nivel regional y nacional. Una de las problemáticas que más comúnmente se han presentado para poder entender la dinámica de estos ecosistemas es el pobre conocimiento de los límites específicos de los grupos que componen los mantos y la influencia que ejerce sobre ellos el ecosistema. Estudios de correlación sugieren que las diferencias en distribución y morfología de los rodolitos son reflejo de variaciones en el movimiento del agua y luz (Bosellini y Ginsburg, 1971).

-
- * 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
 - ** 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.

INFORME FINAL
Proyecto Conabio BS002

**MANEJO CAMPESINO SUSTENTABLE DEL MAGUEY
PAPALOTE DE CHILAPA.**

Responsable del proyecto: Catarina Illsley Granich
Programa de Manejo Campesino de Recursos Naturales
Grupo de Estudios Ambientales AC
Allende 7, Santa Ursula Coapa
04650, México, DF
tel/fax: 56 17 90 27
correo-e: 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 apropiación 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

Duración del proyecto: 12 meses

Instancia donde se realizó

Sociedad de Solidaridad Social Sanzekan Tinemi
Frente a la Unidad Deportiva
Chilapa, Guerrero
756 47 51227
foresanzekan @laneta.apc.org

MANEJO CAMPESINO SUSTENTABLE DEL MAGUEY PAPALOTE DE CHILAPA.

Catarina Illsley Granich, Grisell Rivera Méndez, Jorge García Bazán , Paola M. García
Programa de Manejo Campesino de Recursos Naturales del GEA, A.C

Este proyecto representa la primera de tres fases programadas, y tiene como propósito diseñar una estrategia para la apropiación social de un plan de manejo campesino, que implica un sistema de regulación del manejo del maguey y la leña en las comunidades que participan en la nueva Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI), desarrollando las capacidades locales para la gestión del maguey y los recursos naturales. En esta primera fase se han avanzado en desarrollar bases para los planes de manejo de maguey para tres comunidades, así como material de difusión local.

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.

OBJETIVOS

El objetivo general que se planteó (para los tres años) fue el de diseñar e implementar una estrategia para la apropiación social de un plan de manejo campesino, que implica un sistema de regulación del manejo del maguey y la leña en las comunidades que participan en la nueva Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI).

Con el conocimiento que se había generado hasta el momento de inicio del proyecto y el que se acumuló a lo largo de este año sobre la especie en cuestión, se pretendía alcanzar los siguientes objetivos específicos:

- 1.- Desarrollar lineamientos técnicos de manejo para el maguey papalote en la región, que contemplen diferentes opciones de extracción/conservación según el estado de las poblaciones y las condiciones físico bióticas.
- 2.- Desarrollar planes de manejo de maguey papalote comunitarios y regionales (por microcuenca); promover 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.-Integrar la información recabada a un SIG para fundamentar el sistema de control de inventarios de la AMMCHI.

5.-Difundir la estrategia de manejo de maguey papalote y los resultados del trabajo a nivel regional y nacional.

En este informe daremos cuenta de los logros alcanzados.

INTRODUCCION

Hasta ahora la mayoría de las poblaciones silvestres y manejadas de las diferentes especies de magueyes mezcaleros están en manos de campesinos pobres, muchos de ellos indígenas; suelen manejarse como recursos de uso común y son una más de las fuentes de ingreso que conforman las economías familiares campesinas diversificadas. Los arreglos para regular el acceso, la exclusión y el manejo varían de una comunidad a otra. Este proyecto parte de que es necesario conocer y consolidar esos arreglos para hacer propuestas de cambios dentro de la institucionalidad comunitaria vigente, a través de procesos de planeación comunitaria y de educación informal para garantizar la apropiación colectiva del conocimiento generado y de los cambios decididos.

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.

El proyecto está generando planes de manejo específicos para el maguey y la leña, a partir del conocimiento de la ecología, distribución, manejo actual y problemática socioeconómica en torno al maguey y el mezcal en una región determinada. Esto implica conjuntar conocimientos científicos interdisciplinarios (ecología, silvicultura, etnobotánica, fisiología vegetal, sociología, antropología) y conocimientos campesinos para, mediante un proceso progresivo de construcción de consensos, llegar a planes de manejo adecuados a los recursos biológicos colectivos adecuados a cada situación.

ANTECEDENTES

Este proyecto, cuyo eje es el diseño e implementación de una estrategia para el manejo campesino sustentable del maguey y la leña, 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 Area 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.).

Un elemento fundamental en el enfoque Macarena es considerar la institucionalidad local, en este caso es particularmente relevante la regulación comunitaria en torno al maguey, pero también de los demás recursos naturales. La estrategia valora las normas y acuerdos existentes para refrendar las que resulten efectivas y proponer cambios que se consideren necesarios. Es un componente medular, ya que a través de la institucionalidad local se puede dar la apropiación social de los cambios técnicos y organizacionales requeridos.

Todo el trabajo se realiza en coordinación estrecha con una organización campesina regional bien consolidada, la Sanzekan Tinemi y en particular con su Área de Reforestación y Recursos Naturales (ARRNST), que se dedica a la producción y reforestación de maguey y plantas nativas para leña.

El trabajo se potencia mediante esta alianza, dado que se ha capacitado a un grupo de técnicos y promotores en el uso de herramientas participativas, con quienes se ha consolidado una tradición de reuniones intercomunitarias bimensuales a las que asisten socios de 25 comunidades y en las que se planifica, monitorea y evalúa el trabajo realizado. Estas reuniones se llevan a cabo de manera ininterrumpida desde 1996. También se han realizado numerosos talleres comunitarios de planeación para la conservación y manejo de agua y suelo, áreas de pastoreo, leña, palma, maguey.

En torno al mezcal, en los últimos años se ha formado una nueva asociación dedicada a la regulación de la producción sustentable y la calidad del maguey y del mezcal, la Asociación de Magueyeros y Mezcaleros del Chilapán (AMMCHI), que cuenta ya con un reglamento interno de funcionamiento y un año de experiencia.

Asimismo, el ARRNST está en proceso de formar una empresa social dedicada al acopio, envasado y comercialización del mezcal papalote. El gobierno municipal se ha comprometido a sufragar el costo de construcción del inmueble, para el cual se cuenta ya con planos arquitectónicos.

Ambas agrupaciones, la envasadora y la AMMCHI, serán interlocutoras directas para la aplicación de la estrategia cuyo fundamento científico y técnico desarrollará este proyecto. Una vez afinada, la estrategia será la base para la regulación que permitirá a los productores ser socios de AMMCHI y al Comité de Vigilancia de la AMMCHI otorgar el componente magueyero de los certificados o contraetiquetas para la comercialización del mezcal.

Adicionalmente permitirá a los socios de AMMCHI desarrollar planes de manejo de su maguey, mediante el manejo de inventarios de existencias e inventarios de reforestación, dentro de un esquema de ordenamientos territoriales comunitarios progresivos.

JUSTIFICACION DEL PROYECTO

La agroindustria del mezcal sólo podrá desarrollarse si se garantiza el abasto de la materia prima. Sin embargo, hoy en día no se tienen los conocimientos básicos suficientes acerca de los magueyes silvestres para hacer un manejo sustentable. Por las características propias de estas especies, al menos las que se reproducen por semilla, como es el caso de maguey papalote, la sobreexplotación está llevando ya al agotamiento de las poblaciones. Se requieren cambios drásticos en el manejo para garantizar que sobrevivan al aumento en la demanda.

El primer paso es la reforestación, pero este no es suficiente. En México se producen millones de plantas en vivero, pero pocas llegan a sobrevivir el primer año después de ser introducidas en plantaciones. Lo mismo le pasa al maguey. La cuestión es compleja y tiene que ver con la gestión de los recursos colectivos en cada comunidad y la percepción sobre el deterioro y la conservación, pero también con la falta de herramientas y de oportunidades de capacitación para que los campesinos mejoren su gestión.

Diseñar planes de manejo con sustento científico y técnico tampoco es suficiente, se requiere una estrategia de apropiación social de conocimientos y de adaptación a las condiciones específicas y se inserte en la institucionalidad comunitaria.

ÁREA GEOGRAFICA

Se trabajará en comunidades de los Municipios de Ahuacuotzingo, Mártir de Cuilapan, y Zitlatla, 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 mapa 1 y tabla 1).

Tabla 1. Comunidades participantes

Comunidad	Coordenadas *	
	Longitud (m)	Latitud (m)
Agua Zarca	499 600	1 959 875
Trapiche Viejo	498 300	1 958 825
Otoyahualco	503 575	1 958 500
Mazapa	496 325	1 963 850
Xocoyolzintla	501 825	1 958 150
Ocotitlan	487 075	1 963 500
Ajuatetla	492 125	1 965 750
La Esperanza	473 650	1 963 425
Pantitlán	488 450	1 950 125
Santa Cruz	487 325	1 951 175
Topiltepec	475 875	1 951 575
Ayahualco	480 150	1 948 300
La Providencia	478 000	1 946 250
El Peral	473 550	1 942 450

Santa Ana	476 525	1 942 850
Ahuihuiyuco	476 050	1 949 125
Xicotlán	487 800	1 935 775
Mezcaltepec	489 475	1 936 925
Tlalixtlahuacán	487 373	1 932 993

* Coordenadas UTM, Zona 14, Latitud Norte.

La región Centro-Montaña de Guerrero (INEGI, 1988), 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 van de los 1100 a los 2250 msnm. Sólo una pequeña porción, cercana a las corrientes de los ríos Metlalcingo 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 1000 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 2. Climas de la región (INEGI, 1988)

Tipo	Características
BS ₁ (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 ₀ (w)	Cálido subhúmedo, con lluvias en verano; el menos cálido de los cálidos subhúmedos.
C(w ₁)w	Templado subhúmedo, con lluvias en verano; humedad media de los templados subhúmedos.
A(C)w ₁ (w)	Semicálido subhúmedo, con lluvias en verano; humedad media de los cálidos subhúmedos.
A(C)w ₂ (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.

TÉCNICAS Y MÉTODOS

1. Lineamientos técnicos de manejo para el maguey papalote en la región.

Se hizo un estudio de la densidad, distribución y estado de las poblaciones de maguey silvestre y reforestado en tres comunidades seleccionadas, relacionándolas con las condiciones fisicobióticas y de manejo de cada sitio, usando métodos de muestreo de la

ecología vegetal y análisis que permitan establecer las correlaciones significativas (la definición de métodos a usar será tema de consulta especializada).

El resultado de este análisis, más la integración de información con la que ya se cuenta han permitido establecer los lineamientos de manejo de la especie, que serán la base de los planes de manejo

2. Planes de manejo de maguey papalote comunitarios y regionales.

Para desarrollar planes de manejo de maguey papalote comunitarias y regionales y promover su apropiación como parte de un proceso de ordenamiento territorial comunitario y regional progresivo, se seleccionaron tres comunidades para esta primera etapa: Topiltepec, Ocotitlán y La Esperanza

El primer paso consistió en elaborar la cartografía a partir de fotos aéreas y el material cartográfico disponible. a partir de la imagen de alta resolución tomada desde *Quick Bird* (pancromática a 62 cm de resolución y multiespectral a 2.5 m). Más adelante se explica el tratamiento que se hizo para la cartografía

Se llevaron a cabo reuniones de planeación comunitaria para presentar y discutir la propuesta de manejo y diseñar una estrategia de implementación. Las observaciones de las reuniones se integraron para elaborar la propuesta definitiva.

3. Capacidades locales para la gestión del maguey y los recursos naturales.

El desarrollo de capacidades locales para la gestión del maguey y los recursos naturales consistió de:

a) Formación y capacitación de los promotores en varias fases:

Cada una de las comunidades que forman parte del ARRNST comisionó a una persona que recibirá capacitación y en lo sucesivo se encargará de ver los asuntos del maguey en la comunidad.

Estas personas recibieron una capacitación en dos fases: la primera en campo realizando un inventario del maguey en una comunidad, durante cuatro días.

La segunda en aula, durante tres días, un curso con los siguientes componentes:

- El manejo sustentable
- Análisis del manejo actual del maguey en las comunidades (intercambio de experiencias)
- Alternativas al manejo actual
- Planes de manejo ¿qué son y para qué sirven?
- Metodología para desarrollar planes de manejo comunitarios
- La normatividad oficial y la regulación comunitaria
- Plan de trabajo para el año

De los asistentes se eligieron a tres promotores que trabajaron parte del año. Ellos han sido co-coordinar de los trabajos de inventarios comunitarios y de apoyar la logística del trabajo de campo. Participaron también en las reuniones de discusión de las propuestas y su implementación.

b) Reuniones de planeación comunitaria y con AMMCHI

Estas se realizarán usando técnicas y dinámicas de las metodologías participativas, adaptadas a cada evento específico.

En cada una de las tres comunidades se hicieron por lo menos las siguientes reuniones:

- Reunión para presentar el proyecto
- Reunión de personas conocedoras del maguey y del territorio para reflexionar sobre la problemática y las alternativas posibles
- Una asamblea para presentar y discutir propuesta y diseñar estrategia de apropiación

Por otro lado se ha informado a la AMMCHI de los avances, en las reuniones que tiene programada la asociación.

4. Integración de la información en un SIG para fundamentar sistema de control de inventarios

La información que se va generando será incorporada a un SIG que se instalará en Chilapa, en las oficinas de la AMMCHI para ir desarrollando un sistema de monitoreo de las áreas.

5.- Difusión.

Se ha iniciado la difusión de la estrategia de manejo de maguey papalote y los resultados del trabajo a nivel regional y nacional.

Se elaboraron materiales de difusión de la experiencia: a nivel académico una ponencia para el Congreso de Magueyes Útiles que se realizó en marzo del 2004 en Mérida, Yucatán y un artículo de difusión amplia en un periódico nacional.

RESULTADOS

En esta apartado del informe se presentan los resultados más importantes en función de cada objetivo.

1.- Desarrollar lineamientos técnicos de manejo para el maguey papalote en la región, que contemplen diferentes opciones de extracción/conservación según el estado de las poblaciones y las condiciones físicobióticas.

A partir de las diversas investigaciones básicas realizadas en años anteriores y durante este, por el Programa de Manejo Campesino de recursos naturales como por tesistas colaboradoras (como Paola García, de la Facultad de Ciencias de la UNAM), contamos con información básica sobre la especie, que es la base para los lineamientos de manejo y que resumimos, antes de dar un panorama de las modalidades de manejo campesino del maguey, resultado de la investigación etnobotánica realizada.

1.- Biología reproductiva del maguey papalote

Para proponer un plan de manejo sustentable de *Agave cupreata* era necesario conocer sus características biológicas. De ellas es notoria la forma de reclutar individuos nuevos a las poblaciones, que es únicamente por medio de semillas. En consecuencia, la información de todas aquellas etapas del ciclo de vida directamente relacionadas con la producción de semillas resulta de gran importancia para elaborar un plan de manejo efectivo. Por ello se realizaron estudios de fenología floral, polinización, fructificación, producción de semillas y de su germinación y sobrevivencia (García, 2004). Se observaron las 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 escape 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:

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 escape, 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 de aproximadamente una semana lo que reduce 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 cuáles 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 sabe con certeza si los colibríes fungen como polinizadores o como ladrones de néctar.

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 epigeas 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.

Conclusiones de los estudios de la reproducción y la germinación.

Los aspectos biológicamente más importantes de esta parte del ciclo de vida del maguey papalote son: (i) el sistema de entrecruzamiento es alógamo (polinización obligada), por lo 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 (ii) existe una cierta sinergia entre la polinización nocturna y la diurna, y (iii) las semillas se ven afectadas por diferentes depredadores, cuyos efectos varían estacionalmente, pero su germinación se dispara en cuanto hay suficiente humedad sin más requerimientos, 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.

El plan de manejo para el agave papalote debe incluir en su diseño, en primera instancia, la protección de los polinizadores y de los individuos juveniles, así como la protección contra los depredadores de las semillas. Dado lo tardío de la reproducción, 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 será posible extender la disponibilidad de agaves que son parte del sustento de estas comunidades.

2.- Resultados del estudio del manejo campesino del maguey papalote

Entender el conocimiento y manejo campesino, así como la racionalidad y los arreglos sociales que los sustentan, permite reconocer y valorar la inversión milenaria de los pueblos en la construcción de su capital natural y social. Permite también identificar los elementos valiosos para la sustentabilidad que ya existen y sobre los cuales se pueden construir, de manera conjunta y mediante el diálogo de saberes, técnicas y arreglos que

respondan a los nuevos retos que enfrentan la conservación y el buen manejo de los recursos.

Concebimos el concepto de manejo campesino de un recurso específico como el conjunto de actividades orientadas hacia la modificación de un ecosistema para obtener productos útiles, sin deteriorarlo gravemente, y sustentadas en tres elementos básicos: 1) el conocimiento campesino sobre el recurso; 2) las prácticas campesinas tendientes a modificar las poblaciones o el ecosistema con el fin de obtener los productos deseados; 3) la organización social para la regulación del acceso y aprovechamiento del recurso. Siendo el manejo un proceso dinámico, hay que considerar no sólo el *tradicional*, el que se ha practicado por años, sino también los cambios recientes, las prácticas que están en vías de incorporación. Si bien en la literatura se considera al papalote como un maguey silvestre (Gentry, 1982), existen prácticas de manejo *in situ*, que seguramente han modificado a las poblaciones al realizarse desde hace siglos.

Acceso al maguey

Para enmarcar el manejo hay que partir de la ubicación del acceso al recurso en el contexto social. En la región, el manejo del maguey se encuentra ligado en primera instancia a la tenencia de la tierra: ejidal, comunal y propiedad privada. En los ejidos y las comunidades indígenas el maguey es un recurso común, pertenece a los miembros de la colectividad, pero eso no significa que sea de libre acceso. Al contrario, el derecho a cosechar maguey es regulado estrictamente, con diferentes modalidades. En algunos casos es la asamblea la que vende todo el maguey a uno o varios fabriqueros y decide el destino de los ingresos; en otros son las autoridades comunales o ejidales o los mayordomos quienes tienen el derecho a venderlo con el fin de sufragar gastos de fiestas, viáticos, obras, etc.; en otras localidades, el maguey se reparte equitativamente entre todos los ejidatarios o comuneros o éstos tienen derecho al usufructo de lo que se encuentra en sus parcelas, incluyendo los agaves. En las propiedades privadas, el maguey es exclusivamente del propietario.

Ahora bien, los dueños del maguey, sean la asamblea, los mayordomos o los propietarios, no aprovechan el maguey directamente, sino que lo venden *en pie* a un fabriquero, con el que establecen acuerdos de compraventa, trueque, a *medias* o *tercias*. El fabriquero a su vez contrata a *labradores* (cosechan el maguey) y *juntadores* (llevan el maguey labrado del monte a la fábrica donde se elabora el mezcal). Resulta evidente que fabriqueros y labradores tienen un papel determinante en la situación del maguey, pues las decisiones que tomen sobre cosecha (en particular la madurez de las plantas que cortan) afectarán directamente al estado de las poblaciones. Dueños del maguey, fabriqueros y labradores establecen convenios que se rigen por los intereses personales y por la modalidad de manejo de maguey practicada en el predio en cuestión.

Modalidades del manejo del maguey

Hay en la actualidad tres modalidades principales de manejo: 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. Implica una serie de prácticas articuladas por normas y acuerdos relativos sobre todo con la conservación y el buen manejo del recurso (Aguilar, 2001). Estas regulaciones se aplican de manera diferenciada entre un predio y otro: lo que en una localidad puede ser acuerdo (cuyo cumplimiento es de carácter voluntario), en otra es norma (con sanción por su incumplimiento). Entre estas regulaciones resaltan:

- Permitir sólo el corte de plantas maduras, sean velilla (planta en la que apenas empieza a crecer el escapo floral) o capón (en la que el crecimiento del escapo ha sido interrumpido, de modo que los azúcares se concentren en la cabeza). Esta se considera la práctica más importante para la conservación; si se corta demasiada planta inmadura es predecible que las poblaciones decaerán rápidamente.
- Dejar para la producción de semilla los *calehuales* (escapos florales) que le hayan *ganado* al labrador, es decir que ya midan más de 1 m de altura cuando éste salga a capar. De esta manera se encuentra actualmente que las poblaciones presentan entre 1 y 2% de individuos reproductivos.
- Prohibir que se corten las flores para alimentar al ganado (regla dirigida sobre todo a los niños pastores).
- Rotar las áreas de extracción, con descansos de uno a cuatro años.
- Rotar las áreas de pastoreo, con ciclos de un año.
- Permitir el corte de escapos florales, usados en la construcción, hasta después de que hayan madurado las semillas. Se establece una fecha fija después de la cual se pueden cortar.
- Al cortar los escapos, dejar las semillas en el terreno y fuera del alcance del ganado, colocando las infrutescencias sobre ramas de los árboles.
- Prevenir y combatir los incendios.

Los principales problemas que enfrenta el manejo extensivo son:

- La sobreextracción del maguey, muy particularmente de plantas inmaduras.
- La insuficiente producción de semillas. Los pocos escapos que quedan en pie deben sortear vientos, ganado, cazadores, cortadores de calehuales...
- El libre pastoreo. El ganado come y pisa plántulas y plantas adultas.
- La depredación de semillas y plántulas por fauna silvestre.
- El combate a murciélagos, por temor a los vampiros, que son vector del derrengue en el ganado. Es problema común a las tres modalidades de manejo.
- El impacto de la elaboración de mezcal sobre los ya disminuidos bosques, en particular la extracción de leña. Se presenta también en todas las modalidades.
- La inexistencia de mecanismos comunitarios apropiados de control sobre las plantas que cosecha el fabriquero, el que muchas veces corta maguey inmaduro por incrementar, así sea sólo un poco, su producción de mezcal.

Es común escuchar a los campesinos decir que bajo este sistema se está acabando el maguey. Suponemos que cuando el acceso era más difícil y la población menor, la regla de dejar para semillero sólo las plantas que se *escapaban* era suficiente; ahora los caminos,

que facilitan el acceso, y la mayor demanda de mezcal, provocan que sean menos numerosos los magueyes que logran producir semillas y, sobre todo, que se incremente notablemente el corte de plantas inmaduras.

Manejo intensivo o de semilla regada

En esta modalidad 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. Se induce la formación de los manchones distribuyendo la semilla al voleo o colocando las infrutescencias sobre ramas muy bajas de arbustos. Los campesinos seleccionan las plantas para semillero entre las mejores, procurando que se encuentren en el centro del manchón, alejadas de los animales y las personas. Dejan entre 2 y 6 semilleros por media hectárea, muchas veces juntos. Se logran poblaciones de las que se extrae un volumen constante año con año. Los dueños tienen control sobre la cosecha y muchas veces sólo se cosechan magueyes capones.
- 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.

Problemas de este manejo:

- Depredación de semillas y plántulas por fauna silvestre
- En áreas de acceso común muchas veces no es posible cercar, por lo que el libre pastoreo es una limitante.

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 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.

Problemas de este manejo:

- Es el más eficaz porque al manejar la planta en vivero se evita la depredación de semillas y plántulas; sin embargo, es muy caro y por ahora depende de subsidios estatales: si éstos fallan, difícilmente se mantendría.
- Se requiere crear y mantener una estructura organizativa para la producción de planta, el trasplante y la planeación comunitaria al respecto: ¿dónde se trasplanta?, ¿quién se beneficia?, ¿cómo se excluye al ganado?, ¿cómo se garantiza que el trasplante sea eficiente?... Se pueden generar conflictos sociales que habrán de manejarse adecuadamente.
- El peligro potencial de plagas en los viveros.

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 principal fuente de semilla para los viveros siguen siendo las áreas bajo manejo extensivo y que en gran parte del territorio regional se practica esta modalidad, en talleres de planeación con las comunidades se ha decidido mejorar sus formas de regulación. En suma, resulta muy importante reconocer los resultados y las dificultades de cada modalidad (tabla 3), así como desarrollar criterios de sustentabilidad específicos para cada una, de modo que puedan ser incluidas en las estrategias de la organización regional que se está construyendo.

3.- Resultados del estudio de la demografía bajo manejo extensivo

Para explorar las consecuencias en el largo plazo de las distintas modalidades de manejo y establecer con mayor certeza los criterios de sustentabilidad se están realizando estudios demográficos. El análisis usó poblaciones cercadas y no cercadas, para evaluar el efecto que tienen estas estrategias de manejo de las poblaciones de maguey. El otro factor explorado fueron las estrategias de explotación, que consistieron en simular extracciones de individuos de una, dos y tres categorías de tamaño. Aun no tenemos resultados de manejo intensivo, por lo que solamente nos referiremos a la primera modalidad. El trabajo de campo se llevó a cabo en tres localidades cercanas a Chilapa, Guerrero y comprendió el periodo de 2001 a 2003 y los resultados que se presentan son preliminares.

La demografía de esta especie se representó mediante modelos matriciales (anexo 1). Esta herramienta de análisis permite detectar cuáles etapas del ciclo de vida afectan más a la tasa de crecimiento de la población. También se pueden explorar los efectos que tienen las distintas estrategias de explotación en la estructura de tamaños de la población y en su tasa de crecimiento.

Los análisis de las tasas finitas de crecimiento indican que las poblaciones están decreciendo en la mayoría de los casos (figura 2), en especial en la localidad de El Chinito. El efecto general de la exclusión no es claro. Durante los dos periodos de medición la población cercada de El Chinito tuvo tasas de crecimiento mayores que la no cercada, aunque ambas decrezcan. En cambio, en la localidad de Hernández las poblaciones no cercadas están creciendo mientras que las cercadas no. Las tasas de crecimiento en El Gigante parecen depender del año y de la exclusión. Estos análisis sugieren que las poblaciones de *Agave cupreata* decrecen a un ritmo de 3 a 5% anual.

El proceso demográfico que afecta más al crecimiento de las poblaciones es la permanencia en la misma categoría de tamaño (figura 3). La disminución de tamaño es el segundo proceso más importante, seguido por el crecimiento y la fecundidad. Estos resultados concuerdan con la estrategia general de las plantas perennes semélparas, en las que es muy importante soportar las fluctuaciones del ambiente.

El efecto de la cosecha es similar en todos los casos. La extracción de individuos de la categoría mayor provoca la menor disminución en la tasa de crecimiento (figuras 4, 5 y 6). El descenso de la tasa de crecimiento es más pronunciado si se cosechan dos y tres categorías de tamaño simultáneamente. Las intensidades de extracción que afectan más al crecimiento poblacional son las menores a 40%.

Este ejercicio sugiere que las poblaciones de maguey papalote están en peligro de desaparecer en el mediano plazo si no se garantiza el reclutamiento y la supervivencia de nuevos individuos. Asimismo, las simulaciones de estrategias de cosecha revelan que es factible diseñar planes sostenibles de aprovechamiento si sólo se considera la extracción de los magueyes maduros.

Lineamientos de manejo del maguey papalote
Los lineamientos básicos para el manejo sustentable del maguey que resultan del trabajo de este año, en sus diferentes vertientes, son:

- 1.- Dejar suficientes calchuales (por lo menos uno por cada veinte que se cosechen)**
- 2.- No cortar maguey tierno**
- 3.- Cuidar a los polinizadores y sus hábitats (cuevas, sitios de alimentación)**
- 4.- No cortar flores para comer ni para el ganado ni para los venados. En todo caso hacer siembras especiales para cosechar flores, pero no entran en la cuenta de semilleros.**
- 5.- No cortar el calchual antes de que maduren y sequen los frutos**
- 6.- Cercar áreas para proteger al maguey del ganado**
- 7- Evitar y combatir incendios**



2.- Desarrollar planes de manejo de maguey papalote comunitarios y regionales; promover su apropiación como parte de un proceso de ordenamiento territorial comunitario y regional progresivo.

El proceso hacia planes de manejo en las tres comunidades seleccionadas: Topiltepec, Ocotitlán y La Esperanza.

Ubicación y caracterización de las tres comunidades

La carta "División municipal y ubicación del Ejido La Esperanza, Ejido Ocotitlán y Comunidad de Topiltepec" presenta la ubicación de las tres comunidades región Centro de Guerrero. Las siguientes cartas las características generales de las tres comunidades: las subcuencas, la hipsografía, pendientes, geología y vegetación en escala 1:200,000.

La problemática del maguey

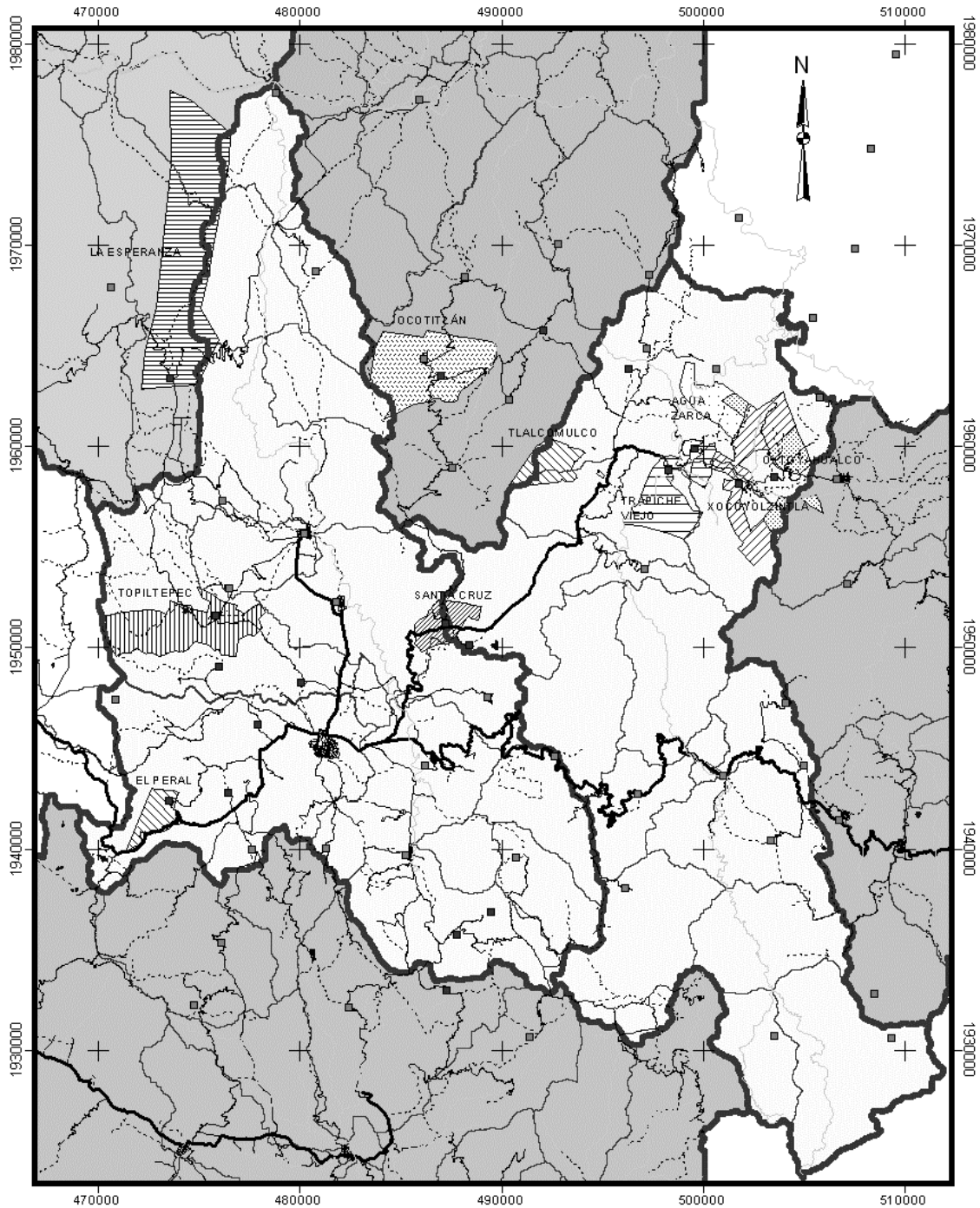
La situación del maguey se presenta de manera más detallada en los anexos, pero aquí presentaremos un breve resumen de los resultados obtenidos en cada comunidad

	Topiltepec	Ocotitlán	La Esperanza
Acceso	No se aprovecha por conflicto	Se reparte equitativamente entre todos los ejidatarios	Se vende en asamblea. Ingresos son para obra social
Hectáreas con maguey	784.9	1,364	2,800
Número de sitios (n)	54	84	46
Número total de individuos	2745	3011	1649
% de plántulas	26.4	57.5	26.4
% de calehuales	0.3	0	0
Densidad promedio (Ind/Ha)	1,378.5	1,196.7	1,193.3
Densidad máxima (ind/ha)	5,720.0	8,533.3	7,433.3
Número de fábricas	2 (1 particular y 1 comunitaria)	2 particulares	2 comunitarias

Topiltepec

El maguey se encuentra en forma silvestre en los encinares y en la transición a selva baja. Hay partes despejadas donde se presentan manchoneras resultado de semilla regada. Desde 1996 se inició la reforestación de maguey en la reserva y en varios cercados distribuidos en diferentes partes del territorio.

Desde hace treinta años no se aprovecha el maguey silvestre, porque no se ha resuelto un conflicto sobre quién tiene derecho de acceso al maguey. Esperábamos por ello que el estado de las poblaciones de maguey sería muy estable, sin embargo se encontraron relativamente pocas plantas jóvenes y un porcentaje de 0.3% o menos de plantas semilleras.

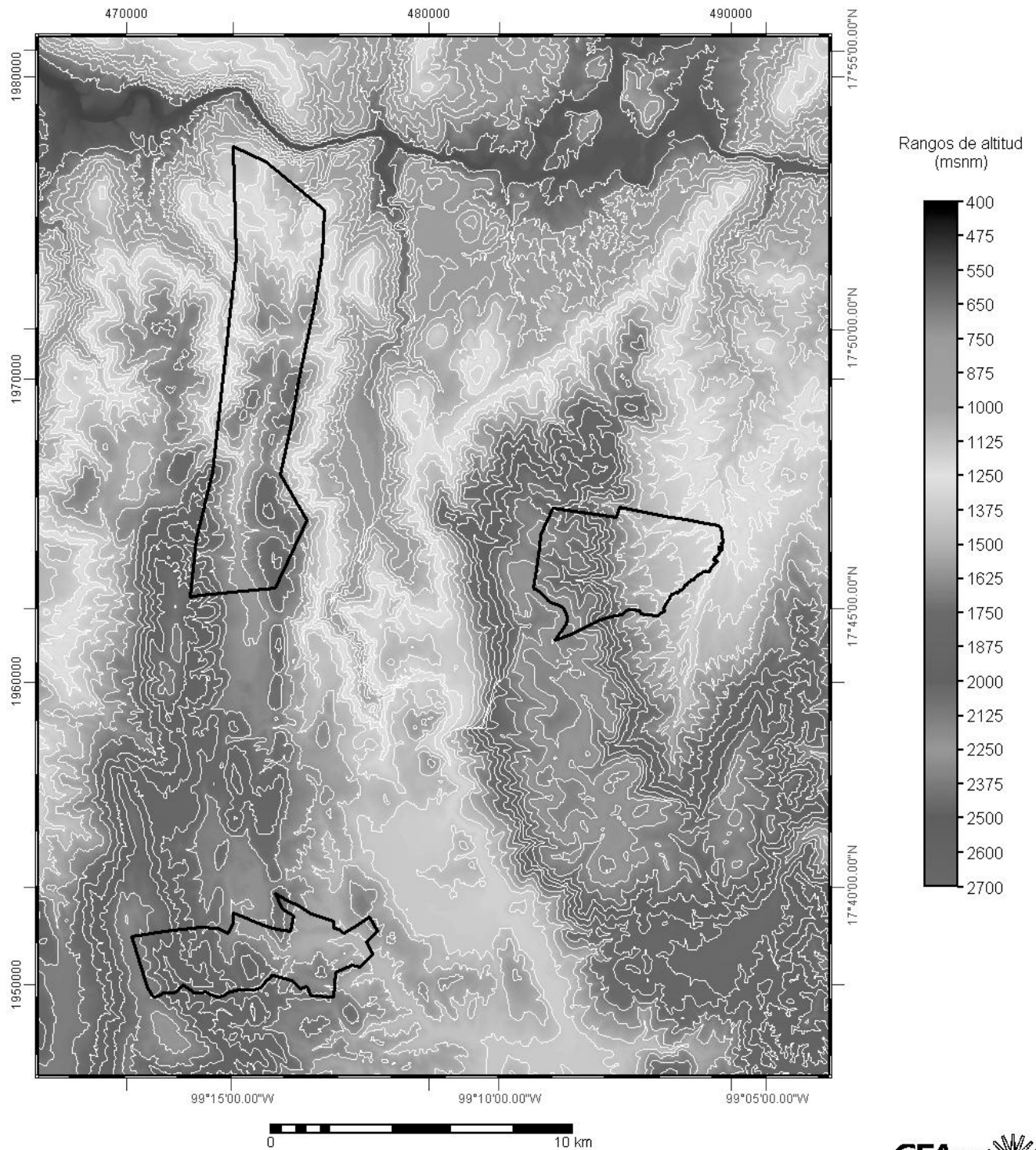


ESCALA: 1:320,000

LEYENDA

- | | | | | | | | | | |
|--------------------|-------------------------|-------------------|-------------|-------------------|-------------------|--------------------------|--------------|--|----------------|
| Comunidades | | Carreteras | | SUBCUENCAS | | EJIDO O COMUNIDAD | | | |
| ■ | Comunidad | | Vereda | | La Esperanza | | Topiltepec | | Tlalcomulco |
| ■ | Comunidad ARRNST | | Terracería | | Barranca Grande | | Santa Cruz | | Agua Zarca |
| | Límite de Sub-cuencas | | Pavimentada | | Chilapa - Zitlala | | Ocotitlán | | Trapiche Viejo |
| | Límite de Micro-cuencas | | | | Las Joyas | | El Peral | | Xocoyolintla |
| | Río | | | | Atlixac * | | La Esperanza | | Otoyahualco |
| | | | | | Quechultenango * | | | | |

REGION CENTRO-MONTAÑA DE GUERRERO
 COMUNIDADES: LA ESPERANZA, OCOTITLÁN Y TOPILTEPEC
 HIP SO G R A F I A



Proyección: UTM Zona:14. Datum: NAD27 (México)
 Reticula a cada 5 minutos.
 Equidistancia entre curvas de nivel: 100 metros.

Escala 1:200,000

Diseño y diagramación:
 Jorge García Bazán

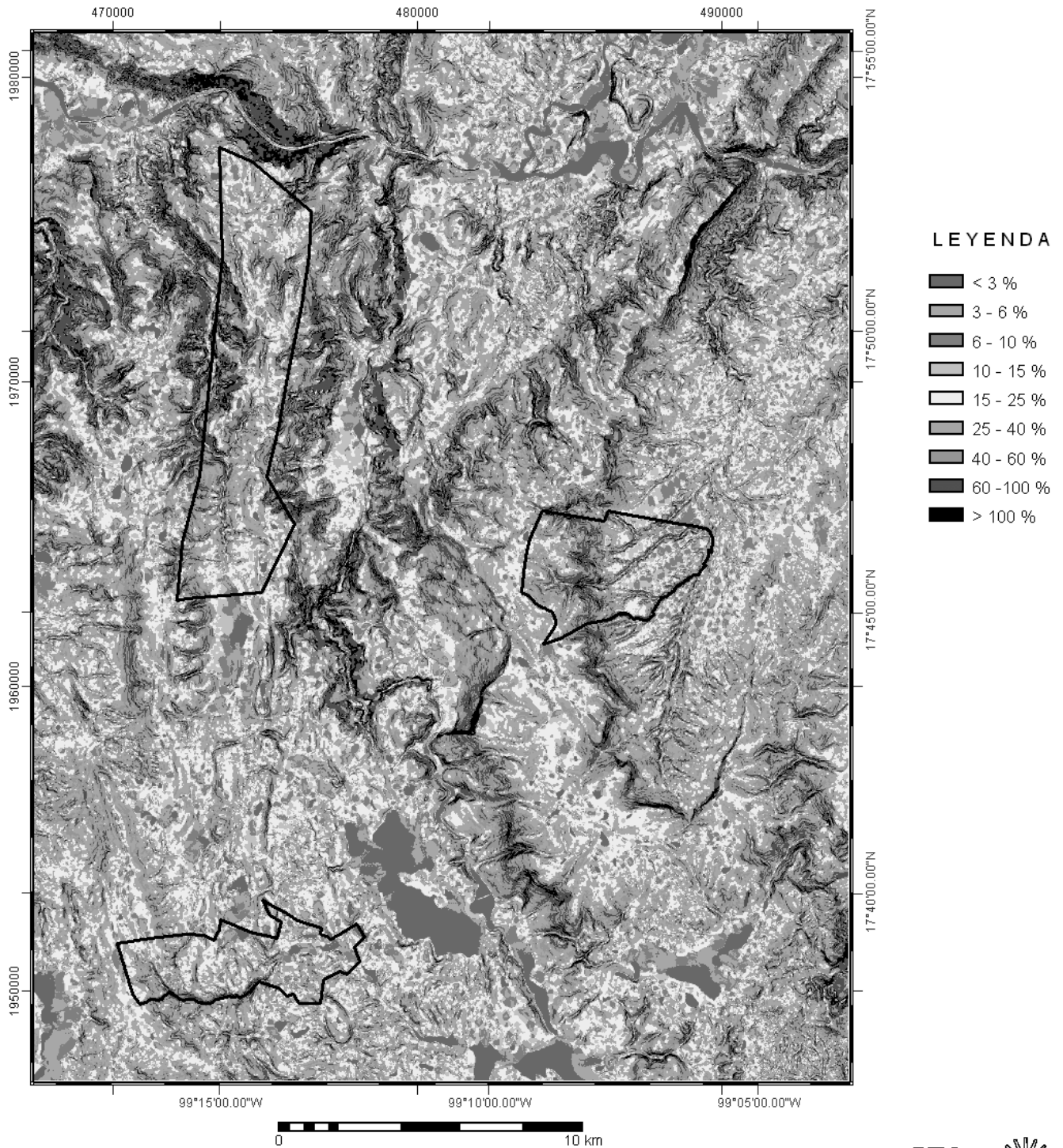
Fuentes:
 - Planos PROCEDE de cada comunidad
 - Trabajo de campo
 - INEGI. 1999. Conjunto de Datos Vectoriales Carta Topográfica Escala 1:50,000 E14C29 (Chilapa) E14C19 (Zicapa) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI. Aguascalientes, Ags., México.



FINANCIADO POR:



REGION CENTRO-MONTAÑA DE GUERRERO
 COMUNIDADES: LA ESPERANZA, OCOTITLÁN Y TOPILTEPEC
 PENDIENTE (%)



Proyección: UTM. Zona: 14. Datum: NAD27 (México).
 Reticula a cada 5 minutos.
 Equidistancia entre curvas de nivel: 100 metros.

Escala 1:200,000

Procesamiento, diseño y diagramación:
 Jorge García Bazán

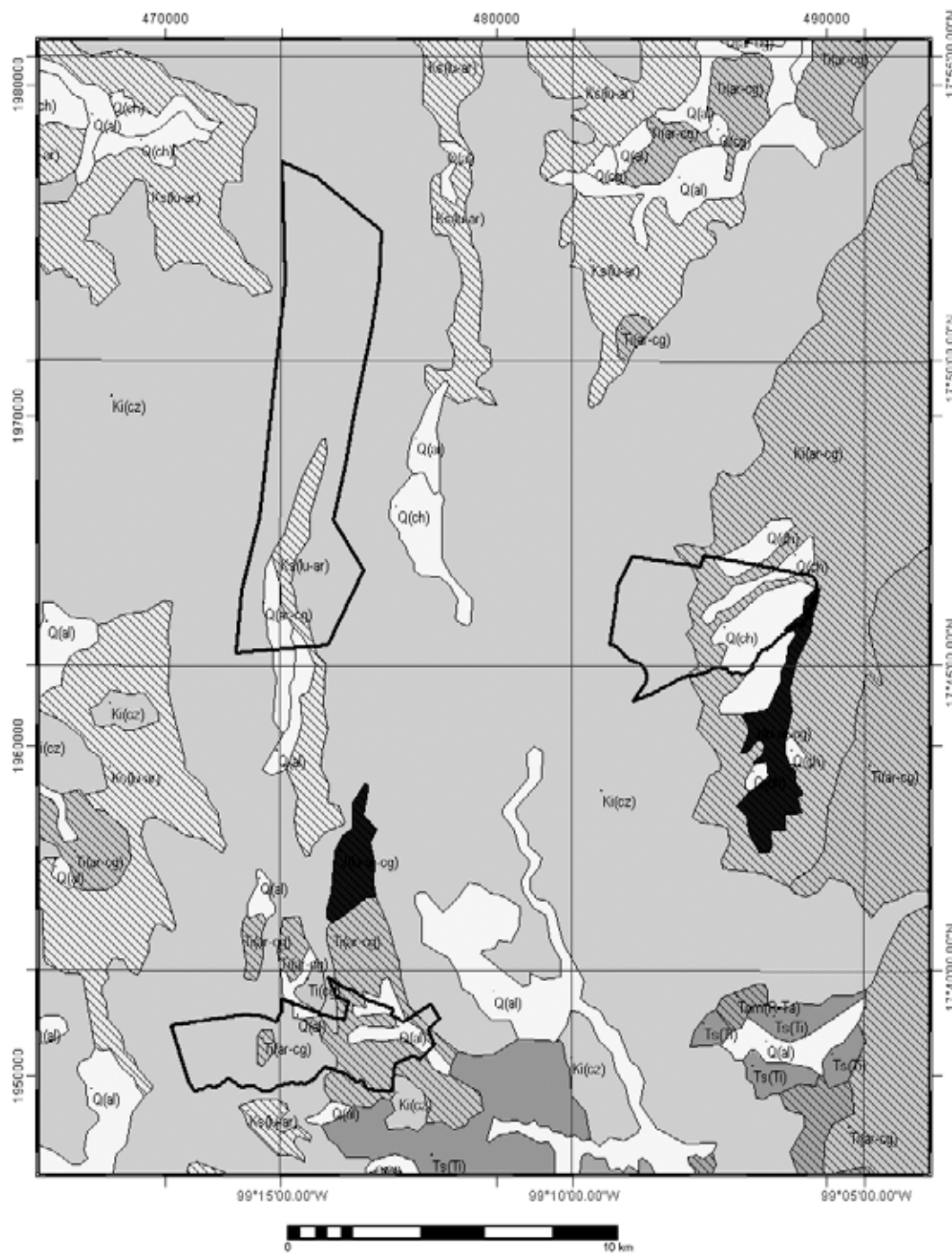
Fuentes:
 - Planos PROCEDE de cada comunidad
 - Trabajo de campo
 - INEGI. 1999. Conjunto de Datos Vectoriales Carta Topográfica
 Escala 1:50,000 E14C29 (Chilapa) E14C19 (Zicapa) Instituto
 Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI.
 Aguascalientes, Ags., México.



FINANCIADO POR:



**REGION CENTRO-MONTAÑA DE GUERRERO
COMUNIDADES: LA ESPERANZA, OCOTITLÁN Y TOPILTEPEC
GEOLOGIA**



LEYENDA

CRONOESTRATIGRAFIA

- CENOZOICO C**
 - Cuaternario Q
 - Terciario T
 Terciario Superior Ts
 Plioceno Tpl
 Mioceno Tm
 Terciario Inferior Ti
 Oligoceno To
 Eoceno Te
 Paleoceno Tpal

- MESOZOICO M**
 - Cretácico K
 Cretácico Superior Ks
 Cretácico Inferior Ki
 - Jurásico J
 Jurásico Superior Js
 Jurásico Medio Jm
 Jurásico Inferior Ji
 - Triásico tr

- PALEOZOICO P**
 - Paleozoico Superior Ps
 - Paleozoico Inferior Pi

PRECAMBRICO pE

LITOLOGIA

- ROCAS IGNEAS INTRUSIVAS**
 Gr Granito
 Gd Granodiorita
 Tn Tonalita
 Sl Sienita
 Mz Monzonita
 D Diorita
 Ga Gabro
 Um Ultramáfica

- ROCAS IGNEAS EXTRUSIVAS**
 R Riolita
 Rd Riodacita
 Da Dacita
 Tq Traquiuta
 La Laita
 A Andesita
 B Basalto
 Ta Toba ácida
 Tl Toba intermedia
 Tb Toba básica
 Bva Brecha volcánica ácida
 Bvl Brecha volcánica intermedia
 Bvb Brecha volcánica básica

- ROCAS SEDIMENTARIAS**
 ch Caliche
 cz Caliza
 tr Travertino
 y Yeso
 cg Conglomerado
 bs Brecha sedimentaria
 ar Arenisca
 lm Limolita
 lu Lutita

- ROCAS METAMORFICAS**
 C Cuarcita
 M Mármol
 Pz Pizarra
 F Filita
 E Esquisto
 Gn Gneis
 C. met. Complejo metamórfico

- SUELOS**
 re Residual
 al Aluvial
 la Lacustre
 pa Palustre
 li Litoral
 ep Eólico

Asociaciones



FINANCIADO POR:



Proyección: UTM Zona:14
 Datum: NAD27 (México)

Grafica a cada 5 minutos.

Equidistancia entre curvas de nivel: 100 metros.

Escala 1:200,000

Diseño y diagramación:
 Jorge García Bazán

Fuentes:

- Planos PROCEDE de cada comunidad

- Trabajo de campo

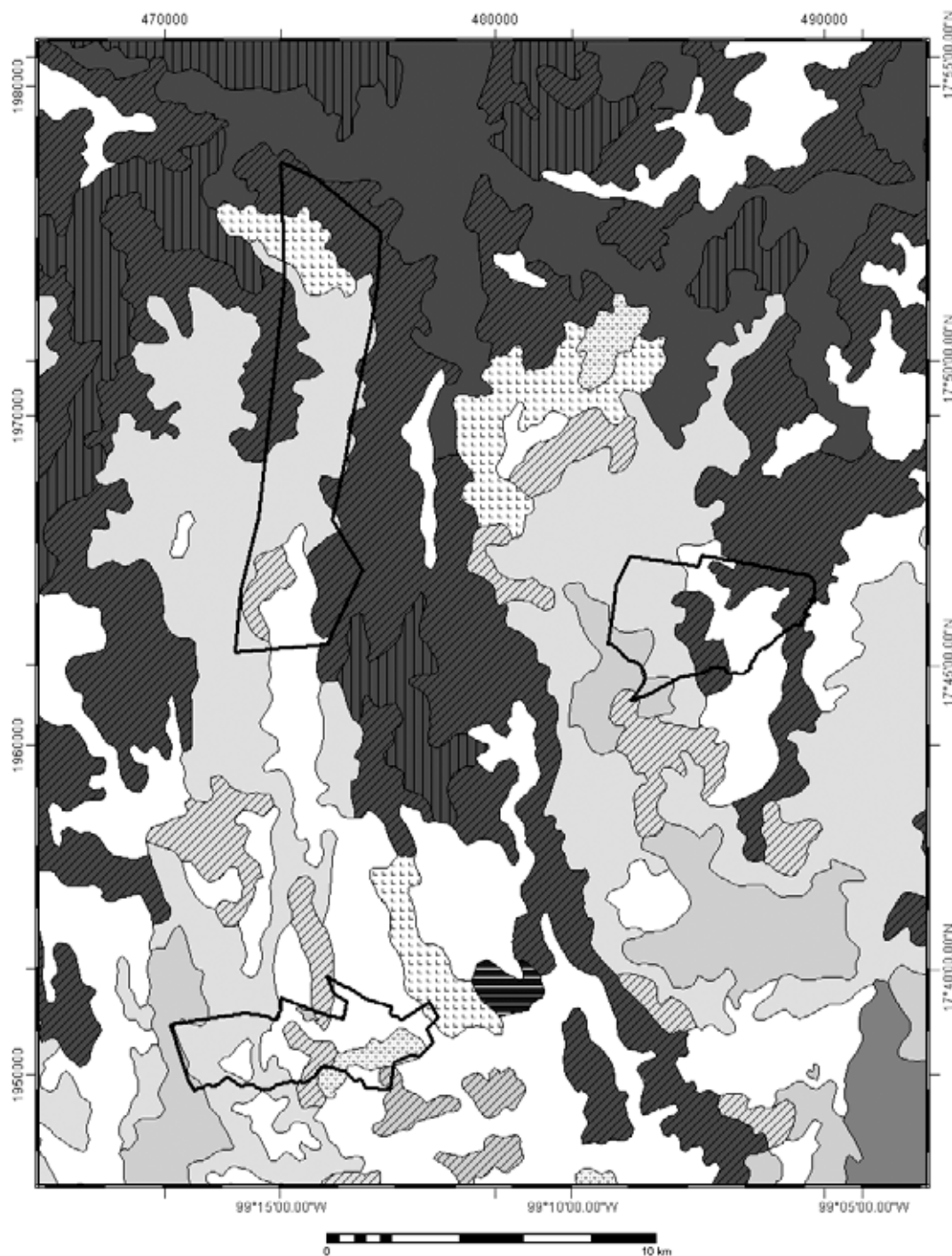
- INEGI (ed.). 2001. Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta Geología, Escala 1:250,000, Serie I (CONTINUO NACIONAL). Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI. Aguascalientes, Ags., México.

NOTA ACLARATORIA:

La clave fuera del paréntesis indican la cronoestratigrafía, es decir el tiempo geológico en que se formó la unidad.

La litología (o asociación litológica) aparece representada por la clave dentro del paréntesis.

REGION CENTRO-MONTAÑA DE GUERRERO
 COMUNIDADES: LA ESPERANZA, OCOTITLÁN Y TOPILTEPEC
 VEGETACION



FINANCIADO POR:



Proyección: UTM Zona:14.
 Datum: NAD27 (México)

Gráfica a cada 5 minutos.

Equidistancia entre curvas de nivel: 100 metros.

Escala 1:200,000

Diseño y diagramación:
 Jorge García Bazán

Fuentes:

- Planos PROCEDE de cada comunidad
- Trabajo de campo
- INEGI (ed.). 2001. Conjunto de Datos Vectoriales de la Carta de Uso de Suelo y Vegetación, Escala 1:250,000, Serie II (CONTINUO NACIONAL) Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática - INEGI. Aguascalientes, Ags., México.

LEYENDA

- | | |
|--|---|
| Selva Baja Caducifolia | Bosque de Encino - Pino |
| Selva Baja Caducifolia con vegetación secundaria arbustiva | Bosque de Pino - Encino |
| Selva Baja Caducifolia con vegetación secundaria arbórea | Bosque de Pino - Encino con vegetación secundaria arbustiva |
| Pastizal inducido | Palmar |
| Bosque de Encino | Agricultura de Temporal |
| Bosque de Encino con vegetación secundaria arbustiva | Agricultura de Riego |

Esto sugiere por un lado a que dado que al no haber aprovechamiento tampoco hay cuidado del recurso. Los calehuales son muy apreciados para la construcción de casas y en cuanto están listos para su uso son extraídos, sin importar si ya se han formado las semillas. El ganado en libre pastoreo come y pisa las semilla y las plántulas.

La reforestación en esta comunidad ha resultado muy bien en algunos sitios (frente a la fábrica y en el Teposcohuite) y muy pobre en otros (la reserva), donde hay poco desarrollo de las plantas.

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN DE MAGUEY MEZCALERO

En la comunidad de Topiltepec se realizaron 54 unidades de muestreo de forma circular y con diferentes áreas cada una. A continuación se describen las estructuras poblacionales en función de ciertas características.

Estructura de tamaños por paraje

De los 23 parajes 15 de ellos presentaron de 0 a 9.3 plántulas y de 0 a 58 plantas en estado juvenil, en estado adulto se tuvo un intervalo de 0 a 16 plantas, de 0 a 7 plantas en estado de velilla, de 0 a 4 plantas con inflorescencia y de 0 a 2 plantas en estado capón; estos son los parajes que tienen poco maguey (Fig. 1).

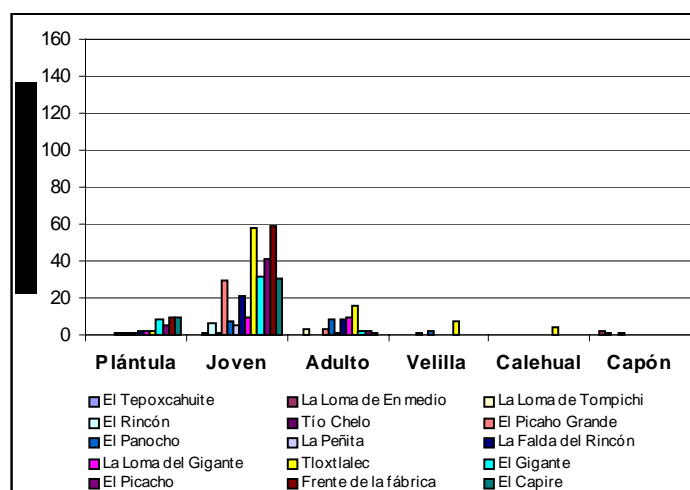


Fig. 1. Estructura de tamaños en parajes con poco maguey

En los ocho parajes restantes el número de magueyes incrementa, ya que las plántulas varían de 11 a 154, el número de plantas jóvenes varía de 9 a 127, las plantas en estado adulto varían de 0 a 4, el número de velillas varía de 0 a 3, sin embargo no se encontró en estos parajes ningún calehual y el número de capones fue de 1 planta (Fig.2).

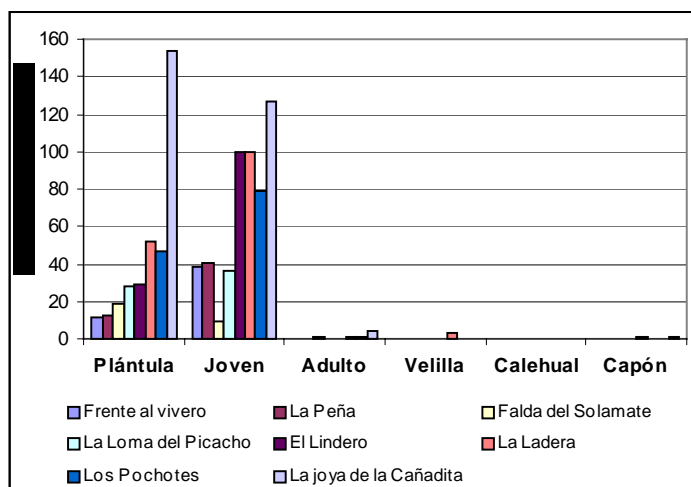


Fig. 2. Estructura de tamaños en parajes con regular maguey

Estructura de tamaños por tipo de vegetación y cobertura vegetal

La estructura de tamaños que se tiene en los diferentes tipos de vegetación se muestra en la figura 3, donde se observa que es en la magueyera (pastizales) donde existe la mayor cantidad de plántulas y de juveniles. El tipo de vegetación en donde se encontró una menor cantidad de maguey en todos los estadios fue en el bosque de encino amarillo.

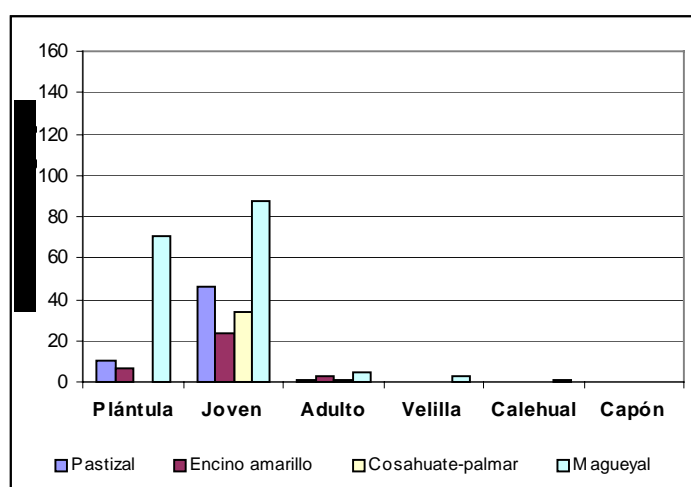


Fig. 3. Estructura de tamaños por tipo de vegetación

En la figura 4 se observa que es en la zona despejada (vegetación abierta) donde se tuvo el mayor número de plántulas y juveniles. Mientras que la menor cantidad de plántulas y jóvenes se presentó en las zonas sombreadas (vegetación cerrada).

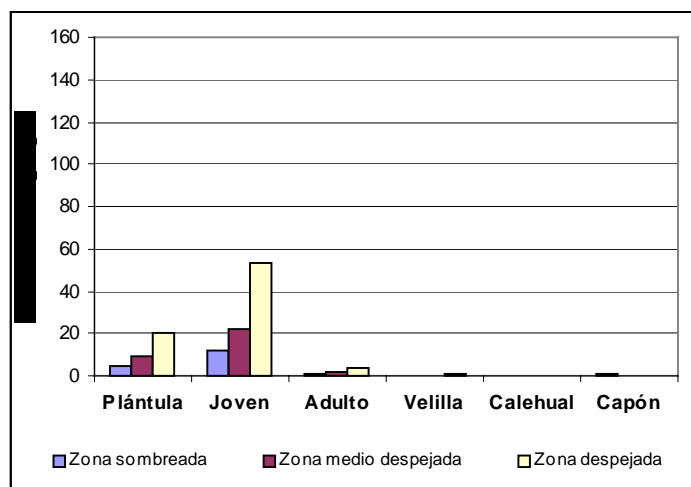


Fig. 4. Estructura de tamaños por cobertura vegetal

Estructura de tamaños por tipo de manejo

En cuanto tipo de manejo de la planta en esta comunidad se tiene que hay parajes donde se encontró maguey silvestre, reforestado, silvestre y reforestado y maguey de semilla regada. En general se puede observar en la figura 5 que es el maguey silvestre el que tiene muy pocas plantas en todos los estadios, en el caso del maguey reforestado se tiene una mayor cantidad de jóvenes, en los dos manejos restantes la cantidad de plántulas es muy similar al de jóvenes.

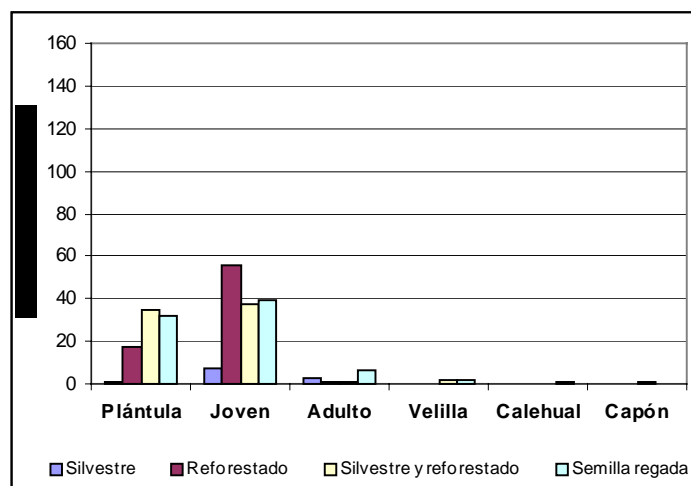


Fig.. 5 Estructura de tamaños por tipo de manejo de la planta

DISTRIBUCIÓN Y ABUNDANCIA

En el cuadro 1 se presenta el nombre de los parajes en los que se encontró maguey papalote, así como las densidades de esta planta 300 m² y en 1 hectárea.

Cuadro 1. Distribución y abundancia promedio del maguey *Agave cupreata* en Topiltepec

PARAJE	Plántula	Joven	Adulto	Vejilla	Calehual	Capón	Plántula	Joven	Adulto	Vejilla	Calehual	Capón
	DENSIDAD EN 100 M²						DENSIDAD EN 1 HA					
Frente de la fábrica	9.7	58.7	1.0	0.0	0.0	0.0	970	5870	100	0	0	0
El Capire	9.3	31.0	0.3	0.0	0.0	0.0	930	3100	30	0	0	0
Frente al vivero	11.0	38.0	0.5	0.0	0.0	0.0	1100	3800	50	0	0	0
La Peña	12.4	40.2	0.4	0.0	0.0	0.0	1240	4020	40	0	0	0
	DENSIDAD EN 200 M²						DENSIDAD EN 1 HA					
La Falda del Rincón	1.7	20.7	8.7	0.0	0.0	0.0	85	1035	435	0	0	0
La Loma del Gigante	2.0	9.5	10.0	0.0	0.5	0.0	100	475	500	0	25	0
El Gigante	8.0	32.0	2.0	0.0	0.0	0.0	400	1600	100	0	0	0
La Peñita	1.2	5.4	1.2	0.0	0.0	0.0	60	270	60	0	0	0
El Rincón	0.5	6.5	0.0	0.0	0.5	0.0	25	325	0	0	25	0
	DENSIDAD EN 500 M²						DENSIDAD EN 1 HA					
El Lindero	28.7	99.3	0.3	0.0	0.0	0.7	574	1986	6	0	0	14
La Loma del Picacho	28.0	36.0	0.0	0.0	0.0	0.0	560	720	0	0	0	0
La Loma de En medio	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0	0	0	0	0	40
Tío Chelo	1.0	0.7	0.3	0.7	0.0	1.0	20	14	6	14	0	20
La Loma de Tompichi	0.3	1.0	3.3	0.0	0.0	1.3	6	20	66	0	0	26
El Picacho Grande	1.0	29.7	2.7	0.0	0.0	0.0	20	594	54	0	0	0
El Picacho	5.2	41.2	2.3	0.0	0.2	0.0	104	824	46	0	4	0
Los Pochotes	46.5	78.5	1.5	0.0	0.0	0.5	930	1570	30	0	0	10
El Panocho	1.0	7.0	8.0	2.0	0.0	0.0	20	140	160	40	0	0
La joya de la Cañadita	154.0	127.0	4.0	0.0	0.0	1.0	3080	2540	80	0	0	20
Tloxtlalec	2.0	58.0	16.0	7.0	4.0	0.0	40	1160	320	140	80	0
El Tepoxcahuite	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0	0	0	0	0
Falda del Solamate	18.7	9.3	0.7	0.0	0.0	0.0	374	186	14	0	0	0
La Ladera	52.0	99.5	1.5	3.0	0.0	0.0	1040	1990	30	60	0	0
Total	394.2	829.2	64.7	12.7	5.2	6.5	11678	32239	2127	254	134	130

Ocotitlán

Es una comunidad que presenta uno de los bosques mejor conservados en toda la región, resultado de un esfuerzo de más de 30 años. Existen normas muy estrictas que prohíben la tala y el corte de ramas vivas. El contraste con las comunidades vecinas es significativo. El maguey se da tanto dentro del bosque, en la parte alta, como en la parte despejada de abajo. Sin embargo, la opinión de los campesinos es que la calidad del maguey de sombra es superior a la de las zonas despejadas.

El maguey se encuentra prácticamente todo bajo manejo forestal silvestre. Hay unas pequeñas zonas con reforestación y no se practica la semilla regada. Aproximadamente la mitad del bosque está bajo reserva y no se extrae maguey de esa zona.

Los muestreos se realizaron solo en la zona de aprovechamiento, por lo que pueden mostrar algún sesgo. Será necesario volver en algún momento a muestrear la reserva.

En el sistema forestal los muestreos arrojan diferencias en el porcentaje de plantas jóvenes; el mayor promedio de plantas jóvenes en las tres comunidades trabajadas.

Para 2004, en los sitios de muestreo no apareció ninguna planta reproductiva, aunque en la reserva comunitaria, de donde no se extrae maguey, si se ven algunos magueyes aislados.

El maguey es recurso común y su distribución del maguey se hace de manera equitativa entre todos los ejidatarios, tocando dos tareas, equivalente a 70 cabezas (una tarea son 35 magueyes), a cada uno de los 245 ejidatarios. Se hace la lista cada dos años y se vuelve a empezar cuando todos han extraído su cuota. Esto nos arroja en promedio una extracción aproximada de El Comité de Vigilancia lleva el control. Esto implica una extracción promedio de 8,500 magueyes por año. Se considera que el beneficio anual por venta de maguey es importante para las familias, pues obtienen alrededor de \$1,000.

Se cosecha cada año, extrayendo exclusivamente los magueyes maduros, velillas y capones.

En nuestra visita a la fábrica pudimos comprobar que, al menos al momento de la visita, esto era cierto: solo había magueyes maduros, y por el nivel de control que hay en la comunidad es creíble que se cumple cabalmente. Se deja para semillero las plantas que "escapan" al momento de capar, así como las de la reserva forestal. Cada cierto tiempo se determina prohibir el capado o bien vedar la cosecha durante uno o dos años. En la perspectiva de los habitantes, esto es suficiente para que las poblaciones se conserven, sin embargo significa que durante uno o dos años, nadie podrá cosechar.

Se reconoce que antes había más maguey y que era más grande. Se menciona como el principal problema a los incendios .

Cada determinado tiempo se deja descansar el terreno, sin extracción de maguey, para que se reponga. Se dejó hace unos cuatro años, por dos años. Eso puede explicar la presencia tan alta de planta joven.

Se le vende todo el maguey a un fabriquero, quien además es ejidatario. Esta prohibido vender fuera de la comunidad. La comunidad ejerce presión sobre el fabriquero cuando quiere mejorar el precio del maguey. Los rendimientos en la fábrica son bajos, de aproximadamente 1.5 lts por cabeza (se pueden obtener hasta 3l). esto probablemente debido a dos factores:

El uso de cuescomite, que deja escapar demasiados vapores

La excesiva limpieza del fabriquero, que lava muy bien las tinas entre cada puesta, rerasando la fermentación, que se tiene que empezar de cero en cada ocasión.

ESTRUCTURA DE LA POBLACIÓN DE MAGUEY MEZCALERO

En el ejido de Ocotitlán se muestrearon 84 unidades de 300 m² cada una de forma circular.

Estructura de tamaños por paraje

De los 28 parajes 10 presentaron menos de 10 magueyes en estado de plántula, todos excepto un paraje tuvieron menos de 20 magueyes en estado joven, el estado de velilla está representado por muy pocas plantas y los estados capón y calehual no están representados (Fig. 1).

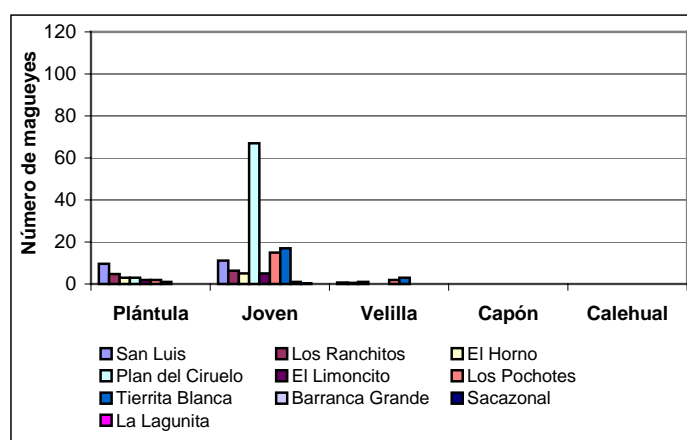


Fig. 6. Estructura de tamaños en parajes con muy poco maguey

En 8 de los parajes el número de magueyes incrementa un poco, no obstante las etapas que están mejor representadas son las de plántula y joven (Fig. 7).

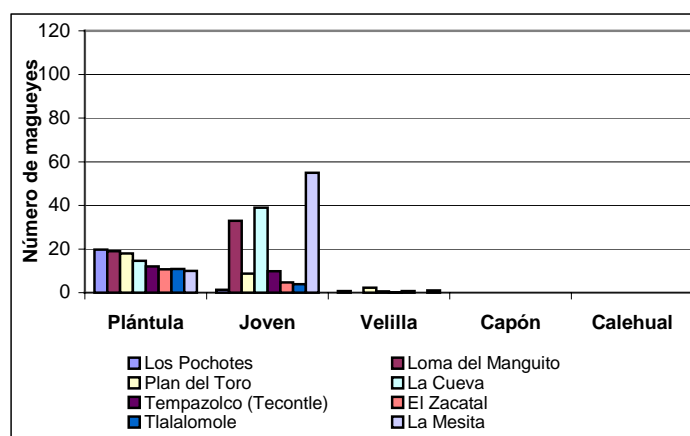


Fig. 7. Estructura de tamaños en parajes con poco maguey

En la figura 8 se tienen 6 parajes con una cantidad regular de maguey en las etapas de plántula y joven, la etapa de velilla tiene una mínima cantidad de magueyes y en los dos estados siguientes no hay ningún representante. Lo mismo sucede con la figura 9 donde se tienen 4 parajes del total con una mayor cantidad de plántulas y jóvenes.

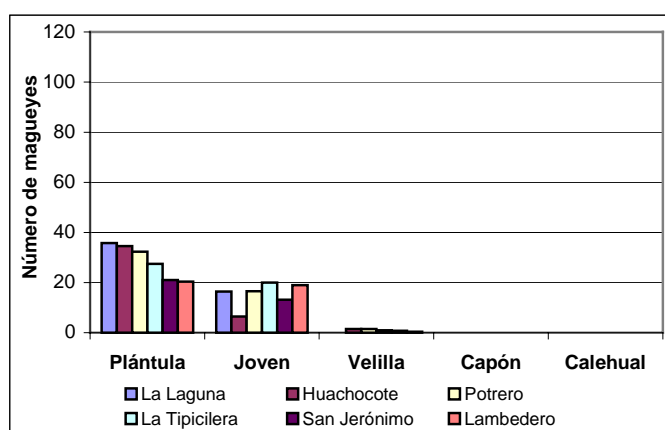


Fig. 8. Estructura de tamaños en parajes con regular maguey

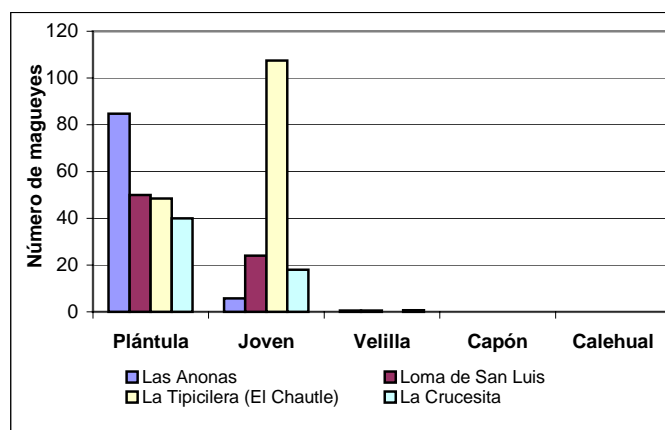


Fig. 9. Estructura de tamaños en parajes con mucho maguey

Estructura de tamaños por tipo de vegetación y cobertura vegetal

La estructura de tamaños que se tienen en los diferentes tipos de vegetación se muestran en la figura 10, aquí se ve que es el palmar en transición al bosque de encino donde hubo el mayor número de plántulas con un número de 40 plántulas/300 m², de la etapa juvenil se encontraron 18 plantas, una velilla y no hubo ni capones ni calehuales. También en el bosque de encino en transición a la selva baja caducifolia el número de plantas fue alto (35 plántulas/300m²); el número de juveniles disminuye (14 magueyes/300 m²), y se encontró únicamente una velilla y cero capones y calehuales. El tipo de vegetación que presentó menor número de plántulas fue la selva baja caducifolia con 6 magueyes/300 m², sin embargo el número de magueyes jóvenes incrementó con 33 organismos/300 m², también hubo 1.3 velillas/m² y no hubo capones ni inflorescencias.

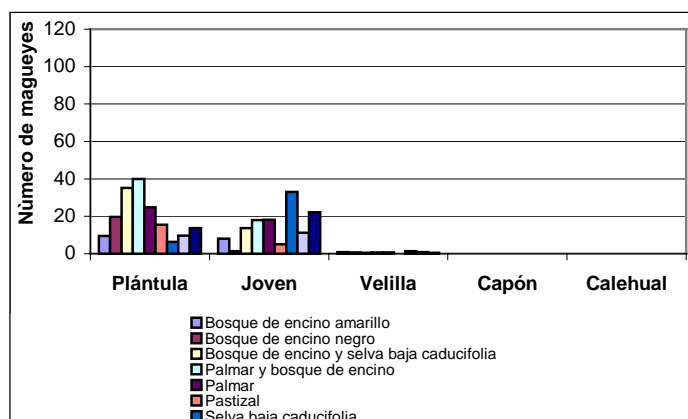


Fig. 10. Estructura de tamaños por tipo de vegetación

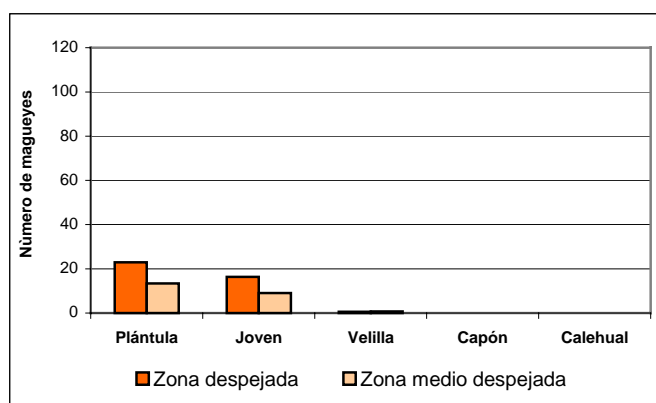


Fig. 11. Estructura de tamaños por cobertura vegetal

En el caso de la cobertura vegetal se tiene que el número de plántulas es mayor que el de jóvenes, sin embargo éste es mayor en zonas donde la cobertura vegetal es más abierta que en zonas donde la cobertura es moderada (Fig. 11).

Estructura de tamaños por tipo de manejo

En cuanto al tipo de manejo de la planta es decir si fue reforestado o es silvestre resultó haber en promedio un mayor número de plántulas reforestadas (35 magueyes/300m²) que silvestres (20 en 300 m²). Pero en el caso de los magueyes jóvenes tenemos lo contrario, ya que hubo más magueyes silvestres (15 en 300 m²) que reforestados (7 magueyes en 300m²) (Fig. 12).

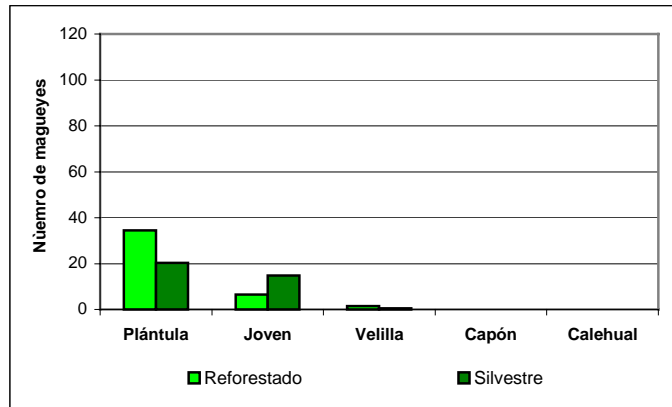


Fig. 12. Estructura de tamaños por tipo de manejo de la planta